

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Dr. SİYAMİ ERSEK
GÖĞÜS KALP VE DAMAR CERRAHİ MERKEZİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ
ŞEF: Prof. Dr. Zuhal AYKAÇ

KALP CERRAHİSİNDE BİPAP İLE ERKEN EKSTÜBASYON
“ FAST TRACK ” UYGULAMALARI

(UZMANLIK TEZİ)

Dr. Abdullah KILIÇ

İstanbul-2005

ÖNSÖZ

Hastane başhekimimiz Sayın Prof. Dr. İbrahim YEKELER ve şahsında diğer eski başhekimlerimize,

Anesteziyoloji ve Reanimasyon eğitimimiz sırasında daima bizimle beraber ve bize destek olarak yetişmemizde çok emek sarf eden klinik şefim Sayın Prof. Dr. Zuhal AYKAÇ' a,

Tez çalışmamda değerli yardımlarını gördüğüm anesteziyoloji şef yardımcılarımız Sayın Uzm. Dr. Nihan YAPICI' ya ve Uzm. Dr. Türkan ÇORUH'a,

Yıllardır iyi ve kötü anılarımı paylaştığım Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniğimizdeki tüm başasistan, uzman ve asistan arkadaşlara,

Dört yıl süresince sevgi ve saygı çerçevesi içinde çalıştığımız Göğüs Cerrahisi, Kalp ve Damar Cerrahisi, Kardiyoloji kliniklerimizdeki şef, şef yardımcısı, başasistan, uzman ve asistan arkadaşlarıma,

Birlikte çalıştığımız tüm anestezi teknisyen, personellerine ve yardımlarını esirgemeyen tüm yoğun bakım hemşirelerine,

Her zaman sevgilerini ve desteklerini eksik etmeyen aileme,

Tez araştırması ve yazım aşamasında yardımcı olan Dr. Bahriye KULOĞLU' na

En içten teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Dr. Abdullah KILIÇ

KISALTMALAR

CPAP	: Devamlı Pozitif Hava Yolu Basıncı
SIMV	: Eş Zamanlı Aralıklı Zorunlu Ventilasyon
CMV	: Kontrollü Zorunlu Ventilasyon
BIPAP	: İki Kademeli Pozitif Hava Yolu Basıncı
PEEP	: Pozitif Ekspirasyon Sonu Basıncı
PSV	: Basınç Destekli Ventilasyon
WOB	: Solunum İşi
FRC	: Fonksiyonel Rezidüel Kapasite
Raw	: Hava Yolu Direnci
IMV	: İnvaziv Mekanik Ventilasyon
KOAH	: Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı
ATM	: Atmosferik Basınç
P _{alv}	: Alveoler Basınç
IPAP	: İspiratuar Hava Yolu Basıncı
EPAP	: Ekspiratuar Hava Yolu Basıncı
OAB	: Ortalama Arter Basıncı
DM	: Diabetes Mellitus
HT	: Hipertansiyon
MI	: Miyokard İnfarktüsü
SAB	: Sistolik Arter Basıncı
DAB	: Diyastolik Arter Basıncı
KH	: Kalp Hızı
SVB	: Santral Venöz Basınç
PS	: Basınç Destek
PTV	: Hasta Tetiklemeli Ventilasyon
KI	: Kalp İndeksi
SVI	: Atım Volum İndeksi
HYB	: Hava Yolu Basıncı

İÇİNDEKİLER

ÖZET	5
GİRİŞ VE AMAÇ	6
GENEL BİLGİLER	7
ERKEN DERLENME "FAST TRACK"	7
VENTİLATÖRDEN AYRILMA	8
VENTİLATÖRDEN AYIRMA SIRASINDA SOLUNUM İŞİ	11
SIMV	13
CPAP	14
BIPAP	15
GEREÇ VE YÖNTEM	17
BULGULAR	20
TARTIŞMA VE SONUÇ	45
KAYNAKLAR	54

ÖZET

Açık kalp cerrahisi sonrası postoperatif dönemde pnömoni, atelektazi, lobar kollaps, total vücut sıvısı artışı, buna bağlı olarak arter kan gazı değerlerinde bozulma geç ekstübe edilen hastalarda daha sıklıkla görülmektedir. Bu nedenle erken derleme uygulamaları gündeme gelmiştir. Hastaların hemodinamik, nörolojik, kanama durumlarının ve vücut sıcaklıklarının değerlendirilmesi şartıyla erken ekstübasyonlarının daha uygun olacağı düşünülmektedir. Erken ekstübasyonun kardiyak ve respiratuar komplikasyonları azaltması gibi bir yararı vardır. BIPAP ile ventilatörden ayırma işlemi sırasında mod değişiminden kaynaklanan zaman kaybı ortadan kalkmaktadır. Ayrıca hasta ventilasyon modlarındaki geçişlere adapte olmak zorunda değildir.

Çalışmamızda açık kalp cerrahisinde mekanik ventilasyon modlarından; SIMV takiben CPAP ile BIPAP uygulamalarının hemodinamiye ve ekstübasyon sürelerine olan etkilerini araştırmayı amaçladık.

Vücut dışı dolaşım kullanıp kullanmadığı ayırt etmeksizin rastgele belirlenen çalışma ve kontrol gruplarında toplam 60 hasta incelendi. İleri derecede yandaş patolojilere sahip olan ve kapak yetersizlikleri gibi pulmoner yatakta konjesyonu arttıracak ve/veya pulmoner hipertansiyona sebep olacak hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastalara operasyondan sonra postoperatuar yoğun bakım ünitesinde analjezi amacıyla 2 mcg/kg/saat dozunda ve 2 saat süre ile fentanil infüzyonu başlandı ve ekstübasyondan 30 dakika önce 20 mg tenoksikam İV bolus yapıldı. Seçilen 60 vakanın 30 'u rutin SIMV modlu ventilasyonu takiben BIPAP ventilatörü ile, diğer grup ise SIMV modlu ventilasyonu takiben CPAP moduyla takip edilerek ekstübasyon çalışmasına girişildi. Kişilerin anamnezleri, kan gazları değerleri, diürez, drenaj ve ventilatör ayarları değerlendirildi. Bu parametreler kaydedilip ekstübasyon yönünden 2 grup karşılaştırıldı.

Grupların yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, total bypass süresi, kros klemp süresi, yapılan ameliyatın tipi arasında anlamlı farklılık yoktu.

Yapılan alışma sonucunda kan gazları ve hemodinamik açıdan iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmazken BIPAP uygulanan hastalarda daha erken ekstübasyona ulaşılmıştır.

Sonuç olarak çalışmamız; açık kalp cerrahisi fast-track uygulamalarında ventilatörden ayırma ve erken ekstübasyon için BIPAP cihazının uygun bir alternatif olabileceğini göstermiştir.

GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzün ekonomik koşullarını, hastanelerin sınırlı yatak kapasitelerini ve operasyon için bekleyen hastaları göz önüne aldığımızda, erken derleme protokollerinin gittikçe neden daha önem kazandığını anlayabiliriz.

Kardiyopulmoner baypas ameliyatı sonrası postoperatif dönemde pnömoni, atelettazi, lobar kollaps, total vücut sıvısı artışı, bunlara bağlı olarak arter kan gazı değerlerinde bozulma geç ekstübe edilen hastalarda daha sıklıkla görülmektedir(1). Bu komplikasyonları ortadan kaldırmak, hastanede kalış süresini kısaltıp maliyetleri azaltmak ve hasta sirkülasyonunu arttırmak amacıyla erken derlenmeye yönelim olmuştur (2,3,4).

Erken ekstübasyon; erken derlenme için anahtar basamaktır. Erken derleme için cerrahi teknik, kardiyopulmoner baypas düzenekleri, miyokardiyal koruma, anestezi yöntemleri ve kanama kontrolü yönünde iyileştirmeler yapılmıştır.

Erken ekstübasyon hastanın 3-8 saat içinde ekstübe edilmesidir. Bu şekilde mukus atılımının arttırılması, silier fonksiyonların hızlı normale dönmesi, öksürme refleksinin erken olabilmesi, atelettazi gelişiminin daha az olması ,endotrakeal tüp komplikasyonlarının azaltılması gibi solunumsal yararların yanında kardiyovasküler avantajlar ve hasta konforu açısından olumlu sonuçlar elde edilmiştir. 10 saatten sonra ekstübe edilen kardiyopulmoner baypas vakalarında komplikasyon insidansının arttığı görülmüştür(5). BIPAP uygulamaları ile ; hem klasik ayırma modlarındaki geçişler ve hastanın bu sırada ventilatöre olan adaptasyon sorunu ortan kalkmakta, hem de daha konforlu bir şekilde hasta ekstübasyonu sağlanarak postoperatuar yoğun bakım ünitesinde kalış süresi kısalmaktadır.

Çalışmamızda; açık kalp cerrahisi uygulanan hastalarda, postoperatif dönemdeki mekanik ventilasyonda SIMV-CPAP ile SIMV-BIPAP modlarının kullanımının hemodinamiye ve erken derlenmeye etkilerini araştırmayı amaçladık.

GENEL BİLGİLER

Erken derlenme protokolünün ana prensibi hastaların hastanede geçirdikleri toplam sürenin azaltılmasıdır. Yani preoperatif hazırlık dönemi, operasyon süreleri, yoğun bakım ve klinik sürelerinin kısaltılmasıdır (6,7,8,9). Konvansiyonel metotta yüksek doz opioid kullanımına bağlı hastaların uzun süre mekanik ventilasyon desteğine ihtiyaç duyması ve buna bağlı geç ekstübe olması derlenmeyi geciktirmekte, yoğun bakım ve hastanede kalış süresini uzatmaktadır. Böylece komplikasyonlar ve maliyetler artmakta, kliniklerin hasta sirkülasyonları azalmaktadır (10)

Bu uygulama ile hastalar normal hayattaki aktivitelerine daha erken dönebilmektedir. Prosedür derlenme süresini kısaltmalı, maliyeti azaltmalıdır. Bu çerçevede hedeflenen yoğun bakım kalış süreleri 24 saat, taburcu süreleri ise 6 günden kısa olmalıdır (3).

Erken derlenme protokollerinin ilk basamağı olan erken ekstübasyon anahtar adımdır. Erken ekstübasyon, hastanın operasyon çıkışından sonraki ilk 6-8 saat içinde ekstübe edilmesidir (3,4,6). Postoperatif dönemde, hastaları 3 saat içinde ekstübe etmek mümkün olduğu halde; hipotermi, kanama ve cerrahi komplikasyon riskleri nedeniyle çok erken ekstübasyon önerilmez. Anestezi tekniğinin optimizasyonu, güvenli miyokard koruması ve cerrahi teknikte ilerlemeler erken ekstübasyon ve mobilizasyonu rutin bir klinik uygulama haline getirmiştir (11). Erken ekstübasyonun potansiyel yararları arasında; silier fonksiyonların hızlı normale dönmesi, öksürme refleksinin erken olabilmesi, atelektazi gelişiminin daha az olması, intrapulmoner şant fraksiyonunun belirgin olarak düzelmesi, mekanik ventilasyona bağlı olarak görülebilen venöz dönüşün bozulması kardiyak debinin azalması gibi dezavantajların eliminasyonu sayılabilir (2,4,12). Erken ekstübasyon; kardiyopulmoner baypas ekipmanı, miyokard koruması, anestezi yöntemi, kanama kontrolünün planlanması ve postoperatif ağrının sağlanması ile yakın ilişkilidir (3,13,14,15).

Açık kalp cerrahisi sırasında, cerrahi teknik ve vücut dışı dolaşıma bağlı

olarak ortaya çıkan stres cevabın indüklediği sempatik aktivasyon oluşur. Buna bağlı plazma katekolamin seviyelerinde meydana gelen artış, miyokardın oksijen tüketimini arttırabilmektedir. İyi bir cerrahi teknik perioperatif miyokardiyal iskemi ve enfarktüsün önlenmesinde en büyük belirleyici olmakla birlikte, perioperatif ve postoperatif dönemdeki anestezi ve analjezi yöntemi de mortalite ve morbiditede rol oynamaktadır. Perioperatif ve postoperatif analjezi sağlanması hastaların ameliyat öncesinden başlayarak hastaneden çıkışına kadar olan süreçte konfor açısından da çok önemlidir. Açık kalp cerrahisinde temel amaç hastaların miyokardiyal oksijen tüketimini en aza indirmek ve hemodinamik dengeyi sağlamaktır.

Kardiyak cerrahide kullanılacak anestezi yöntem veya ilaç konusunda kesin kurallar yoktur. Önemli olan kalp hızı ve kan basıncında ani ve önemli derecede değişiklik yapmayacak; trakeal entübasyon veya cerrahi uyarılara anormal yanıtı yol açmayacak derinlikte anestezi sağlamaktır. Kardiyak cerrahide sağladığı hemodinamik denge ile yüksek doz opioid anestezisi en çok kullanılan yöntemlerden biri haline gelmiştir.

VENTİLATÖRDEN AYIRMA

Erken derlenme temelini oluşturan erken ekstübasyona hazırlıkta ventilatörden ayırma ve ekstübasyon tanımlamalarını açmakta fayda vardır.

Ventilatörden ayırma bir manevradır ve Amerikan Göğüs Hekimleri Koleji'nin mekanik ventilasyon üzerine fikir birliği konferansında (11), ventilasyon desteğinin kademeli olarak azaltılması ve yerini spontan solunuma bırakması olarak tanımlanmıştır. Bu tanım; çoğunluğu oluşturan, kısa süreli ventilatör desteği gereken hastalardan çok, uzun süreli tedavi gereken az sayıdaki hasta için geçerlidir. Hastaların çoğunda yaptığımız işlem, sadece suni ventilasyonu sonlandırma veya ventilatörden ayırmadır. Geçici mekanik ventilasyon gereken hastaların % 80'inde bir ventilatörden ayırma süreci gerekmediği tahmin edilmektedir (16,17). Bu hastalar, ilk destekten sonraki birkaç saat veya gün içinde ventilatörden ayrılabilir.

Ventilatörden ayırmayı birçok farklı öge içeren bir süreç olarak düşünmek

gerekir. Ventile edilmekte olan hastalara, sıklıkla pozitif ekspirasyon sonu basınç (PEEP) /devamlı pozitif havayolu basıncı (CPAP) uygulanır (18).

Ventilatörden ayırma veya sonlandırma kararının alınması, en çok hastanın ayrıntılı klinik koşullarına ve psikolojik durumuna bağlıdır. Bunlar, hastayı ventilatör desteğinden ayırma girişiminde bulunmadan önce değerlendirmelidir. Ayrıca, ventilatör desteği ve yapay havayolu sağlama, iki ayrı kavram olarak düşünölmelidir.

Bazıları ventilatörden ayırmayı ekstübasyon ile eşdeğer saymakta, bu da ayırma işlemi için hazır olmaktan söz edildiğinde, terimlerin tanımlamasındaki karışıklığı artırmaktadır. Rutin durumlarda, sonlandırma ve ekstübasyon tek bir işlemdir. Ancak, üst hava yollarında yanık, ileri derecede beslenme bozukluğuna bağlı sekresyonunu etkili öksürükle atamayan hastalarda olduğu gibi, ventilatör gereksinimi sona erdikten sonra havayolu gereksinimi devam edebilir, dolayısı ile ekstübasyon işlemi ile ventilatörden ayırma işlemi birbirinden ayrı düşünölmektedir. Ekstübasyon riski ile ilişkili yaygın sorunlar; potansiyel havayolu obstrüksiyonu, aspirasyon riski ve sekresyonların temizlenmesidir.

Havayolu obstrüksiyonu; şiddetli periglottik veya üst havayolunda ödem ve hematom, infeksiyöz kitle malignansi gibi eksternal kitlelere bağlı havayoluna bası veya major baş-boyun cerrahisi sonrası postoperatif ödem gibi durumlarda ortaya çıkabilir(19).

Ekstübasyon sonrası havayolu açıklığını test etmek için, bir yöntem, kaf kaçak testidir. Bu testi yapabilmek için, hastanın artık ventilatör desteğine gereksiniminin olmaması gerekir. Hasta ventilatörden ayrılır, kaf söndürölür ve endotrakeal tüp veya trakeostomi tüpü tıkanır. Spontan veya pozitif basınçlı ventilasyon sırasında, kafın etrafından (peritubuler) kaçak olması, hastanın havayolu çapının yeterli olduğunu ve ekstübasyonun başarılı olacağını gösterir. Peritubuler kaçığın olmaması, ekstübasyon sonrasında güçlüklerin ortaya çıkacağını garantilemez, ancak yine de bu tip kaçakların olmadığı hastalar yakından takip edilmelidir(20,21)

Ekstübasyon sonrası glottik ödem stridor ile sonlanır. Bu yaygın olarak

aerosollü rasemik epinefrin ile tedavi edilir. Helyum ve oksijenin düşük dansiteli gaz karışımlarının kullanılması, stridorun şiddetini ve yeniden entübasyon gereksinimini azaltılabilir (19).

Ekstübasyon sonrasında aspirasyon riski, normal öğürtü veya öksürük refleksinin baskılanmış olmasına bağlıdır ve santral nörolojik yaralanmalı hastalarda olağan dışı bir durum değildir. Ancak birçok hasta, ekstübasyondan 4-8 saat sonra başlayan, 8 saat kadar sürebilen ve ekstübasyondan hemen sonra aspirasyon riskini artıran anormal periglottik hislerden söz etmiştir. Ayrıca, glottisi mekanik olarak kapatabilme yetisi, ekstübasyon sonrasında bozulabilir. Bu iki anormallik, normalde 24 saat içerisinde sona erer (19). Gastrik tüpten beslenme, aspirasyona karşı ek bir koruma olarak ekstübasyondan 4-6 saat önce sonlandırılmalıdır.

Genel olarak, ekstübasyon ventilatörden ayırmada farklı bir işlemdir. Ekstübasyon ve sonlandırma, kısa sürelerle ventile edilen hastaların çoğunda eşzamanlıdır. Eğer hasta, sekresyonlarını öksürerek atabiliyorsa, aşırı sekresyonu yoksa ve kaf söndürüldüğünde peritubuler kaçak mevcutsa, ekstübasyonun başarı olasılığı yüksektir(22). Ancak bazı hastalar, ventilatörden ayrıldıktan sonra da havayolunu korumak ve aşırı sekresyonu uzaklaştırabilmek için endotrakeal tüpe gereksinim duyarlar.

Ekstübasyondan önce, spontan solunumun, PSV ve CPAP yardımı olmaksızın bir süre izlenmesi gereklidir. Hastanın solunum sistemi, ventilatör desteği kesilip hasta ekstübe edildiğinde sonlandırıldığında şu yüklerle karşılaşacaktır(23).

- 1.Kalp hastalığı olan hastalarda artmış WOB, pulmoner konjesyonla sonuçlanabilir.
2. Yüzeysel solunum ve azalmış FRC varlığında atelektazi gelişebilir.
- 3.Sekresyonlar solunum işini artırabilir.
- 4.Artmış solunum işi yorgunlukla sonuçlanır.
- 5.Yetersiz yutkunma aspirasyona neden olabilir.
- 6.Ekstübasyonu takiben üst havayolları dokularında şişme ve ödem gelişebilir ve bu hava yolu basıncının artmasına yol açar.

IMV popüler bir ventilasyon modu oluncaya kadar, solunumun bir enerji gerektirdiği hakkında fazla şey söylenmiyordu. Çoğu kişi kontrollü veya yardımcı (asiste) kontrollü modundaki bir hastada, ventilatörün solunum işinin çoğunu veya tamamını yaptığını düşünüyordu. Ancak kötü şekilde tasarlanmış devrelerle, yetersiz akım ve duyarsız tetikleme sistemleri ile, WOB'nin yardımcı modda da diğer modlarda gerekenden daha fazla olabileceği bilinmektedir (24 - 26).

Bir hastayı IMV/SIMV'den ayırmaya başlarken, hasta giderek daha uzun spontan solunum periyotlarına sahip olmalıdır. Bu periyot esnasında, ventilatör yoluyla oluşan solunum işi çok yüksek olabilir ve hastada yorgunluk oluşur. Oluşan solunum işi (WOB), hemen hemen düşük düzeylerde PSV (yaklaşık 10 cmH₂O) veya CPAP sayesinde ortadan kaldırılabilir.

Ventilatörden Ayırma Sırasında Solunum İş

Solunum yetersizliği olan hastalarda ventilasyon desteği sırasında, bu hastalar tamamen istirahata mı alınmalı yoksa ayarlayabilecekleri düzeyde solumalarına izin mi verilmeli konusunda halen tartışma mevcuttur. Hastaların biraz efor yapmasına izin verilmesi, onları kas atrofisinden koruyabilir. Total destekle kas atrofisi 72 ila 96 saatte oluşur. Öte yandan, intrensek işle birlikte yüklenilen iş yorgunluğa yol açabilir ve bu nedenle ikisi arasında denge sağlanmalıdır. Stabilizasyon sağlanıncaya kadar hastayı tamamen istirahata almak daha iyi olabilir. İyileşme gözlenir gözlenmez onun biraz solunum işi yapmaya başlamasına izin vermek gerekir. Klinisyenin, hastayı gözlemleyerek solunum işinin yorgunluğa yol açmadığına emin olması gerekir. Spontan solunum hızındaki artışlar veya yardımcı kasların kullanımı, artmış solunum işinin göstergeleri olabilir. Bu durumun giderilmesinde istirahat ve beslenmenin ikisi de önemlidir.

Mekanik Ventilasyon Sırasında Solunum İşini Azaltma Basamakları

Hastanın solunum işinin dikkatli takibi ve solunum işini azaltacak metodların düşünülmesi de iyileşmeye yardımcı olabilir. WOB'yi azaltmak çeşitli yollarla başarılabilir. İlk olarak, mümkün olduğunca en büyük endotrakeal tüp kullanımı

tavsiye edilir. Uzun ve dar tüpler, direnci anlamlı olarak artırır. Tüpte daralmaya yol açan sekresyonlar ve kıvrılmaların olmaması sağlanmalıdır. PSV ve/veya PEEP kullanımı, tüp tarafından oluşturulan basıncı dengeleyebilir.

Makine duyarlılığı, otomatik tetikleme olmaksızın, en yüksek derecede olmalıdır. İnspiratuar gaz akımı, hasta gereksinimleriyle uyum sağlamak zorundadır. 60 ila 100 L / dakikalık akımlar genellikle yeterlidir. Hasta ve ventilatör eş zamanlı olmak zorundadır. Bunun için, akım ve duyarlılığa ek olarak, olasılıkla akım oranı ve seçilen solunum tipi de önemlidir. Eğer hastada sağlam bir solunum merkezi varsa, basınç destekli ventilasyon yararlı olabilir. Ekshalasyona direnci azaltmak için ekspirasyon/PEEP valvlerini kullanmak gerekir.

Hastanın havayolu direncinin azaltılması ve kompliyansın iyileştirilmesi de solunum işinin azaltılmasına yardımcı olacaktır. Bunun için bronkodilatörlerin kullanımı ve havayolunun aspirasyonu faydalı olur. Plevral sıvı veya havayı ortadan kaldırmak için pleural drenaj, akciğer sıvısını azaltmak için diüretik kullanılır. Hastanın, visseral organların diyafragma hareketlerini engellemeyeceği, semi-Fowler pozisyonunda yatırılması, diyafragmaı daha aşağı bir pozisyonda tutacaktır.

Önemli bir faktör de dakika ventilasyondur. Ateş, ajitasyon, titreme, konvülsiyonlar, ağrı ve metabolik hızı artıran faktörlerin hesaba katılarak dakika ventilasyonunun ayarlanması gerekir.

SIMV

Biz kliniğimizde sırası ile SIMV-CIPAP modlarını kullanarak ekstübasyon protokolü uygulamaktayız. IMV metodunda, hastalar önceden seçilmiş zaman aralıklarında, periyodik volüm veya basınç soluklarıyla solutulur. Hastalar zorunlu (volüm veya basınç) soluğu almaksızın istenilen herhangi bir basınç düzeyinde spontan olarak soluyabilirler.

SIMV, makine soluklarının normalde hasta tetikli olması dışında IMV'ye benzer ve hastanın zorunlu soluklar arasında ventilatör devresinden spontan soluk almasına izin verilir. Kullanıcı tarafından ayarlanmış, önceden kararlaştırılmış bir zaman aralığında, ventilatör hastanın bir sonraki inspiriyum eforu için bekler. Eforu

hissedince, ventilatör, eşzamanlı olarak verilen bir(zorunlu) makine soluğu ile hastaya yardım eder. Kullanıcı, genellikle volüm, basınç, soluk hızı, soluk volümü için duyarlılığı ayarlar.Önerilen solunum sayısı: 12-14/dk, tidal volüm ise 6-12 ml/kg' dır. Makine daha sonra hasta tetikli olan önceden ayarlı volüm ve basınç soluklarını sağlar. Makine soluğu verdikten sonra, ventilatör soluğu tekrar tetikleyeceği önceden ayarlanmış bir sonraki zaman aralığına kadar, hastanın spontan soluk eforlarına duyarsızdır.

Spontan solunum, IMV ventilasyonuna benzer bir şekilde olur. Spontan soluklar çevre basıncındadır veya pozitif basınçlıdır. Sürekli bir gaz akımından ve/veya bir talep valvinden elde edilirler. Spontan solunumlar basınç destekli soluk da alabilirler. Eğer hasta ayarlanan zaman çerçevesinde ventilasyonu başlatamazsa, bu zamanın sonunda makine bir soluk verecektir. Spontan solunumlar sıfır başlangıcındadır.

SIMV orijinal olarak, hastanın spontan inhalasyonu ile tesadüfen makine ayarlı soluk aynı zamanda oluştuğunda IMV'de meydana gelen bu "soluk yığılması" problemini çözmek için tasarlanmıştır. Bu akciğerlerin baro travma veya akciğer dokusunun yırtılmasına neden olan çok büyük hava volümleri ile karşılaşmasını önler. Bununla beraber, tepe basınç sınırı ayarlayarak da bu problem önlenir. Böylece , büyük volümler basınç sınırına ulaştıkça boşaltılır ve makine basitçe inspirasyonu sonlandırır.

IMV/SIMV ventilasyon modu, hastanın her eforda spontan olarak solunması (zorunlu solunum yapmadan) tercih edildiğinde seçilir. Hasta, aktif soluma ile ve ventilatörden tam destek almadan solunum işinin bir kısmını yüklenir ve böylece belirli bir miktar solunum kası gücünü muhafaza eder. Bundan başka, klinisyen spontan solunumda hastaya düşen solunum işini azaltmak isterse, spontan solunumları PSV ile destekleyebilir.

IMV/SIMV modunun potansiyel kardiyovasküler etkileri daha azdır (27). Bu mod, hastaları mekanik ventilasyondan ayırmak için de kullanılır. Zorunlu frekans(f) düştükçe, hasta kademeli olarak solunum işinin daha fazla bir kısmını üstlenir.

CPAP

Devamlı pozitif havayolu basıncı (CPAP), özellikle alveollerin kapanmasını önleyerek atelektazileri engellemek ve oksijenasyonu düzeltmek için kullanılır. Ayrıca, ventilatörden ayırmada son basamak olarak kullanılır. Özellikle obstrüktif uyku apnesinin evde tedavisi için ek olarak , solunum güçlüğü olan KOAH'lı hastalara yardım için de kullanılmıştır.

KOAH'lı hastalar, inspiratuar gaz akımını başlatmak için ağızları ve alveoller arasında basınç farkı oluşturmakta güçlük çekerler, çünkü hapis olan hava (intrensek veya oto-PEEP) pozitif alveoler basınç yaratır. Havayolu direncini (Raw) veya akım sınırlamasını artıran uyarılar, spontan soluyan bireylerde bile oto-PEEP'e neden olabilir. Ekshalasyon sonunda alveol içindeki basınç pozitif ise, inspiryumda akciğere gaz akımını başlatmak için Palv ağız içindeki basıncın (atmosferik basınç [ATM] altına düşmelidir. Hasta, bunu başarabilmek için çok uğraşmalıdır. Oto-PEEP'in nedeni, akımın engellenmesi (artmış Raw) ise, eksternal CPAP ağız ve alveol arasındaki basınç farkını azaltabilir. Bu yolla,hasta Palv'yi düşürmek için çok uğraşmak zorunda kalmaz ve böylece inspiratuar gaz akımı akciğerlere girer. Eksternal uygulanan CPAP, inspiratuar işi azaltabilir(13). Ölçülen oto-PEEP'in %80-90'ında maske ile CPAP (ortalama 4-10 cmH₂O) uygulanması, diyafragmanın işini ve dispneyi azaltır, gaz değişimini düzeltir ve hiperinflasyonu kötüleştirmez. Araştırmalarda uygulanan CPAP düzeyleri düşüktür (örneğin < 10cmH₂O)

BIPAP

Çeşitli nöromusküler hastalıklar, göğüs duvarı deformiteleri, KOAH ve santral solunum kontrol anomalilerinin neden olduğu solunum yetersizliği bulunan hastalarda NIPPV kullanılmıştır(28-30). Biz yaptığımız çalışmada noninvaziv ventilatörün; ventilatörden ayırma işlemi sırasında konvansiyonel metodlarda görülen ventilatör modları arası geçişlerdeki hasta adaptasyon sorununu yenerek erken derlenme protokolüne katkısından yararlandık.

Tidal volümü belirlemeye yardım etmek için iki basınç ayarı vardır. Bunlar; inspiratuar pozitif hava yolu basıncı(IPAP) ve ekspiratuar pozitif hava yolu basıncı(EPAP) kontrol ayarlarıdır.

Hem EPAP hem de IPAP kontrolü için kalibre edilmiş, basınç aralığı 4 ile 20 cmH₂O'dur. IPAP ve EPAP basınçları, üfleyici üniteden uyumlu biçimde gelen hava akımı miktarını algılayarak artıran veya azaltan bir elektronik basınç transduseri aracılığıyla sürdürülür. Hastanın solunumunu kolaylaştırmak için devre üzerinde 15 ile 30 L/dk aralığında sürekli bir hava akımı vardır. Hasta soluk almaya başladığında, basınç transduseri devre akımındaki azalmayı algılar, böylece sistem devredeki hava akım miktarını IPAP basınç düzeyine kadar artıracak şekilde siklusu kurar. Bu ek akım, hastanın çabasını destekler ve daha büyük bir tidal soluğa yol açar. Bu araçla saptanan akım değişikliğine spontan tetikleme eşiği adı verilir. Makine desteğine başlatmak için minimum 40 ml/sn'lik bir inspiratuar çaba gereklidir.

Sistem, aynı zamanda inspirasyonun sonunda devre akımındaki değişikliklere de yanıt vererek, mekanik ventilasyonda PEEP düzeylerinin sürdürülmesine benzer şekilde hastanın temel EPAP düzeyine kadar ekshale etmesine yol açar. İnspiratuar akım azalınca, devredeki basınç hızla başlangıç düzeyine düşerek hastanın ekshalasyonu sağlanır. EPAP düzeyi, eksahalasyon sırasında hastanın havayolunun desteklenmesi yoluyla üst havayolu kollapsını önlemeyi sağlar.

Ev tipi PSV ünitelerinde, PSV sağlamak için üç seçenek vardır. Spontan, spontan-zamanlı ve zamanlı üniteler. Spontan modda, IPAP ve EPAP düzeylerinin siklusu, hastanın solunum çabasına yanıt olarak oluşur. Spontan –zamanlı modda, tüm solunum çabaları hasta tarafından başlatılır ve spontan moddaki İPAP düzeyi gibi desteklenir,ama minimum bir solunum hızı ayarlanmalıdır. Böylece, eğer hasta ayarlanmış zaman aralığı içinde inspiratuar çaba oluşturmayı başaramazsa, makine geleneksel mekanik ventilatörlerin A/C modundakine benzer şekilde, basınç siklusunu IPAP düzeyine kadar destekler. Zamanlı mod, kontrol ayarlamaları temelinde, hasta çabası olmaksızın basınç destekli soluklar uygular.

NİPPV' da endotrakeal tüp kullanılmadığından, başta nazokomiyal enfeksiyonlar olmak üzere, sayılan tüm komplikasyonların önlendiği gösterilmiştir. NİPPV' da başlıca yan etkiler; gastirik distansiyon, yüz derisinde abrazyon, burunda kuruluk, gözde iritasyon ve klostrifobidir. Bu ventilasyon tekniği ile yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalma süresi daha kısa, maliyetler daha düşüktür. Hastanın oral alımını ve konuşmasını engellemediğinden hasta için de daha konforlu bir tedavi yöntemidir(31).

GEREÇ VE YÖNTEM

Hastane bilimsel komite onayı alındıktan sonra; preoperatif ejeksiyon fraksiyonu %25' in üzerinde, ASA III sınıflamasında bulunan, elektif açık kalp cerrahisi planlanan 60 hasta rastgele seçimle çalışmaya alındı. Hipotermik sirkulatuar arrest uygulanan, çok yakın zamanda miyokard enfarktüsü geçiren, kalp kapak problemleri olan ve preoperatif intraaortik balon pompası takılan hastalar çalışma grubuna dahil edilmedi.

Cerrahiden bir gün önce hastalar her grupta 30' ar hasta olmak üzere, SIMV-CPAP (GrupI) ve SIMV-BİPAP (GrupII) modu uygulanan rastgele iki gruba ayrıldılar.

Ameliyat öncesi değerlendirmede hastaların fizik muayeneleri yapıldı, solunum fonksiyon testi, biyokimyasal olarak enzim analizi, hemogram, P-A akciğer grafisi çekildi.

Ameliyat öncesi hastalara ameliyat sonrası uygulanacak olan mekanik ventilasyon teknikleri ve ekstübe olduktan sonra dikkat etmeleri gereken hususlar anlatıldı. Tüm hastalara cerrahi öncesi; bir gece önceden PO 10 mg diazepam, operasyondan bir saat önce İM olarak 0,1 mg/kg midazolam ve 0,5 mg skopolamin ile premedikasyon yapıldı. Periferik venöz, ve sağ radial arterden kanülasyon yapıldı.

Anestezi indüksiyonu sırasında, her iki gruptaki hastalara % 100 oksijen solutulurken, indüksiyonda 2 mg/kg propofol, 15mcg/kg fentanil 3 dakikada, 0,8 mg/kg rocuronium bromide bolus İV verildi. En az 5 dakika beklendikten sonra entübasyon yapılarak hastalar IPPV modunda FiO₂: 1, Solunum sayısı: 12, PEEP: 0, Pmax: 30, Tidal Volüm: 10 ml/kg değerleri ile respiratöre bağlandılar. Operasyon sırasında anestezi indüksiyonundan sonra 8 mcg/kg/saat fentanil, 2 mg/kg/saat propofol, 8mcg/kg/dk rocuronium bromide infüzyonu uygulandı. Hastaların hepsine aseptik şartlarda vena jugularis interna yolu ile intraduser (Maxxim medical Tuoh-brost intraducer tray 8F) takıldı ve Santral Venöz Basınç

(CVP) takibi yapıldı.

Operasyon sonrası cerrahi postoperatif yoğun bakım ünitesine alınan hastalara EKG elektrotları takılarak D2-V5 derivasyonlarının takibi için monitöre bağlandı. Arteriel oksijen saturasyonunun izlenmesi amacı ile dijital pals oksimetre probu takıldı.Hemodinamik monitörizasyonla, sistemik arter ve santral venöz basınçları takip edildi. FiO₂: 1, Solunum sayısı: 12, PEEP: 5, PS: 15, Tidal Volüm: 10 ml/kg değerleri ile SIMV modunda (SERVO-600) mekanik ventilatöre bağlandı. Analjezi amacıyla hastaya 2mcg/kg/saat dozunda 2 saat boyunca fentanil infüzyon olarak,ekstübasyondan 30 dakika öncede 20 mg tenoksikam İV bolus olarak uygulandı. SIMV-CPAP grubunda(Grup I) kan gazı analizleri göz önünde bulundurularak solunum sayısı 12'den 6' ya kadar indirildi. Yeterli spontan solunumunun gelmesi üzerine SIMV modunu takiben CPAP modunda 5 cm-H₂O basınç uygulandı. Bu şekilde takip edilen hastalar ekstübasyon kriterlerine ulaşınca mekanik ventilasyon sonlandırıldı. SIMV-BIPAP grubunda(Grup II) ise yüzeysel spontan solunumun belirmesi üzerine IPAP: 20 cm-H₂O, EPAP: 5 cm-H₂O değerleri ile hastalar BIPAP (ST-VISION) cihazına bağlandılar ve bu değerler kademeli olarak indirildi.IPAP: 12 cm-H₂O, EPAP: 4 cm-H₂O değerlerine kadar düşülüp takip edilen hastaların, ekstübasyon kriterlerinin sağlanması üzerine mekanik ventilasyonu sonlandırıldı.

Daha önce belirlenen ölçüm noktalarında hastaların hemodinami, kan gazı, mekanik ventilatör ve solunumsal ölçümleri yapılarak kaydedildi.

Hemodinamik ölçüm noktaları;

T-0: Postop. YBÜ' ne geliş T-1: 1. saat sonrası
T-2: 2. saat sonrası T-3: 4. saat sonrası
T-4: 6. saat sonrası T-5: 8. saat sonrası
T-6: 12. saat sonrası

Kan gazı ölçüm noktaları;

T-0: Postop. YBÜ' ne geliş	T-1: 1. saat sonrası
T-2: 2. saat sonrası	T-3: 4. saat sonrası
T-4: 6. saat sonrası	T-5: 8. saat sonrası
T-6: 12. saat sonrası	

Mekanik ventilatör ve solunumsal değerlerin ölçüm noktaları;

T-0: Postop. YBÜ' ne geliş	T-1: 1. saat sonrası
T-2: 2. saat sonrası	T-3: 4. saat sonrası
T-4: 6. saat sonrası	T-5: 8. saat sonrası
T-6: 12. saat sonrası	

Yoğun bakım ünitesinde hastalarda meydana gelen hipotansiyon durumlarında (OAB < 50 mmHg) sırası ile kristalloid ve kolloid sıvılar, efedrin ve adrenalin, hemodinamiyi bozan bradikardi durumlarında ise atropin kullanıldı. Hematokrit değeri % 25'in üstünde olacak şekilde ihtiyac duyulduğunda kan transfüzyonu yapıldı. OAB' nın 100 mmHg üzerine çıktığı durumlarda nitrogliserin 1-2 mcg/kg/dk arasında kullanıldı.

Hastanın tam olarak kas gücünün geri dönüşünü takiben aşağıdaki kriterler sağlanınca ekstübasyon uygulandı ve zamanı kaydedildi.

- Uyanık ve iletişim sağlanabiliyor,kas gücü yerinde,
- PaO₂ > 80 mmHg (FiO₂: 0,4 ile)
- PaCO₂ < 45 mmHg
- Durağan hemodinamik ve metabolik parametreler
- Drenaj < 50 ml/ saat
- Titreme olmaması

BULGULAR

Çalışma 01/01/2005-01/07/2005 tarihleri arasında Dr. SİYAMİ ERSEK GÖĞÜS KALP VE DAMAR CERRAHİ MERKEZİ Hastanesi postoperatuvar yoğun bakım ünitesinde yaşları 30 ile 92 arasında değişmekte olan, 18'i kadın (% 30) ve 42'si erkek (% 70) olmak üzere toplam 60 olgu üzerinde yapılmıştır. Olguların ortalama yaşı 54.62 ± 10.66 'dır. SIMV-CPAP modu uygulanan 30 kişi "Grup I", SIMV-BIPAP modu uygulanan 30 kişi "Grup II" olarak adlandırılmıştır.

Tablo 1: Demografik özelliklere göre grupların karşılaştırılması

		GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		
		Ort.	SD	Ort.	SD	
Yaş (Yıl)		57,63	12,02	52,43	8,42	$t: 1,941; p: 0,057$
Ağırlık (kg)		77,47	9,17	82,33	11,07	$t: -1,854; p: 0,069$
		n	%	n	%	
Cinsiyet	Kadın	7	23,3	11	36,7	$\chi^2: 1,270;$ $p: 0,260$
	Erkek	23	76,7	19	63,3	
DM		6	20,0	8	26,7	$\chi^2: 0,373; p: 0,542$
HT		5	16,7	18	60,0	$\chi^2: 11,915; p:$ $0,001^{**}$
MI		14	46,7	14	46,7	$\chi^2: 0,000; p: 1,000$
PUMP	OFF	11	36,7	13	43,3	$\chi^2: 0,278;$ $p: 0,598$
	ON	19	63,3	17	56,7	

** $p < 0.01$ ileri düzeyde anlamlı

t: Student t test χ^2 : Ki-kare testi

Yaş, cinsiyet dağılımına, diyabet ve MI varlığına, ağırlığa göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$). Grup I ve Grup II'de 14'er olguda (% 46.7) MI görülmüştür.

Grup I'de Hipertansiyon görülme oranı (% 16.7); Grup II'ye (% 60) göre istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı düşüktür ($p < 0.01$). Grup II' de daha fazla hipertansiyon hastası görülmesi sadece rast gele olgu seçiminden kaynaklanmıştır.

Tablo 2: Sistolik Arter Basıncı (SAB) karşılaştırması

SAB (mmHg)	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	134,90	22,88	146,10	23,99	<i>t: -1,850; p: 0,069</i>
1. saat	133,13	23,41	141,73	25,67	<i>t: -1,356; p: 0,180</i>
2. saat	134,50	24,38	133,33†	17,66	<i>t: 0,230; p: 0,819</i>
4. saat	128,00	22,22	126,53††	19,25	<i>t: 0,273; p: 0,786</i>
6. saat	132,77	23,74	125,60††	24,49	<i>t: 1,151; p: 0,255</i>
8. saat	134,03	19,04	129,37††	22,14	<i>t: 0,875; p: 0,385</i>
12. saat	127,60	18,53	128,03††	20,86	<i>t: -0,085; p: 0,932</i>

t: Student t test

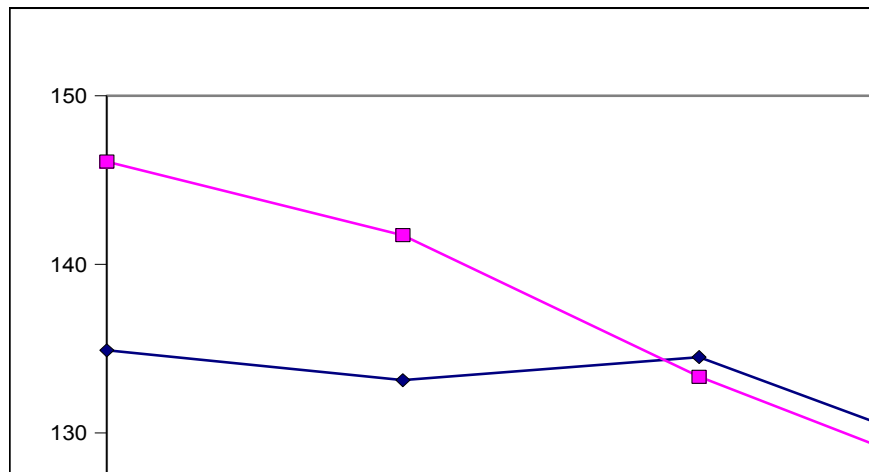
† Grup içi bazale göre değerlendirme $p < 0,05$

†† Grup içi bazale göre değerlendirme $p < 0,01$

Bazal, 1. saat., 2. saat., 4. saat., 6. saat., 8. saat ve 12. saat SAB düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$).

Grup I’de bazale göre 1.saat, 2.saat, 4.saat, 6.saat, 8.saat ve 12.saatlerde SAB’larında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemektedir ($p > 0,05$).

Grup II’de bazale göre 1.saatte anlamlı bir farklılık yokken ($p > 0,05$); 2.saatteki düşüş $p < 0,05$ düzeyinde; 4.saatten 12.saate kadar görülen düşüşler ise $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.



Şekil 1: SAB grafiği

Tablo 3: Diastolik Arter Basıncı (DAB) karşılaştırması

DAB (mmHg)	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	69,73	12,10	70,27	6,93	<i>t:-0,209; p: 0,835</i>
1. saat	66,40	13,73	67,77	12,52	<i>t: -0,403; p: 0,689</i>
2. saat	66,00	10,76	64,97	15,01	<i>t: 0,306; p: 0,760</i>
4. saat	64,60†	11,28	65,70	15,83	<i>t: -0,310; p:0,758</i>
6. saat	63,83†	11,33	64,93	14,66	<i>t: -0,325; p: 0,746</i>
8. saat	63,27†	12,94	67,77	12,46	<i>t: -1,372; p: 0,175</i>
12. saat	62,63††	8,58	61,66††	10,10	<i>t: 0,401; p:0,690</i>

t: Student t test

† Grup içi bazale göre değerlendirme $p<0,05$

†† Grup içi bazale göre değerlendirme $p<0,01$

Bazal, 1. saat., 2. saat., 4. saat., 6. saat., 8. saat ve 12. saat DAB düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup I'de bazale göre 1.saat ve 2.saat anlamlı farklılık göstermezken ($p>0,05$); 4.saat, 6.saat ve 8.saatte görülen düşüş $p<0,05$ düzeyinde; 12.saatteki düşüş ise $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Grup II'de bazale göre 1.saat, 2.saat, 4.saat, 6.saat ve 8.saatte anlamlı bir farklılık yokken ($p>0,05$); 12.saatteki düşüş ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$).



Şekil 2: DAB grafiği

Tablo 4: Ortalama Arter Basıncı (OAB) karşılaştırması

OAB (mmHg)	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	92,33	14,42	91,67	10,49	<i>t: 0,205; p: 0,839</i>
1. saat	86,73	18,02	89,10	15,34	<i>t: -0,548; p: 0,586</i>
2. saat	85,60†	12,13	82,97†	13,88	<i>t: 0,783; p: 0,437</i>
4. saat	82,87††	11,24	85,50†	12,33	<i>t: -0,864; p: 0,391</i>
6. saat	83,23††	14,87	81,53††	14,23	<i>t: 0,452; p: 0,653</i>
8. saat	83,17††	11,66	86,13†	11,17	<i>t: -1,006; p: 0,318</i>
12. saat	82,13††	8,13	81,87††	12,23	<i>t: 0,099; p: 0,921</i>

t: Student t test

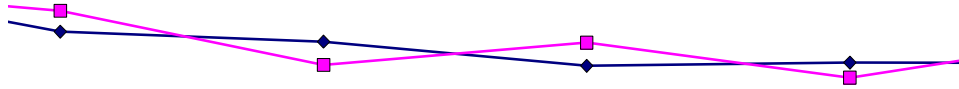
† Grup içi bazale göre değerlendirme $p < 0,05$

†† Grup içi bazale göre değerlendirme $p < 0,01$

Bazal, 1. saat., 2. saat., 4. saat., 6. saat., 8. saat ve 12. saat OAB düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$).

Grup I'de bazale göre 1.saat anlamlı farklılık göstermezken ($p>0,05$); 2.saat görülen düşüş $p<0,05$ düzeyinde; 4.saat, 6.saat ve 8.saatte; 12.saatteki düşüşler ise $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Grup II'de bazale göre 1.saat anlamlı farklılık göstermezken ($p>0,05$); 2.saat, 4.saat ve 8.saatte görülen düşüşler $p<0,05$ düzeyinde; 6.saat ve 12.saatteki düşüşler ise $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.



Şekil 3: OAB grafiği

Tablo 5: Kalp Hızı (KH) karşılaştırması

KH (atım/dk)	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	86,63	20,91	82,70	14,08	$t: 0,855; p: 0,396$
1. saat	96,23††	24,56	88,57†	15,83	$t: 1,437; p: 0,156$
2. saat	95,90††	20,91	89,83††	12,72	$t: 1,357; p: 0,180$
4. saat	93,60†	18,99	97,03††	17,16	$t: -0,735; p: 0,466$
6. saat	95,33††	16,34	87,00	17,32	$t: 1,917; p: 0,060$
8. saat	91,43	16,81	88,23	15,36	$t: 0,770; p: 0,445$
12. saat	89,47	14,96	88,43	15,92	$t: 0,259; p: 0,796$

t: Student t test

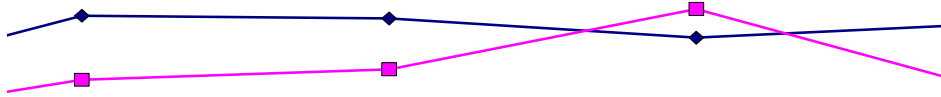
† Grup içi bazale göre değerlendirme $p<0,05$

†† Grup içi bazale göre değerlendirme $p<0,01$

Bazal, 1. saat., 2. saat., 4. saat., 6. saat., 8. saat ve 12. saat KH düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup I'de bazale göre 1.saatte ve 2.saatte görülen yükseliş $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuş; 4.saatte $p<0,05$ düzeyinde bir yükseliş görülürken; 6.saatte tekrar $p<0,01$ düzeyinde yükselme görülmektedir. 8.saat ve 12.saatlerde ise bazale göre anlamlı farklılık görülmemektedir ($p>0,05$).

Grup II'de bazale göre 1.saat görülen yükseliş $p<0,05$ düzeyinde anlamlı; 2.saat ve 4.saatlerde devam eden yükselişler ise $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. 6.saat, 8.saat ve 12.saatlerde ise bazale göre anlamlı bir değişim gözlenmemiştir ($p>0,05$).



Şekil 4: KH grafiği

Tablo 6: SVB karşılaştırması

SVB (mmHg)	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	5,00	2,24	6,07	2,66	<i>t: -1,677; p: 0,099</i>
1. saat	5,37	2,12	6,17	2,60	<i>t: -1,305; p: 0,197</i>
2. saat	5,87	2,43	6,57	2,58	<i>t: -1,081; p: 0,284</i>
4. saat	6,10††	1,90	6,27	2,60	<i>t: -0,284; p:0,778</i>
6. saat	5,47	2,28	5,60	2,17	<i>t: -0,231; p: 0,818</i>
8. saat	5,57	2,31	6,07	2,05	<i>t: -0,886; p: 0,379</i>
12. saat	4,93	2,05	6,83	2,88	<i>t: -2,945; p:0,005**</i>

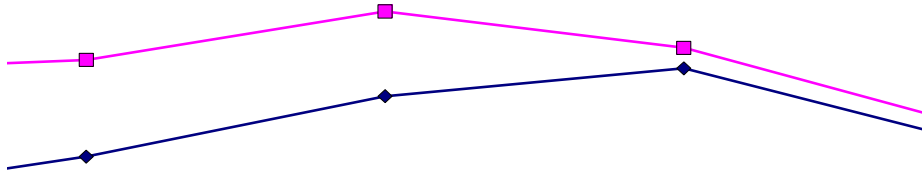
t: Student t test ** $p < 0.01$ ileri düzeyde anlamlı

†† Grup içi bazale göre değerlendirme $p < 0,01$

Bazal, 1. saat., 2. saat., 4. saat., 6. saat. ve 8. saat SVB düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p > 0.05$); Grup II'nin 12. saat SVB düzeyi, Grup I'den istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı yüksektir ($p < 0.01$).

Grup I'de bazale göre 1. saat ve 2. saat anlamlı farklılık göstermezken ($p > 0,05$); 4. saatte görülen yükseliş $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. 6. saat, 8. saat ve 12. saatlerde ise bazale göre anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p > 0,05$).

Grup II'de bazale göre 1. saatten 12. saate kadar yapılan ölçümler istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p > 0,05$).



Şekil 5: SVB grafiği

Tablo 7: Total Baypas süresi ve Kros klemp süresi karşılaştırması

	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Total Baypas süresi (dk)	88,70	32,99	85,29	14,17	<i>t: 0,418;</i> <i>p: 0,679</i>
Kros Klemp süresi (dk)	55,25	25,62	60,06	13,18	<i>t: -0,733;</i> <i>p: 0,469</i>

Total Baypas ve Kros Klemp süresine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tablo 8: pH karşılaştırması

pH	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	7,48	0,06	7,49	0,05	<i>t: -1,234; p: 0,222</i>
1. saat	7,45	0,08	7,46††	0,06	<i>t: -1,257; p: 0,214</i>
2. saat	7,44††	0,06	7,44††	0,07	<i>t: -0,179; p: 0,859</i>
4. saat	7,44††	0,06	7,40††	0,05	<i>t: 2,413; p:0,019*</i>
6. saat	7,43††	0,07	7,41††	0,04	<i>t: 1,794; p: 0,078</i>
8. saat	7,41††	0,04	7,43††	0,04	<i>t: -1,504; p: 0,138</i>
12. saat	7,42††	0,03	7,45††	0,04	<i>t: -2,166; p:0,034*</i>

t: Student t test

* $p<0.05$ düzeyinde anlamlı

† Grup içi bazale göre değerlendirme $p<0,05$

†† Grup içi bazale göre değerlendirme $p<0,01$

Bazal, 1. saat., 2. saat., 6. saat. ve 8. saat SVB düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); Grup I'in 4. saat pH düzeyi, Grup II'den istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$). Grup II'nin 12. saat pH düzeyi, Grup I'den istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$).

Grup I'de bazale göre 1.saat anlamlı farklılık göstermezken ($p>0,05$); 2.saatte kadar görülen düşme yönündeki değişimler ise $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Grup II'de bazale göre 1.saat, 2.saat, 4.saat, 6.saat, 8.saat ve 12.saatteki düşüşler ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$).



Şekil 6: pH grafiği

Tablo 9: PCO₂ karşılaştırması

PCO ₂ (mmHg)	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		Test ist.; p
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	30,33	5,26	34,09	4,47	<i>t: -2,985; p: 0,004**</i>
1. saat	30,42	4,88	33,17	6,94	<i>t: -1,781; p: 0,080</i>
2. saat	31,50	4,83	35,90	7,20	<i>t: -2,783; p: 0,007**</i>
4. saat	33,82††	4,96	42,29††	7,06	<i>t: -5,372; p:0,001**</i>
6. saat	34,15††	6,23	40,67††	4,04	<i>t: -4,805; p: 0,001**</i>
8. saat	36,23††	4,97	39,52††	4,95	<i>t: -2,568; p: 0,013*</i>
12. saat	35,56††	4,40	39,31††	4,34	<i>t: -3,321; p:0,002**</i>

t: Student t test * $p<0.05$ düzeyinde anlamlı ** $p<0.01$ ileri düzeyde anlamlı

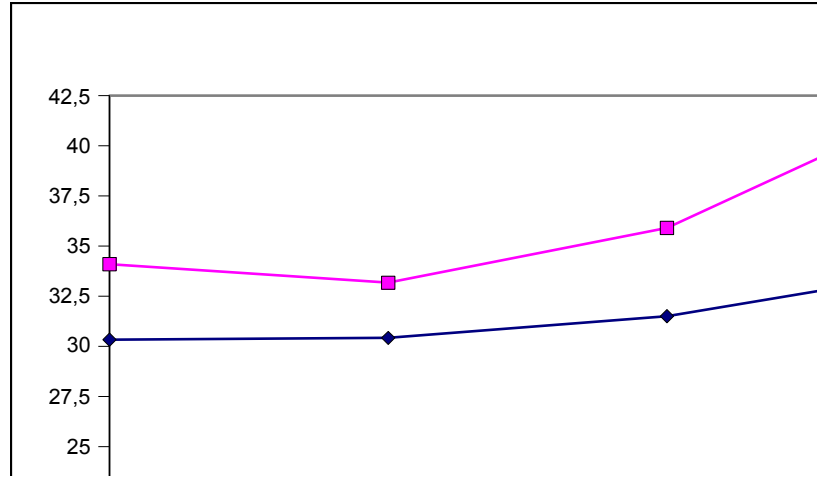
† Grup içi bazale göre değerlendirme $p<0,05$

†† Grup içi bazale göre değerlendirme $p<0,01$

Grup II'nin bazal, 2. saat, 4. saat, 6. saat ve 12. saat PCO₂ düzeyleri Grup I'den istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı yüksektir ($p<0.01$). 1. saat PCO₂ düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); Grup II'nin 8. saat PCO₂ düzeyleri Grup I'den istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$).

Grup I'de bazale göre 1.saat ve 2.saat anlamlı farklılık göstermezken ($p>0,05$); 4.saat, 6.saat, 8.saat ve 12.saatte görülen yükselme yönündeki değişimler ise $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Grup II'de de bazale göre 1.saat ve 2.saat anlamlı farklılık göstermezken ($p>0,05$); 4.saat, 6.saat, 8.saat ve 12.saatte görülen yükselme yönündeki değişimler ise $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.



Şekil 7: PCO₂ grafiği

Tablo 10: PO₂ karşılaştırması

PO ₂ (mmHg)	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		Test ist.; p
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	346,37	102,91	380,23	105,66	<i>t: -1,258; p: 0,214</i>
1. saat	152,47††	38,62	158,18††	38,44	<i>t: -0,575; p: 0,568</i>
2. saat	154,10††	34,85	143,17††	47,84	<i>t: 1,012; p: 0,316</i>
4. saat	157,37††	36,41	135,32††	39,65	<i>t: 2,243; p: 0,029*</i>
6. saat	148,30††	40,08	115,63††	27,33	<i>t: 3,688; p: 0,001**</i>
8. saat	135,17††	37,63	122,18††	36,62	<i>t: 1,354; p: 0,181</i>
12. saat	118,65††	32,66	109,35††	31,89	<i>t: 1,116; p: 0,269</i>

t: Student t test

* $p<0.05$ düzeyinde anlamlı ** $p<0.01$ ileri düzeyde anlamlı

† Grup içi bazale göre değerlendirme $p<0,05$

†† Grup içi bazale göre değerlendirme $p<0,01$

Bazal, 1. saat, 2. saat, 8. saat ve 12. saat PO₂ düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05). Grup I'in 4. saat PO₂ düzeyi, Grup II'den anlamlı düzeyde yüksekken (p<0.05); Grup I'in 6. saat PO₂ düzeyi Grup II'den istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı yüksektir (p<0.01).

Grup I' ve Grup II'de de bazale göre 1.saatten 12.saate kadar görülen düşme yönündeki değişimler ise p<0,01 düzeyinde anlamlı bulunmuştur.



Şekil 8: PO₂ grafiği

Tablo 11: Hb karşılaştırması

Hb (g/dl)	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	10,55	1,22	11,23	1,58	<i>t: -1,846; p: 0,070</i>
1. saat	9,88	1,42	10,77	1,42	<i>t: -2,422; p: 0,019*</i>
2. saat	9,65	1,55	11,63	1,49	<i>t: -5,040; p: 0,001**</i>
4. saat	9,44	1,52	10,90	1,62	<i>t: -3,582; p: 0,001**</i>
6. saat	9,67	1,47	11,31	2,00	<i>t: -3,623; p: 0,001**</i>
8. saat	9,91	1,38	10,72	1,44	<i>t: -2,214; p: 0,031*</i>
12. saat	9,73	1,24	11,02	1,72	<i>t: -3,316; p: 0,002**</i>

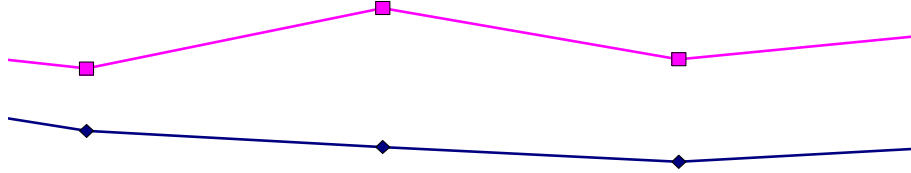
t: Student t test

* *p<0.05 düzeyinde anlamlı* ** *p<0.01 ileri düzeyde anlamlı*

Bazal Hb düzeyine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05). Grup II'nin 1. saat ve 8. saat Hb düzeyi, Grup I'den anlamlı düzeyde yüksekken (p<0.05); Grup II'nin 2. saat, 4. saat, 6. saat ve

12. saat Hb düzeyleri Grup I'den istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı yüksektir ($p < 0.01$).

Grup I ve Grup II'de takip zamanlarının hiçbirinde bazale göre anlamlı bir değişim gözlenmemiştir ($p > 0.05$).



Şekil 9: Hb grafiği

Tablo 16: PO_2/FiO_2 karşılaştırması

PO_2/FiO_2	GrupI(SİMV-CİPAP)		GrupII(SİMV-BİPAP)		Test ist.; p
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	354,53	98,01	380,23	105,66	<i>t: -0,977; p: 0,333</i>
1. saat	354,27	95,11	400,45	118,48	<i>t: -1,665; p: 0,101</i>
2. saat	377,88	89,56	361,21	117,70	<i>t: 0,614; p: 0,542</i>
4. saat	388,44	98,22	383,54	83,81	<i>t: 0,152; p: 0,880</i>
6. saat	387,75	99,80	407,50	-	-
8. saat	365,50	86,42	442,50	-	-
12. saat	396,25	96,62	-	-	-

t: Student t test

Bazal, 1. saat, 2. saat ve 4. saatlerdeki PO_2/FiO_2 düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$). 6., 8. ve 12. saatlerde Grup II'deki olgular ekstübe edilmiş olduklarından dolayı karşılaştırma yapılmamıştır.

Grup I ve Grup II'nin FO₂/FiO₂ değerleri bazale göre diğer takip zamanları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05).

Tablo 17: Baz Açığı (BE-E) karşılaştırması

BE-E (mmol/l)	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		Test ist.; p
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	0,83	3,59	3,91	3,08	<i>t</i> : -3,556; <i>p</i> : 0,001**
1. saat	-0,02	3,25	2,52†	2,89	<i>t</i> :-3,194; <i>p</i> : 0,002**
2. saat	-0,37	3,17	1,98††	2,35	<i>t</i> : -3,258; <i>p</i> :0,002**
4. saat	0,24	3,26	2,75††	2,12	<i>t</i> :-3,542; <i>p</i> :0,001**
6. saat	-0,09	3,07	2,52†	2,50	<i>t</i> :-3,610; <i>p</i> :0,001**
8. saat	0,32	3,48	3,06	2,67	<i>t</i> :-3,416; <i>p</i> :0,001**
12. saat	2,35	2,89	4,05	2,80	<i>t</i> :-2,305; <i>p</i> :0,025*

t: Student t test

* $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı ** $p < 0.01$ ileri düzeyde anlamlı

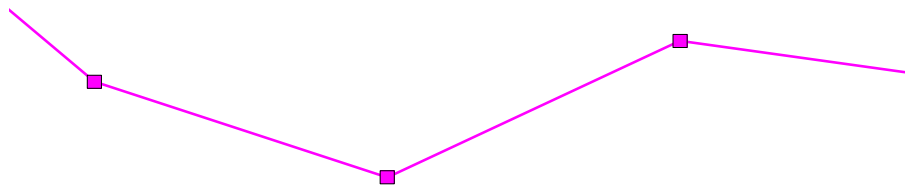
† Grup içi bazale göre değerlendirme $p < 0,05$

†† Grup içi bazale göre değerlendirme $p < 0,01$

Grup II'nin bazal, 1. saat, 2. saat, 4. saat, 6. saat ve 8. saat saatlerdeki BE-E düzeyleri, Grup I'den ileri düzeyde anlamlı yüksekken ($p < 0.01$); Grup II'nin 12. saat BE-E düzeyi, Grup I'den anlamlı düzeyde yüksektir ($p < 0.05$).

Grup I'de bazale göre 1.saatten 12.saatte kadar istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p > 0,05$).

Grup II'de bazale göre 1.saatte ve 6.saatte görülen düşüş $p < 0,05$ düzeyinde; 2.saat ve 4.saattteki düşüş ise $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.



Şekil 12: BE-E grafiği

Tablo 18: Laktat karşılaştırması

Laktat (mmol/l)	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	2,06	0,79	2,09	1,30	<i>t: -0,119; p: 0,905</i>
1. saat	2,82††	1,12	1,98	0,99	<i>t: 3,081; p: 0,003**</i>
2. saat	2,42†	1,07	2,50	1,58	<i>t: -0,220; p:0,827</i>
4. saat	2,31	1,66	2,13	1,58	<i>t:0,446; p:0,657</i>
6. saat	2,18	1,46	2,17	1,67	<i>t: 0,008; p:0,993</i>
8. saat	2,23	1,29	1,85	1,32	<i>t:1,149; p:0,255</i>
12. saat	2,20	1,04	1,67	1,00	<i>t:1,997; p:0,050*</i>

t: Student t test

* $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı ** $p < 0.01$ ileri düzeyde anlamlı

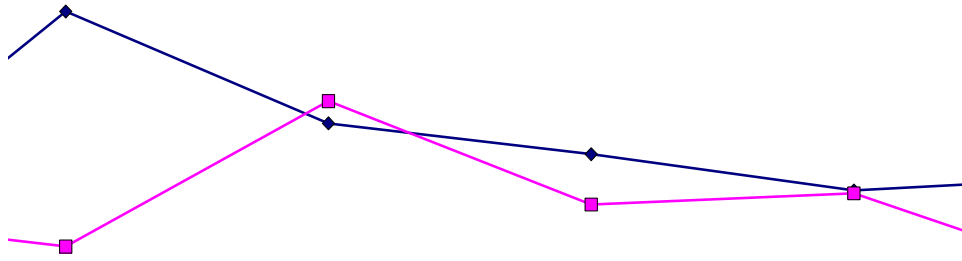
† Grup içi bazale göre değerlendirme $p < 0,05$

†† Grup içi bazale göre değerlendirme $p < 0,01$

Bazal, 2. saat, 4. saat, 6. ve 8. saatlerdeki laktat düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$). Grup I'in 1. saat laktat düzeyi Grup II'den istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı yüksekken ($p < 0.01$); 12. saat laktat düzeyi Grup II'den anlamlı düzeyde yüksektir ($p < 0.05$).

Grup I'de bazale göre 1.saatte görülen yükselme $p < 0,01$ düzeyinde bunu takip eden ikinci saate $p < 0,05$ düzeyinde değişim anlamlı bulunmuş; 4.saatten 12.saatte kadar görülen değişimler anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Grup II'de ise bazel göre 1.saatten 12.saate kadar görülen değişimler istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0,05$).



Şekil 13: Laktat düzeyi grafiği

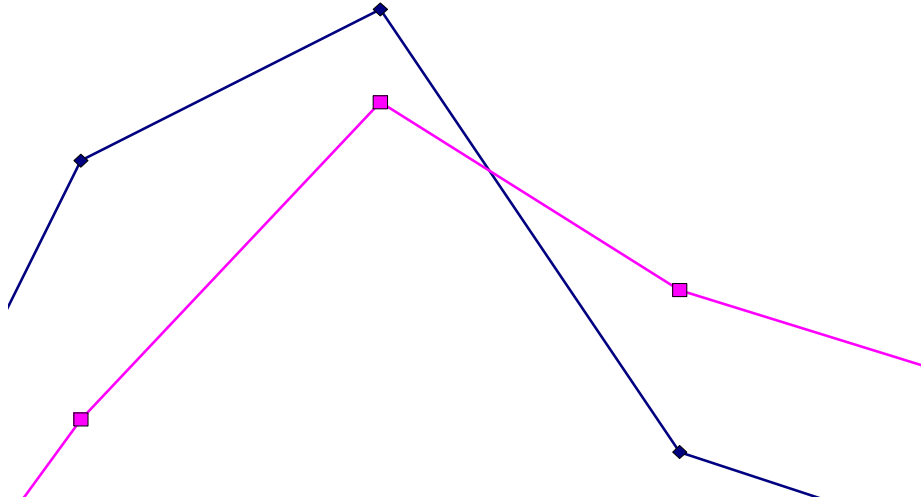
Tablo 19: Drenaj karşılaştırması

Drenaj (ml)	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		Test ist.; p
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	10,34	55,71	0,00	0,00	<i>U: 420,0; p: 0,309</i>
1. saat	103,33	103,33	63,33	54,03	<i>U: 361,0; p: 0,177</i>
2. saat	126,67	114,27	112,33	88,73	<i>U: 438,5; p:0,860</i>
4. saat	58,33	72,02	83,33	60,65	<i>U:316,5; p:0,038*</i>
6. saat	43,10	66,44	68,96	38,76	<i>U: 234,0; p:0,002**</i>
8. saat	51,85	120,48	49,31	41,57	<i>U:293,0; p:0,084</i>
12. saat	50,74	57,97	50,00	40,82	<i>U:315,5; p:0,669</i>

U: Mann Whitney U test

* $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı ** $p < 0.01$ ileri düzeyde anlamlı

Bazal, 1. saat, 2. saat, 8. ve 12. saatlerdeki drenaj miktarlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$). Grup II'nin 4. saat drenaj miktarı Grup I'den istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksekken ($p < 0.05$); 6. saat drenaj miktarı düzeyi Grup I'den ileri düzeyde anlamlı yüksektir ($p < 0.01$).



Şekil 14: Drenaj miktarı grafiği

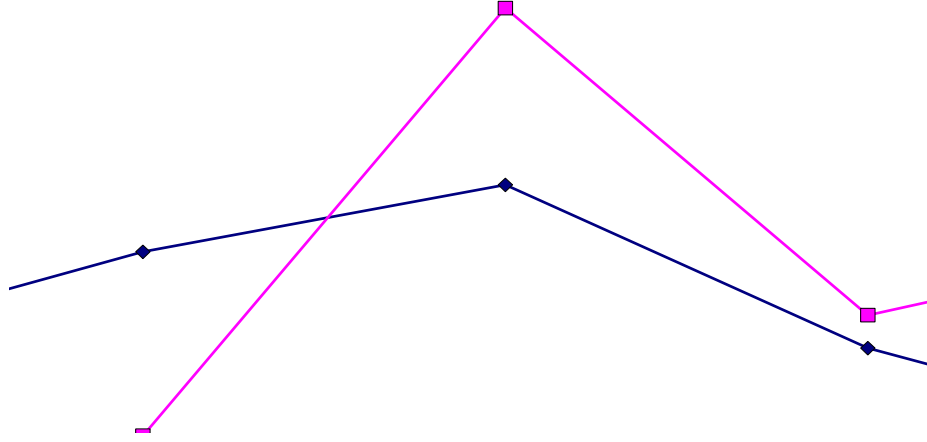
Tablo 20: Diürez karşılaştırması

Diürez (ml)	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		Test ist.; p
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	0,00	0,00	0,00	0,00	-
1. saat	366,67	329,30	267,86	236,18	<i>U: 395,0; p: 0,695</i>
2. saat	452,67	387,31	295,00	254,39	<i>U: 322,0; p:0,056</i>
4. saat	510,00	667,26	661,67	454,80	<i>U:320,5; p:0,054</i>
6. saat	370,00	312,28	398,33	240,50	<i>U: 398,5; p:0,445</i>
8. saat	286,67	178,08	466,67	229,44	<i>U:235,5; p:0,001**</i>
12. saat	496,67	263,90	745,00	433,58	<i>U:311,0; p:0,039*</i>

U: Mann Whitney U test

* $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı ** $p < 0.01$ ileri düzeyde anlamlı

1. saat, 2. saat, 4. ve 6. saatlerdeki diürez düzeyine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$). Grup II'nin 8. saat diürez miktarı Grup I'den istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı yüksekken ($p < 0.01$); 12. saat diürez düzeyi Grup I'den anlamlı düzeyde yüksektir ($p < 0.05$).



Şekil 15: Diürez düzeyi grafiği

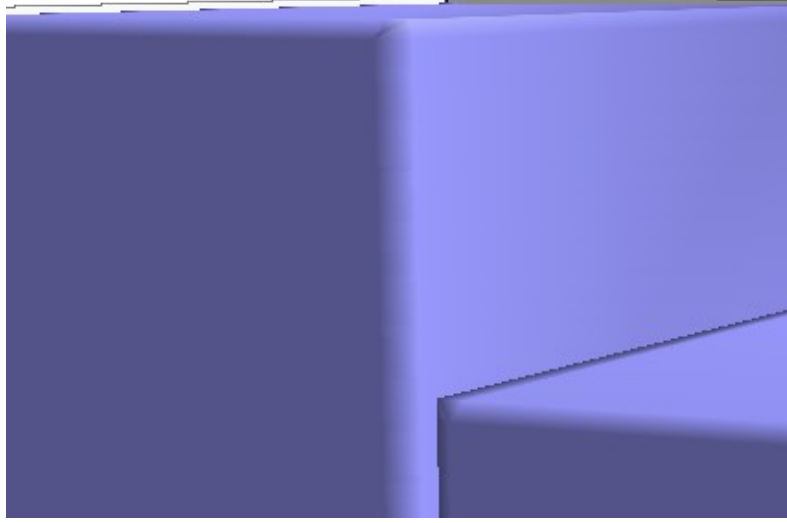
Tablo 21: İnotrop, kan transfüzyonu ve ekstübasyona göre grupların karşılaştırılması

		GrupI (SIMV-CPAP)		GrupII (SIMV-BIPAP)		Test ist.; p
		Ort.	SD	Ort.	SD	
Ekstübasyon (Saat)		7,90	2,13	3,83	1,20	t: 9,099; p: 0,001**
		n	%	n	%	
İnotrop (mcg/kg/dk)	Yok	24	80,0	29	96,7	χ^2 : 4,272; p: 0,118
	Dopamin	2	6,7	-	-	
	Dobutamin	4	13,3	1	3,3	
Kan Transfüzyonu	Yok	22	73,3	28	93,3	χ^2 : 4,320; p: 0,038*
	Var	8	26,7	2	6,7	

* $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı ** $p < 0.01$ ileri düzeyde anlamlı

t: Student t test χ^2 : Ki-kare testi

Grup I'in ekstübasyon süresi, Grup II'den istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı uzundur ($p < 0.01$).



Şekil 16: Ekstübasyon zamanı grafiği(saat)

İnotrop kullanımına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup I'deki kan transfüzyonu oranı (% 26.7), Grup II'den (% 6.7) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$).



Şekil 17: Kan transfüzyonu grafiği

Tablo 22: Solunum sayısı karşılaştırması

Solunum Sayısı (sayı/dk)	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	11,83	0,46	11,97	0,18	<i>t: -1,472; p: 0,146</i>
1. saat	13,20	3,99	14,20†	5,95	<i>t: -0,765; p: 0,448</i>
2. saat	12,60†	1,97	17,83††	5,05	<i>t: -5,284; p:0,001**</i>
4. saat	13,00††	2,26	17,93††	3,95	<i>t: -5,941; p:0,001**</i>
6. saat	13,93††	2,93	18,21††	3,37	<i>t: -5,196; p:0,001**</i>
8. saat	16,00††	3,74	16,69††	2,59	<i>t:-0,820; p:0,416</i>
12. saat	17,28††	2,90	16,38††	3,10	<i>t:1,139; p:0,260</i>

t: Student t test

** *p<0.01 ileri düzeyde anlamlı*

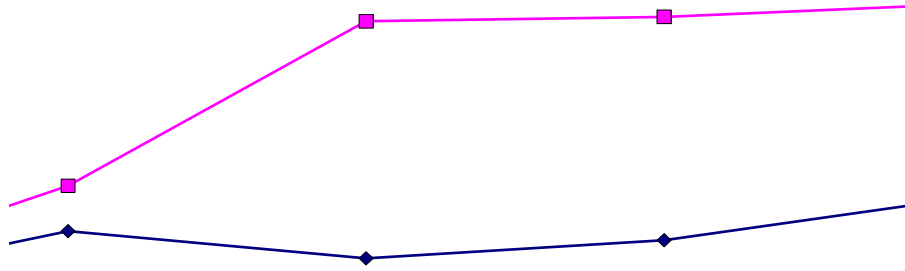
† *Grup içi bazale göre değerlendirme p<0,05*

†† *Grup içi bazale göre değerlendirme p<0,01*

Bazal, 1. saat, 2. saat, 8. ve 12. saatlerdeki solunum sayısına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Grup II'nin 2., 4 ve 6. saatlerdeki solunum sayısı Grup I'den istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı yüksektir ($p<0.01$).

Grup I'de bazale göre 1.saatte anlamlı bir değişim gözlenmezken ($p>0,05$); 2.saatten 12.saatte kadar görülen yükselme yönündeki değişimler ise $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Grup II'de bazale göre 1.saatteki yükseliş $p<0,05$; 2.saatten 12.saate kadar görülen yükselişler ise ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$).



Şekil 18: Solunum sayısı grafiği

Tablo 23: Dakika ventilasyon karşılaştırması

Dakika Ventilasyon (l/dk)	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	8,75	1,11	9,28	1,18	<i>t: -1,812; p: 0,075</i>
1. saat	9,22	1,52	9,27	1,56	<i>t: -0,134; p: 0,894</i>
2. saat	8,78	2,11	9,24	1,62	<i>t: -0,932; p:0,355</i>
4. saat	9,19	2,62	8,73	3,23	<i>t: 0,484; p:0,631</i>
6. saat	8,46	1,64	6,55	0,64	-
8. saat	7,55	2,06	7,10	1,27	-
12. saat	6,95	2,33	6,00	-	-

t: Student t test

Bazal, 1. saat, 2. saat ve 4. saatlerdeki dakika ventilasyon düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). 6., 8. ve 12. saatlerde Grup II'deki olgular ekstübe edilmiş olduklarından dolayı karşılaştırma yapılmamıştır.

Grup I'de ve Grup II'de T1'e göre 1.saatten 12.saatte kadar dakika ventilasyon değerlerinde anlamlı değişiklik gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 24: PS karşılaştırması

PS (mmHg)	GrupI(SIMV-CPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	15,00	0,00	15,00	0,00	-
1. saat	15,00	0,00	14,83	0,91	<i>t: 1,000; p: 0,326</i>
2. saat	15,00	0,00	13,43	2,57	<i>t: 3,340; p:0,002**</i>
4. saat	14,77	1,07	9,10††	2,38	<i>t: 7,292; p:0,001**</i>
6. saat	12,77††	1,99	7,00	-	-
8. saat	12,12†	2,47	7,00	-	-
12. saat	10,00	0,00	-	-	-

t: Student t test

** $p < 0.01$ ileri düzeyde anlamlı

† Grup içi bazale göre değerlendirme $p < 0,05$

†† Grup içi bazale göre değerlendirme $p < 0,01$

Her iki grubun bazal PS düzeyleri 15'dir. 1. saat PS düzeyine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p > 0.05$); Grup I'in 2. ve 4. saatlerdeki PS düzeyleri, Grup II'ye göre istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı yüksektir ($p < 0.01$). 6., 8. ve 12. saatlerde Grup II'deki olgular ekstübe olduklarından dolayı karşılaştırma yapılmamıştır.

Grup I'de bazal değerde 1.saatten 4.saate kadar anlamlı bir değişim gözlenmezken ($p > 0,05$); 6.saatte $p < 0,01$; 8.saatte ise $p < 0,05$ düzeyinde bir değişim gözlenmiştir.

Grup II'de ise bazal göre 4.saatte görülen düşüş ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur ($p < 0,01$).

Tablo 25: Tepe Hava Yolu Basıncı(HYB) karşılaştırması

Tepe HYB (mm Hg)	GrupI(SIMV-CIPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		Test ist.; p
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	24,62	4,10	23,85	3,88	<i>t: 0,747; p: 0,458</i>
1. saat	24,53	4,16	22,00	4,07	<i>t: 2,297; p: 0,026*</i>
2. saat	24,18	4,09	25,00	4,79	<i>t: -0,459; p:0,649</i>
4. saat	23,14††	4,06	-	-	-
6. saat	20,75††	3,82	-	-	-
8. saat	21,22††	3,86	-	-	-
12. saat	19,85	1,63	-	-	-

t: Student t test

* $p<0.05$ düzeyinde anlamlı

Bazal ve 2. saat tepe HYB düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); Grup I'in 1. saat tepe HYB düzeyi, Grup II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$). 4., 6., 8. ve 12. saatlerde Grup II'deki olguların ekstübe edilmiş olduklarından dolayı karşılaştırma yapılmamıştır.

Grup I'de bazale göre 4.saat, 6.saat ve 8.saatteki düşüşler ileri düzeyde anlamlı bulunmuş ($p<0,01$); diğer ölçüm zamanlarında ise anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Grup II'de ise anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p>0,01$).

Tablo 26: Plato Hava Yolu Basıncı (HYB) karşılaştırması

Plato HYB (mmHg)	GrupI(SIMV-CIPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		Test ist.; p
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	18,62	2,97	18,03	3,63	t: 0,683; p: 0,497
1. saat	18,98	2,88	16,88	3,68	t: 2,374; p: 0,021*
2. saat	19,22†	2,75	18,14	4,45	t: 0,828; p:0,413
4. saat	17,93	3,45	-	-	-
6. saat	15,99††	2,79	-	-	-
8. saat	15,60††	3,92	-	-	-
12. saat	16,80	1,13	-	-	-

t: Student t test

* $p<0.05$ düzeyinde anlamlı

Bazal ve 2. saat plato HYB düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); Grup I'in 1. saat plato HYB düzeyi, Grup II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$). 4., 6., 8. ve 12. saatlerde Grup II'deki olgular ekstübe edilmiş olduklarından dolayı karşılaştırma yapılmamıştır.

Grup I'de bazal değere göre 2.saate anlamlı yükseliş göstermiş ($p<0,05$); 6.saat ve 8.saatteki düşüşler ileri düzeyde anlamlı bulunmuş ($p<0,01$); diğer ölçüm zamanlarında ise anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Grup II'de ise anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p>0,01$).

Tablo 27: WOB karşılaştırması

WOB	GrupI(SIMV-CIPAP)		GrupII(SIMV-BIPAP)		
	Ort.	SD	Ort.	SD	
Bazal	1,48	0,13	1,51	0,14	<i>t: -1,059; p: 0,294</i>
1. saat	1,28††	0,13	1,25††	0,12	<i>t: 0,749; p: 0,457</i>
2. saat	1,22††	0,32	1,09††	0,10	<i>t: 1,065; p:0,294</i>
4. saat	3,03	11,51	-	-	-
6. saat	3,63	14,76	-	-	-

t: Student t test

Bazal, 1. ve 2. saat WOB düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); 4. ve 6. saatlerde Grup II'deki olguların ekstübe edilmiş olduklarından dolayı karşılaştırma yapılmamıştır.

Grup I' ve Grup II'de bazale göre 1. ve 2. saatte anlamlı düşüş gözlenmiştir ($p<0,01$).

İstatistiksel İncelemeler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 10.0 programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametreler için Student t testi kullanıldı; normal dağılım göstermeyen parametreler için Mann Whitney U test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi kullanıldı. Sonuçlar % 95'lik güven aralığında, anlamlılık $p<0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Erken derleme protokolü ilk kez 1970'li yıllarda gündeme gelmiştir. Kullanılan konvansiyonel ilaçların dozlarının azaltılması ve mevcut protokollerin hızlandırılması ile erken derlenme sağlanılmaya çalışılmıştır (32). Zamanla protokollerin hedeflerine ulaşabilmesi için, değişik anestezi ajanlarının araştırılmasına ve kullanımına yönelme olmuştur.

Açık kalp cerrahisi sonrası konvansiyonel anestezi uygulamalarında hastaların postoperatif dönemi stabil geçirebilmeleri için 10-14 saat entübe ve 24-48 saat yoğun bakımda kalmaları gerekirken, erken derleme uygulaması ile bu süreler oldukça kısalmıştır (7,13,33).

Kalp cerrahisi sonrası erken derlenme hastalarda rahatsızlık hissine yol açmadan erken ekstübasyon ve mobilizasyon imkanı sağlayan bir tekniktir ve pek çok komponenti vardır (6,7,34). Bunlar; anestezi ve cerrahi uygulamada değişiklik, kan kullanımında ekonomi, özel derlenme alanı, erken ekstübasyon, erken mobilizasyon, komplikasyonların profilaktik ve agresif tedavisi, postoperatif 1. günde yoğun bakım ünitesinden taburcu etme, 5. günde hastaneden taburcu olma ve hastane dışı izlemdir(5). Ayrıca bu protokol yoğun bakım ve hastanede yatış süresini kısaltarak postoperatif komplikasyonları, maliyetleri azaltarak hasta sirkülasyonunu arttırmaya yönelik planlanmış, kapsamlı bir programdır (2,3,4).

Anestezi açısından; erken derlenme protokollerinin ilk basamağı olan erken ekstübasyon anahtar adımdır. Erken ekstübasyon, hastanın operasyon çıkışından sonraki ilk 6-8 saat içinde ekstübe edilmesidir (3,4,6). Entübe hastalarda, ortalama Hava Yolu Basıncı ve sekonder olarak ortalama intratorasik basınç arttıkça kalp debisinde progresif azalmalar görülür. PEEP' in indüklediği SVB' daki yükselmeler ve kalp debisindeki azalmalar renal, hepatik kan akımlarını düşürürken intrakranial hipertansiyonu da şiddetlendirir. Diğer mekanizmalar arasında alveoler aşırı distansiyona bağlı pulmoner vasküler direncin artarak sağ ventrikül volümünün

artmasına yol açması nedeni ile interventriküler septumun sola doğru yer değiştirmesi bulunabilir. Erken ekstübasyonun bu kardiyovasküler avantajlarından başka mukus sekresyonunun artması, endotrakeal tüp komplikasyonlarını azaltması gibi solunumsal yararları da vardır. Postoperatif yoğun bakım ünitesine getirilen hastanın ilk üç saatte vücut ısısı normale getirilmeye çalışılır ve ventrikül fonksiyonu gözden geçirilir bu sebeple ilk 3 saatten önce ekstübasyon önerilmez. 10 saatten fazla entübe kalan hastalarda ise komplikasyon insidansı artar(5). Uzun süreli entübasyon ve mekanik ventilasyona bağlı olarak görülen komplikasyonlar; barotravma, volutravma, kardiyak aritmi, hipotansiyon, enfeksiyon riskinin artması, vokal kord disfonksiyonu, larinks ödemi ve trakeal stenozdur (35-38)

Kardiyopulmoner baypas ameliyatı sonrası postoperatif dönemde pnömoni, atelektazi, lobar kollaps, total vücut sıvısı artışı, bunlara bağlı olarak arter kan gazı değerlerinde bozulma geç ekstübe edilen hastalarda daha sıklıkla görülmektedir(1). Higgins(39) yaptığı çalışmada benzer sonuçlar elde ederek, kalp cerrahisi sonrası fırsat penceresini tarif etmiştir. Bu pencere çoğunlukla 3. ve 5. postoperatif saatler arasına düşer. Bu zaman erken ve geç postoperatif komplikasyonların en düşük noktasıdır. Postoperatif dönemde, hastaları hemen ekstübe etmek mümkün olduğu halde; hipotermi, kanama ve cerrahi komplikasyon riskleri potansiyel yararlıdan ağır basar, bu yüzden çok erken ekstübasyon önerilmez. Higgins kalp cerrahisi sonrasında elektif hastalarda erken ekstübasyonun; hastaların hemodinamik, nörolojik, kanama durumlarının ve vücut sıcaklıklarının değerlendirilmesi şartı ile uygun olacağını, erken ekstübasyonun kardiyak ve respiratuar komplikasyonları azaltacağını söylemektedir(39).

Cheng DC ve arkadaşları postoperatif 30 günlük süreyi kapsayan çalışmalarında erken ekstübasyonun intrapulmoner şant oranını azalttığını ve postoperatif mortalite üzerine etkisinin bulunmadığını göstermişlerdir(4). Ek olarak erken ekstübasyon ile sağlanan zaman tasarrufunun postoperatif yoğun bakım masraflarını düşüreceği dikkat edilmesi gereken faktördür(40,41).

Çalışmamızda SIMV-CPAP(GrupI) grubunda ekstübasyon süresi 7.9 ± 2.13 saat, SIMV-BIPAP(GrupII) grubunda ise 3.83 ± 1.20 saat idi.

Ventilatörler solunum yetersizliklerinde suni solunum amacıyla veya spontan solunumu desteklemek için dizayn edilmiş cihazlardır. Mekanik ventilasyonun amaçları; respiratuar asidozun kontrol edilmesi, gaz değişiminin düzeltilmesi, solunum işinin azaltılması, atelektazinin önlenmesi, kardiyak iş yükünün azaltılması ve solunum desteğine bağlı komplikasyonların en aza indirilmesidir(42).

Mekanik ventilasyonda hastanın ventilatörden ayırma aşamasında artmış solunum işi yüzünden problemler ve zorluklarla karşılaşılabilir (40). Bu artmış solunum işi, daha önceki çalışmalarda da belirtildiği üzere ventilatörden ayırmada başarısızlığa sebep olabilir(44-47).

Endotrakeal tüp, solunum devreleri, ısı-nemlendirici sistemleri, ventilatörün tetikleme mekanizması solunum işini etkiler(25,44,48-55). Bu durumlar klinik olarak stabil, kardiyopulmoner fonksiyonları iyi hastalarda önemli olmayabilir fakat potansiyel problemleri olan hastalarda yetmezlik yaratarak, hastaların gereksiz yere ventilatörde kalmalarına sebep olacaktır.

C. J. French ve arkadaşlarının çalışmaları göstermektedir ki; kullanılan ventilatörler basınç desteği uygulansa bile solunum yükünü arttırmaktadır. Bu yükü ventilatör devresi yaratmakta, endotrakeal ve trakeostomi tüpü de katkıda bulunmaktadır ve bunun içinde daha fazla basınç desteği gerekmektedir(43).

Bizim çalışmamızda da SIMV-CPAP grubu ile SIMV-BIPAP grubunda solunum işi yönünden anlamlı bir fark görülmemiştir. SIMV-BIPAP grubunda drenaj ve kross-klempe bağlı ventrikül disfonksiyonları göz önünde bulundurularak 3 saatten önce ekstübasyondan kaçınılmış ve bu nedenle normalde maske yoluyla noninvaziv olarak kullanılan BIPAP cihazı,spontan solunum eforu başlar başlamaz endotrakeal tüpün ucuna takılmıştır. Bu şekilde SIMV modunda cihazın soluk desteğinin sayı ve basınç olarak azaltılması ve hastanın bu devrelere alışma aşamaları ortadan kaldırılmıştır. Bu yüzden solunum devresi ve endotrakeal tüp; ventilatörden ayırma ve ekstübasyon aşamasına kadar iki grupta da mevcut olduğundan solunum işleri yönünden anlamlı bir fark bulunamamıştır.

SIMV ventilatör desteğini aralıklı olarak sağlar, spontan soluyan hastalarda

her seferinde solunumu destekleyerek yardımcı olur. SIMV' nin primer olarak ventilatör desteği ve ventilatörden ayırma olmak üzere iki uygulama alanı vardır. Ventilatörden ayırma aşaması solunum yükünün kademeli olarak ventilatörden alınıp hastaya yüklenmesiyle gerçekleşir. Böylelikle solunum işi ventilatörden hastaya geçer(56). Ventilatörden ayırmada iki temel yaklaşım vardır; SIMV, PSV.

Yetişkinlerde SIMV sayısının artmasıyla solunum işi azalır (57-60). Mekanik ventilasyonda ventilatörden ayırmak için SIMV kullanıldığında, genelde solunum sayısının derece derece azaltılması hasta toleransına bağlıdır. SIMV sayısı 5 soluk/dk' nın altına indirildiğinde ekstübasyon başarı ile uygulanır (61).

Esteban ve arkadaşları dört ayrı solunum protokolünü karşılaştırdıkları benzer bir çalışmada SIMV sayısı 5 soluk/dk' nın altına indirildiğinde ekstübasyonun başarı ile uygulandığını bildirmişlerdir(62).

Biz SIMV-CPAP grubunda (Grup I) ,hastanenin olağan ekstübasyon protokolünü uygulayarak; solunum sayısını 6/dk' daki kan gazı ve hemodinamik parametrelerde stabilite sağlandıktan sonra hastaları CPAP moduna aldık. CPAP modunda basınç desteğini kademeli olarak azaltıp hastanın spontan solunumdaki durumunu da gözleyerek ekstübe ettik. Bu protokolu uyguladığımız ve ekstübe edilen hastalarda; hipoksi, hiperkarbi, solunum sıkıntısı ve reentübasyon görülmemiştir.Diğer grupta , SIMV sonrası BIPAP uygulamasıyla solunum sayısının azaltılması beklenmeden hem inspiratuar,hem ekspiratuar destek sağlayıp,erken ekstübasyona ulaşılmıştır.

PSV' da ventilatörden ayırmak için kademeli olarak uygulanan basınç desteği azaltılarak hastaya düşen solunum işi arttırılır.

İnvazif mekanik ventilasyonun(IMV) alveolar hipoventilasyon tedavisinde etkin ve güvenilir bir yöntem olduğu bilinmektedir. Ancak IMV' un komplikasyonlarının çokluğu ve bu komplikasyonlarının çoğunun NIPPV ile önlenmesi, günümüzde noninvazif ventilasyon tekniklerinin önem kazanmasının temel nedenidir(63). IMV' un komlikasyonları 3 temel başlık altında toplanmaktadır.

- 1) Entübasyon tüpüne ve mekanik ventilasyona ait komplikasyonlar:

- 2) Hava yolu defans mekanizmasının bozulması:
- 3) Ekstübasyon sonrası komplikasyonlar (35-38).

Hipotermik kardiyopulmoner bypass kullanılan koroner arter bypass (CABG) cerrahisi sonrası stresin neden olduğu sempatik aktivasyonu azaltmak için uzun süreli analjezi ve sedasyon genellikle tercih edilir çünkü stres erken postoperatif periyotta miyokardiyal iskemiye arttırır(64,65). Cerrahi sonrası kısa dönem ventilasyondaki hastalarda pulmoner gaz değişiminde bozulmalara neden olabilmelerine rağmen respiratuar depresan etkili sedatif ve opioidler kullanılır. Rathgeber ve meslektaşlarının çalışmasında postoperatif periyotta ventilatör destek çeşidine göre analjezik ve sedatif talebinde artış görülmüştür(66). BIPAP ventilasyon grubu ile SIMV grubunu karşılaştırdıklarında analjezi ve sedatif talebinin BIPAP grubunda özellikle azaldığını bulmuşlardır. Bu sonuç göstermiştir ki CABG cerrahisi geçiren hastalarda BIPAP yalnızca uzun dönem ventilasyonda değil kısa dönem ventilasyonda da tercih edilebilir(67).

Biz her iki çalışma grubumuzda postoperatif dönemde iki saat boyunca 2 mcg/kg/sa fentanil infüzyonu ve ekstübasyondan 30 dakika önce 20 mg tenoksikam IV bolus uyguladık. Her iki grupta da yeterli analjezi sağlanmış olup ek doza ihtiyaç görülmemiştir.

Pozitif basınç ventilasyonu uygulanan hastalar spontan soluyan hastalarla karşılaştırdığında pozitif ventilasyon etkisiyle sol ve sağ ventrikül ard yükü azalmakta ve sağ ventrikül ön yükü artmaktadır(68). Bu nedenle hipotermik kardiyopulmoner baypas kullanılan CABG cerrahisi uygulanan hastalarda hemodinamik instabilite riski artabilir. Kazmaier (69) ve arkadaşlarının çalışmasında bu negatif hemodinamik sonuçların çok fazla ortaya çıkmadığı gözlenmiş,bunun nedeninin bu negatif sonuçların BIPAP ın yararlı etkileriyle baskılanması olduğunu bildirmişlerdir.Çalışma süresince kardiyopulmoner bypass cerrahisi uygulanan hastalarda her iki grupta da kardiyak performans iyileşmiş; KI, SVI, KH parametrelerinde ventilatör moduna bağlı değişiklik saptanmamıştır.

Aynı çalışmada her iki grupta da kalp hızı yönünden bir fark

bulunmamıştır.Çalışmacılar bunu kalp hızının akciğer havalanmasıyla etkilenmesi fenomeniyle açıklamışlar ve gruplar arasında ekspiratuar tidal volüm değerlerinde fark bulunmadığını belirtmişlerdir (69-71).

Bizim çalışmamızda SIMV-CPAP grubu (Grup I) ile SIMV-BIPAP grubu (Grup II) arasında kalp hızı yönünden anlamlı bir fark yoktu.

Erken ekstübasyona karşıt görüştekiler bu uygulamanın erken postoperatif periyotta miyokardiyal iskemi riskini arttırdığını iddia etmektedirler(72). Ağrı ve titreme nedeniyle oksijen tüketiminde artış ilave risk faktörü olmaktadır. Ancak erken ekstübasyon protokollerinde hastanın ısınma periyodu ve postoperatuar analjezi protokolleri üstünde çok dikkatle durulan noktalardır. Bunlar göz ardı edilmediği takdirde erken derlenme anestezisinin erken ekstübasyonu sağladığı ve hastanede kalış süresini kısalttığı bulunmuştur (73,74).

Rathgeber ve meslektaşlarının çalışmasına göre kontrollü zorunlu ventilasyonla (CMV) karşılaştırıldığında BIPAP ve SIMV gibi modern ventilatör modları analjezik-sedatif talebi azaltmaktadır. En düşük analjezik ve sedatif talebi respiratuar döngüden bağımsız, spontan solunumun kısıtlanmadığı BIPAP' taki hastalarda olmuştur. BIPAP' ın bu özellikleri ile ventilatörden ayrılma işlemi kolaylaşmaktadır ve zaman kazanılmaktadır çünkü ventilatör modunun değişmesine gerek yoktur. Hasta SIMV/PSV' den PSV moduna geçişdeki değişikliklere adapte olmak zorunda değildir.

Kazmaier (69) ve arkadaşlarının çalışmasına göre sedatize hastalarda özellikle SIMV/PSV modu sırasında inspiratuar tepe basıncı artmıştır. Diğer ventilatör parametrelerine bakıldığında BIPAP ile SIMV/PSV modu arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Bizim çalışmamızda postoperatif dönemin ilk başında aynı protokol uygulanan iki grupta anlamlı bir fark yok iken daha sonraki saatte SIMV-CPAP grubundaki tepe hava yolu basıncı, SIMV-BIPAP uygulanan gruba göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

Benzer şekilde Kazmaier'in çalışmasında da hemodinamik parametreler

ve kan gazı analizleri, her iki grup arasında anlamlı bir fark göstermemiştir(69).

Biz çalışmamızda; SIMV-CPAP (Grup I) ile SIMV-BIPAP (Grup II) grubu arasında hemodinamik parametreler yönünden anlamlı bir fark görmezken, ekstübasyon süreleri yönünden; SIMV-BIPAP grubunda ekstübasyona, SIMV-CPAP grubuna göre daha erken ulaşılmıştır.

Kullandığımız ST-Vision model BIPAP cihazında trigger değeri % biçimde gösterilmekteydi.Cihazın uygulama protokolüne göre, hasta değeri %70' in üstüne çıkınca ekstübe edilip yüz maskesiyle noninvaziv ventilasyon yapılacak, değer %90' nın üstüne ulaşınca hasta maskeden ayrılıp nazal oksijen ile takip edilecekti. Bizim hastalarımızda trigger değerinde, hastanın ilk saatte %70'in üstüne çıktığı gözlemlendiğinden ve bu zamanın ventrikül disfonksiyonu ve drenaj yönünden ekstübasyona uygun olmamasından dolayı çalışmamıza endotrakeal tüple BIPAP uygulayarak devam ettik.

Bu şekilde %90 değerini geçen hastalarda ekstübasyon sağlanmıştır. Uyguladığımız bu yöntem sayesinde NIPPV' da sık görülen komplikasyon olan reentübasyon bizim çalışmamızda görülmemiştir. N. Tuncay Eren ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kardiyo pulmoner bypass altında açık kalp ameliyatı geçiren ve yoğun bakım takibinde ekstübasyon sonrası solunum fonksiyonları ve parametreleri bozulan 15 hastaya NIPPV desteği uygulanmıştır. Bunlardan 5 tanesinde NIPPV 2-4 saat (ortalama 3 ± 0.5) uygulanmasına rağmen sebat eden hipoksi, hiperkapni ve hemodinaminin bozulması nedeniyle reentübasyon yapılmış, kalan 10 hastada ise NIPPV uygulaması ile hastanın solunum fonksiyonlarının düzeldiği ve bunlarda reentübasyona gerek olmadığı belirtilmiştir. Bir hastaları geç dönemde entübe olmuştur(75).

Ölçülebilen bu trigger değeri SIMV-CPAP grubunda kullandığımız konvansiyonel ventilatörde olmadığı için bu grubun ekstübasyonu daha geç olmuştur. SIMV-BIPAP grubunda daha erken ekstübasyona ulaşmamız sebebiyle kan gazı analizlerimizde bazal değerlerde anlamlı bir fark yok iken sonraki ölçümlerde farklılıklar elde ettik. SIMV-CPAP grubundan daha önce ekstübe olan SIMV-BIPAP grubunda ekstübasyondan sonraki ölçümlerde

solunum sayısı artışı, PCO₂ değerlerinde artış, PO₂ değerindeki düşme ve buna bağlı Ph değerindeki düşme görülmüştür. Bu sırada ventilatör desteğinde bulunan SIMV-CPAP grunda ise diğer gruba göre PO₂ düzeyinde anlamlı bir yükseklik mevcut idi. SIMV-CPAP grubunun ekstübe edilmesiyle elde edilen parametrelerde iki gruptaki değerler eşitlenmiştir.

Çalışmamızda iki grup arasında bazı ölçümlerde baz açığı ve laktat yönünden istatistiksel anlamlı farklar elde edilse de, her iki grupta bu değerler normal sınırlar içinde olduğundan klinik olarak anlamlı kabul edilmemiştir.

Yoğun bakım ünitesinde her iki grupta ekstübasyon sonrası ortalama arter basıncı normal hemodinamik sınırlarda seyretmiştir.

Çalışmamızda gruplara göre ameliyat süreleri, yoğun bakımda kalış süreleri, taburcu süreleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken ekstübasyon süreleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. SIMV-CPAP(GrupI) grubunda ekstübasyon süresi 7.9±2.13 saat, SIMV-BIPAP(GrupII) grubunda ise 3.83±1.20 saat idi.

Sonuç olarak; günümüzde kardiyovasküler cerrahi uygulanan hastalarda intraoperatif dengeli anestezi ile birlikte postoperatif erken derlenme ve erken ekstübasyon giderek daha çok önem kazanmaktadır. Çalışmamız göstermiştir ki BİPAP ventilatörüyle iki seviyeli basınç uygulanarak hazırlanan ekstübasyon protokolünde, rutin kullanılan ekstübasyon modlarına göre olumsuzluk gözlenmemiş, aksine yararlı etkileri görülmüştür. Hastalar ventilatör modlarına uyum süreci yaşamadan, daha kısa sürede ekstübe edilebilmişlerdir. Bu çalışmayla sadece akciğer disfonksiyonuna bağlı uzun dönem ventilasyonunda değil, kısa dönem ventilasyonu ve hipotermik kardiyopulmoner bypass kullanılan kardiyovasküler cerrahi hastalarında da bu ventilatörün güvenle kullanılabileceği kanısına vardık.

KAYNAKLAR

- 1- Johnson D, Thomson D, Mycyk T, et al: Respiratory outcomes with early extubation after coronary arter bypass surgery: J Cardiothorac Vasc Anesth 1997; 11(4): 474
- 2- London M.J, Laurie A, Shroyer W, Jernigan V, Fullerton D.A Fast track cardiac surgery in a department of veterans affairs patient population Ann Thorac Surg 1997; 64: 134-41
- 3- Cheng DHC: Fact track cardiac surgery pathways. Anesthesiology 1998; 88:1429-33
- 4- Cheng DHC, Karski J, Peniston C, Asokumar B: Morbidity outcome in early versus conventional tracheal extubation after coronary arter bypass grafting: a prospective randomized controlled trial. J Thorac Cardiovasc Surg 1996; 112:755-64
- 5- http://med.cu.edu.tr/anestezi/iv_cag/kardiak.htm
- 6- Lee J.H, Swain B, Andrey J, Murrell H.K. Fast track recovery of elderly coronary by pass surgery patients. Ann Thorac Surg 1999; 68:437-41
- 7- Engelman R.M, Rousou J.A, Flack J.E, Deaton D.W. Fast track recovery of the coronary bypass patient. Ann Thorac Surg 1994; 58: 1742-6
- 8- Quigley RL, Reitnecht FL. A coronary artery bypass “Fast-Track” protocol is practical and realistic in a rural environment: Ann Thorac Surg 1997; 64:706-9
- 9- Ranganathan J. Life in the fast tracks: Health Serv J 1989; 99 1468-9
- 10-London M.J, Laurie A, Shroyer W, Jernigan V, Fullerton D.A Fast track cardiac surgery in a department of veterans affairs patient population
- 11-Slutsky AS: Mechanical ventilation, The American Collage of Chest Physicians Consensus Conference, Chest 1993; 104:1833,
- 12-Bold J, Jaun N. Economic consideration of the use of new anesthetics: A comparison of propofol, sevofluran, desfluran and isofluran. Anesth Analg 1998; 86:504-9

- 13-Silbert BS, Santamaria JD, O'Brien JL, Blyth CM. Early extubation following coronary artery bypass surgery. *Chest* 1998; 113:1481-8
- 14-Cheng D. Fast track cardiac surgery. Economic implications in post-op care. *Vasc Anesth.* 1998; 12: 72-9
- 15-Prakash O, Jonson B, Meij S, et al. Criteria for early extubation after intracardiac surgery in adult. *Anesth Annalg* 1997;56: 703.
- 16-Hess Dr, Kacmerek RM: *Essentials of mechanical ventilation*, New York, 1996.
- 17-MacIntyre NR, Leatherman NE: Ventilatory muscle loads and the frequency-tidal volume pattern during inspiratory pressure-assisted (pressure-supported ventilation). *Am Rev Respir Dis* 1990; 141:327,
- 18-Pierson DJ: Weaning from mechanical ventilation: why all the confusion? *Respir Care* 1995; 40(3):228,
- 19-Sharar SR: Weaning and extubation are not the same thing, *Respir Care* 1995;40(3):239.
- 20-Marik PE: The cuff-leak test as a predictor of postextubation stridor: a prospective study, *Respir Care* 1996; 41(6):509,
- 21-Fisher MM, Raper RF: The "cuff-leak" test for extubation, *Anaesthesia* 1992;47:10,
- 22-Sahn SA, Lakshminarayan S: Bedside criteria for discontinuation of mechanical ventilation. *Chest* 1973;63:1002.
- 23-Kirby R, Robinson E, Shutz J, et al: Continuous flow in an alternative to assisted or controlled ventilation in infants, *Anesth and Analges* 1972; 51:871.
- 24-Branson RD, Davis K: Work of breathing by five ventilators used for long-term support: the effects of PEEP and simulated patient demand, *Respir Care* 1995; 40:1270.
- 25-Marini JJ, Rodriguez RM, Lamb V: The inspiratory workload of patient-initiated mechanical ventilation, *Am Rev Respir Dis* 1986; 134:902,

- 26-Hirsch C, Kacmarek RM, Stankek K: Work of breathing during CPAP and PSV imposed by the new generation mechanical ventilators a lung model study, *Respir Care* 1991;36(8):815.
- 27-Kiiski R, Takala J, Kari A, et al: Effect of tidal volume on gas Exchange and oxgen transport in the adult respiratory distress syndrome, *Am Rev Respir Dis* 1992;146:1131.
- 28-Hill NS: Noninvasive ventilation: does it work, for whom, and how? *Amer Rev Respir Dis* 1993;147:1050.
- 29-Pennock BE, Crawshaw L, Kaplan PD: Noninvasive mask ventilation for acute respiratory failure: instution of a new therapeutic technology for routine use in patients with respiratory failure, *Chest* 1994;105:441.
- 30-Patrick W, Webster K, Ludwig L, et al: Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory distress without prior chronic respiratory failure, *Am J Respir Crit Care Med* 1996;153:1005.
- 31-Foglio C, Vitacca M, Quadri A, et al. Acute exacerbations in severe COLD patients. Treatment using positive pressure ventilation by nasal mask. *Chest* 1992;101:1533-38.
- 32-White PF, Watcha MF. Are new drugs cost effective for patients undergoing ambulatory surgery ? *Anesthesia* 1993; 78:2-5
- 33-Toraman F, Karabulut E.H, Alhan C. Fast-track recovery uygulanan hastalarda yoğun bakımda kalış sürelerine etki eden parametreler. *Tü Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi*. 2000; 8:605-9
- 34-Engelman R.M, MD. Fast track recovery in the elderly patient. *Ann Thorac surg* 1997; 63; 606-7
- 35-Pingleton SK. Complications of acute respiratory failure. *Am Rev Respir Dis* 1988; 137: 1463-93.
- 36- Bacakoğlu F. Mekanik Ventilasyona Bağlı Akciğer Hasarı. *Toraks Dergisi* 2002;3(2): 207-12.
- 37- Aybar M, Topeli A. Dahili Yoğun Bakım Ünitesinde Ventilatör İlişkili Pnömoni Epidemiyolojisi. *Yoğun Bakım Dergisi* 2001;1(1):41-6.

- 38- Stauffer JL, Silvestri RC. Complications of endotracheal intubation, tracheostomy, and artificial airways. *Respir Care* 1982; 27: 417-34.
- 39-Higgins TL: Pro: early endotracheal extubation is preferable to late extubation in patients following coronary arter surgery: *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1992; 6(4):488-493.
- 40-Cheng DC, Karksi J, Penistan 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; 85:1300
- 41-Cheng DC, Karski J, Penistan C, et al: Early extubation after cardiac Surgery decreases intensive care unit stay and cost. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1995; 112:460
- 42-Ursavaş A, Özyardımcı N: Akut Solunum Yetmezliklerinde Noninvaziv Mekanik Ventilasyon: *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2003; 29(3):55-59
- 43-French C.J, Bellomo R, Buckmaster J: Effect of Ventilation Equipment on Imposed Work of Breathing: *Critical Care and Resuscitation* 2001; 3:148-152.
- 44-Banner MT, Blanch PB, Kirby RR. Imposed work of breathing and methods of triggering a demand-flow, continuous positive airway pressure system. *Crit Care Med* 1993; 21:183-190.
- 45-Banner MT, Blanch PB, Kirby RR et al. Decreasing imposed work of breathing apparatus to zero using pressure-support ventilation. *Crit Care Med* 1993; 21:1333-1338.
- 46-Kirton OC, Banner MT, Axelrad, Drugas G. Detection of unsuspected imposed work of breathing: case reports. *Crit Care Med* 1993; 21:790-795.
- 47-Kirton OC, DeHaven CB, Morgan JP, Windsor J, Civetta JM. Elevated imposed work of breathing masquerading as ventilator weaning intolerance. *Chest* 1995; 108:1021-1025.
- 48-Oh TE, Lin ES, Bhatt S. Inspiratory work imposed by demand valve ventilator circuits. *Anaesth Intensive Care* 1991; 19:187-191.

- 49-Bertsen AD, Rutten AJ, Vedig AE. Efficacy of pressure support in compensating for apparatus work. *Anaesth Intensive Care* 1993; 21:67-71.
- 50-Bertsen AD, Rutten AJ, Vedig AE, Skowronski GA. Additional work of breathing imposed by endotracheal tubes, breathing circuits, and intensive care ventilators. *Crit Care Med* 1989; 17:671-677.
- 51-Brochard L, Rua F, Lorino H, et al. Inspiratory pressure support compensates for the additional work of breathing caused by the endotracheal tube. *Anesthesiology* 1991; 75:739-745.
- 52-Bolder PM, Healy TE, Bolder A et al. The extra work of breathing through adult endotracheal tubes. *Anesth Analg* 1986; 65:853-859.
- 53-Viale JP, Annat G, Bertrand O, et al. Additional inspiratory work in intubated patients breathing with continuous positive airway pressure systems. *Anesthesiology* 1985; 63:536-539.
- 54-Banner MJ, Kirby RR, Blanch PB. Differentiating total work of breathing into its component parts. Essential for appropriate interpretation *Chest* 1996; 109:1141:1143.
- 55-Messinger G, Banner MJ. Tracheal pressure triggering a demand-flow continuous positive airway pressure system decreases patient work of breathing. *Crit Care Med* 1996; 24:1829-1834.
- 56-Dean Hess, RRT,PhD,FCCP: Section III: Other Issues in Weaning *Chest* 2001; 120:474S-476S.
- 57-Sassoon CSII: Intermittent mandatory ventilation, *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*. Edited by Tobin MJ. New York, McGraw-Hill. 1994, pp 221-37
- 58-Marini JJ, Smith TC, Lamb VJ. External work output and force generation during synchronized intermittent mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis* 1988; 138:1169-79.
- 59-Imsand C, Feihl F, Perret C, Fitting JW: Regulation of inspiratory neuromuscular output during synchronized intermittent mechanical ventilation. *Anesthesiology* 1994; 80:13-22.

- 60-Leung P, Jubran A, Tobin MJ: Comparison of assisted ventilator modes on triggering, patient effort, and dyspnea. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155:1940-48.
- 61-Hideaki Imanaka, M.D., Masaji Nishimura, M.D., Hiroshi Miyano, M.D., Hideki Uemura, M.D: Effect of synchronized intermittent mandatory ventilation on respiratory workload in infants after cardiac surgery *Anesthesiology* 2001; 95:881-8.
- 62-Estaban A, Frutos F, Tobin MJ, Alia I, Solsona JF, Valverdu I, Fernandez R, De La Cal MA, Benito S, Tomas R, Garriedo D, Macias S, Blanco J: A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1995; 332; 345-50.
- 63-Mehta S, Hill NS. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163(2):540-77.
- 64-Smith RC, Leung JM, Mangano DT. Postoperative myocardial ischemia in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. S.P.I. Research Group. *Anesthesiology* 1991; 74:464-473.
- 65-Mangano DT, Siliciano D, Hollenberg M et al. Postoperative myocardial ischemia. Therapeutic trials using intensive analgesia following surgery. The study of Perioperative Ischemia (SPI) Research Group. *Anesthesiology* 1992; 76:342-353.
- 66-Rathgeber J, Schorn B, Falk V, Kazmaier S, Spiegel T, Burchardi H. The influence of controlled mandatory ventilation (CMV), Intermittent mandatory ventilation (IMV) and biphasic intermittent positive airway pressure (BIPAP) on duration of intubation and consumption of analgesics and sedatives. A prospective analysis in 596 patients following adult cardiac surgery. *Eur J Anaesthesiol* 1997; 14:576-582.
- 67-Sydow M, Burchardi H, Ephraim E, Zielmann S, rozier TA. Long-term effects of two different ventilatory modes on oxygenation in acute lung injury. Comparison of airway pressure release ventilation and volume-controlled inverse ratio ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149:1550-1556.

- 68-Pinsky MR. Heart-lung interactions during positive-pressure ventilation. *New Horiz* 1994; 2:443-456.
- 69-Kazmaier S, Rathgeber J, Buhre W, Buscher H, Busch T, Mensching K, Sonntag H. Comparison of ventilatory and haemodynamic effects of BIPAP and S-IMV/PSV for postoperative short-term ventilation in patients after coronary artery bypass grafting *Eur J of Anaesthesiology* 2000; 17:601-610.
- 70-Coon RL, Zuperku EJ, Kampine JP. Respiratory arrhythmias and airway CO₂, lung receptors, and central inspiratory activity. *J Appl Physiol* 1986; 60:1713-1721.
- 71-Glick G, Wechsler AS, Epstein SE, Reflex cardiovascular depression produced by stimulation of pulmonary stretch receptors in the dog. *J Clin Invest* 1969; 48:467-473.
- 72-Mangano DT. Biventricular function after myocardial revascularization in humans: deterioration and recovery patterns during the first 24 hours. *Anesthesiology* 1985; 62:571-577.
- 73-Velasco FT, Tarlow LS, Thomas SJ. Economic rationale for early extubation. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1995; 9:2-9.
- 74-Lee JH, Kim KH, vanHeeckeren DW et al. Cost analysis of early extubation after coronary bypass surgery. *Surgery* 1996; 120:611-617.
- 75-Tuncay Eren N, Eryılmaz S, Akar R, Durdu S, Çorapçıoğlu T, Akalın H. Noninvasive positive pressure ventilation after cardiac surgery. *Journal of Ankara Medical School* 2002; Vol: 24 No: 3 113-118.