

Mekanik Ventilasyon

Dr. Başar Cander

-
- Halk içinde muteber nesne yok devlet gibi
 - Olmaya cihanda devlet bir nefes sıhhat gibi

- 64 yaşında bayan hasta,
- Acil servise solunum sıkıntısı ve şuur bulanıklığı nedeniyle getiriliyor
- Muayene Bulguları :
- TA :80/40 mmHg, Taşipne, Taşikardi mevcut
- Akciğer oskültasyonunda: Yaygın ince raller
- EKG : yüksek ventrikül cevaplı atrial fibrilasyon

■ Kan Gazları:

- pH: 7.18
- PaO₂: 60 mmHg
- PaCO₂: 65 mmHg

Ön Tanı : Akut Akciğer Ödemi

Tedavi

- Kardiyak destek tedavisi 30 dk boyunca uygulandı,
- Genel durumda değişiklik olmadı

Bu durumda mekanik ventilasyon tedavisine geçmek gerekli mi?

Nasıl uygulanacak?

Solunum Yetersizliği

- Solunum sisteminin yeterli gaz değişimi ile vücudun metabolik gereksinimlerini karşılamada yetersiz kalması durumudur.
- Klinik uygulamada ise; PaO_2 , PaCO_2 ve pH'nın kabul edilebilir sınırlarda tutulamaması olarak tanımlanabilir.

Genel olarak kabul edilen sınırlar:

$\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$ (Oksijen maskesi ile-%60 O_2)

$\text{PaCO}_2 > 50 \text{ mmHg}$

$\text{pH} < 7.25$

Solunum Yetersizliği

Hiperkapnik (Tip II)
[Pompa Yetersizliği]

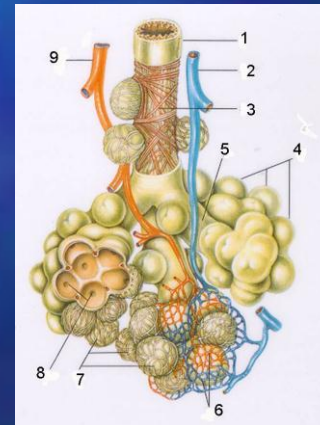
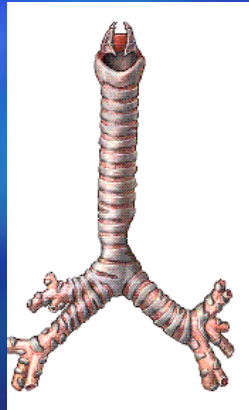
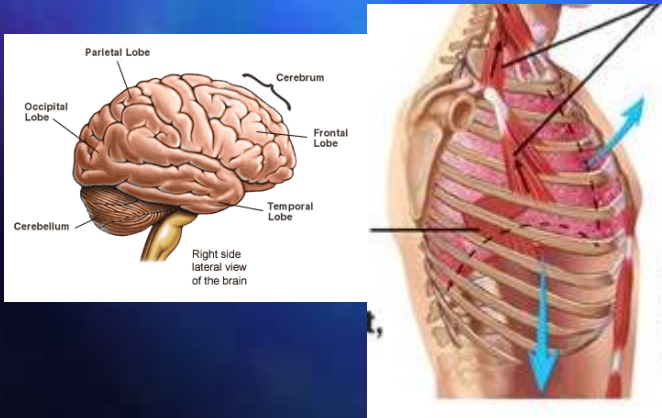
$PaCO_2 > 45 \text{ mmHg}$ ve $pH < 7.32$

Hipoksik (Tip I)
[Akciğer Yetersizliği]

$PaO_2 < 60 \text{ mmHg}$, $P(A-a)O_2 \uparrow$,
 $PaCO_2 \downarrow$ veya N

(yeterli ventilasyon fakat
yetersiz gaz değişimi)

Miks



Solunum Yetmezliği Bulguları

- Taşipne
- Taşikardi
- Siyanoz
- Yardımcı kasların solunuma katılması
- Mental değişiklikler

Hipoksi Düzeyine Göre Ortaya Çıkan Semptomlar

HİPOKSI	Hafif ve Orta Hipoksi	Şiddetli Hipoksi
Respiratuar Bulgular	Takipne Dispne	Takipne Dispne Siyanoz
Kardiovasküler Bulgular	Taşikardi Hafif Hipertansiyon Per vazokonstrük	Bradikardi Aritmi Hipotansiyon
Nörolojik Bulgular	Hareketsizlik Disoryantasyon Baş ağrısı Bitkinlik Karar verememe	Somnolans Konfüzyon Bulanık görme Koordinasyon kaybı Reaksiyon zamanında yavaşlama

Hiperkapni Düzeyine Göre Ortaya Çıkan Semptomlar

HİPERKAPNİ	Hafif ve Orta	Şiddetli
Respiratuar Bulgular	Takipne Dispne	Bradipne Apne
Kardiovasküler Bulgular	Taşikardi Hipertansiyon Per vazokonstrük	Taşikardi Vasodilatasyon Hipotansiyon
Nörolojik Bulgular	Baş ağrısı Uykuya meyil Konvülsiyon	Halüsinasyon Koma

- İlk desteğimiz Oksijen
- Maske ile solutmak
- Medikal Tedavi
- Düzelme olmuyorsa Mekanik ventilasyon

Mekanik Ventilasyon

- Solunum işleminin yapay olarak ventilatör adı verilen bir cihaz yardımı ile sürdürülmesidir.
- Yoğun bakım hekimliğindeki hızlı gelişmeler mekanik ventilasyon uygulamasını tedavinin ayrılmaz bir parçası yapmıştır.

- Spontan veya yapay, ventilasyonun amacı homeostazisi sürdürmeye yardımcı olmaktır.
- Bir bireyin ventilasyonu sürdüremediği ve kardiyopulmoner arrestin meydana gelmek üzere olduğu durumlarda mekanik ventilasyon gereklidir

Tarihçe

- Solunum ile ilgili ilk bilgiler Mısır, Çin ve Yunan kaynaklarında dikkat çekmekte.
- İlk kez Hipokrat MÖ. 460'da suda boğulma vakalarında nefes borusuna yerleştirilecek bir kanül vasıtasıyla hastaya hava gönderilmesi gerektiğini bildirmiştir.
- 1980'den itibaren mikroişlemci ventilatörler hızla yaygınlaşmış, yeni modlarla günümüze kadar gelinmiştir.

- Kayıtlara geçen ilk “mekanik ventilasyon” tanımı Andreas Vesalius tarafından 1555 te yapılmıştır. “Trakeanın gövdesine bir pencere açılmalı, buraya kamış bir tüp yerleştirilmeli ve sonra da buradan üflenerek akciğerler tekrar yükseltilmeli ve kalp güçlü hale getirilmelidir” der. Vesalius.

Bu konseptin uygulanması 400 yıl almıştır

- İlk uygulama 1955 yılında polio epidemisi sırasında olmuştur.(İsveç’te)

Mekanik Ventilasyon Gerektiren Durumlar

1-)Alveolar
Hipoventilasyon:

- Hiperkapni,
- Asidoz,
- Hipoksi

2-)Dağılım
Hipoksisi:

- Hiperventilasyon,
- Hipoksemi,
- Hipokapni
- Alkaloz

Mekanik Ventilasyonun Amacı

Fizyolojik Amaçlar

- 1-)Pulmoner gaz değişimini manüple etmek ve desteklemek
- 2-)Akciğer volümünü artırmak
- 3-)Solunum işini azaltmak

Klinik Amaçlar

- 1-)Akut solunum yetersizliğini düzeltmek
- 2-)Hipoksemiye düzeltmek
- 3-)Atelaktaziye düzeltmek veya önlemek
- 4-)Solunum kaslarının güçsüzlüğünü düzeltmek
- 5-)Sedasyon ve/veya kas gevşemesine izin vermek
- 6-)Sistemik veya myokard oksijen tüketimini azaltmak
- 7-)İntrakraniyal basıncı azaltmak

Hipoventilasyon ve Olası Solunum Yetersizliği İle Birlikte Olan Hastalıklar

- 1) Santral sinir sistemi hastalıkları
- 2) Nöromusküler fonksiyonla ilgili hastalıklar
- 3) Artmış solunum işi ile sonuçlanan hastalıklar -Plevrayı kapsayan lezyonlar(plevral efüzyon, hemotoraks vb.)

Hipoventilasyon ve Olası Solunum Yetersizliği İle Birlikte Olan Hastalıklar

- Artmış havayolu direnci (Artmış sekresyon, mukoza ödemi, bronskonstriksiyon vb.)
- Akciğer dokusunun tutulumu (İnterstisyel hastalıklar, ARDS, Kardiyojenik pulmoner ödem..)

Mekanik Ventilasyon için Standart Kriterler

- Apne veya solunumun olmaması
- **Akut** solunum yetersizliği
- **Gerçekleşmek üzere olan** solunum yetersizliği
- **Artmış** bir soluma işi veya **etkisiz** soluma şekli ile birlikte **hipoksemik solunum** yetersizliği

Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study.

Esteban A, et al. JAMA 2002;287:345-55

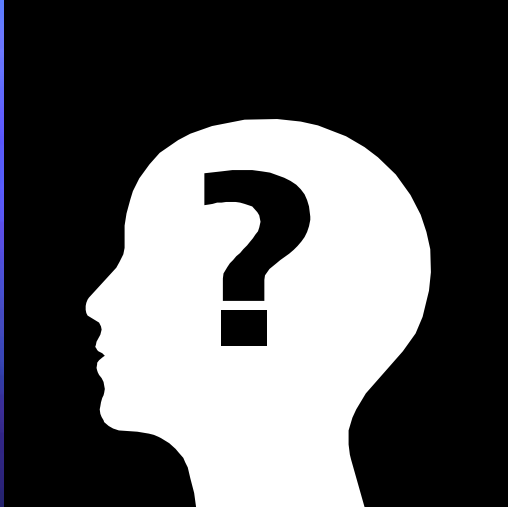
500 den fazla hastayı içeren çok uluslu bir gözden geçirmeye göre genel endikasyonlar;

- Akut solunum yetersizliği %69
- Koma %17
- Kronik solunum yetersizliğinde alevlenme %13
- Nöromüsküler bozukluk %2



Mekanik Ventilasyon Kararı

- Geri dönüşümlü akut solunum yetersizliği
- MV kararı hastalığın seyrinin erken döneminde verilmeli
- **Şuur değişikliği, solunum mekaniği, ventilasyon ve oksijenasyon** parametreleri kullanılabilir
- Acil durumlarda bu parametrelerin ölçümü gerekmez





Louis XIV
© Susan McK 2000
www.justourpictures.com



FOTOFSEARCH

Mekanik ventilasyon gereksinimi göstergeleri: **Gaz Değişimi**

Parametre	Normal Değer	MV Endikasyonu
PaO ₂ (mmHg)	80-100	60 (FiO ₂ ≥ 0.5)
Şant (%)	%2-5	%20-30
PaO ₂ /FiO ₂ (oksijenasyon indeksi)	>550	<300
PaO ₂ /P _A O ₂ (arteriyel/alveolar PO ₂)	0.75	0.15
P(A-a)O ₂ (mmHg) (FiO ₂ =1.0)	25-65	>450
(FiO ₂ =0.21)	5-10	>20
pH ve PaCO ₂ (mmHg)	7.35-7.45 35-45	7.30 pH oluşturan PaCO ₂

Mekanik ventilasyon gereksinimi göstergeleri:

Solunum Mekanik ve Ventilasyon

Parametre	Normal Değer	MV Endikasyonu
Tidal volüm (<i>ml/kg</i>)	6-10	<5
Solunum hızı (<i>soluk/dk</i>)	12-20	>35
f/V_T	40-50	>100
İnspiratuar güç (<i>cmH₂O</i>)	-50 ile -100	>-25
Ekspiratuar güç	+100	<40
MV (L)	6-10	<5
Vital kapasite (<i>ml/kg</i>)	65-75	<15
FEV ₁ (<i>ml/kg</i>)	50-60	<10
V_D/V_T	0.25-0.4	≥0.6

Karar verirken;

- Apne
- Akut Solunum Yetersizliği

1-) Spontan solunum sayısı $>35/\text{dk}$ veya $<8/\text{dk}$

2-) $\text{PaO}_2 < 60$

3-) $\text{PaCO}_2 > 55$

Karar verirken;

- Tedaviye dirençli hipoksemi ve respiratuar asidoz
- Anesteziden kaynaklanan hipoventilasyon

Tedavi Amaçları

- Uygun düzeyde alveolar ventilasyonu sürdürmeyi gerektiren destekle **pulmoner sistemi sağlamak**
- Solunum yetersizliğinin nedeni uzaklaştırılana kadar solunum işini azaltmak

Tedavi Amaçları

- Arter ve sistemik bölgelerde normal asit-baz dengesini kurmak
- Vücut organ ve dokularına **oksijen transferini** ve oksijenizasyonu artırmak

-
- Akut Akciğer ödeminde
 - Kardiyojenik şokta
 - Kardiyo pulmoner resusitasyon esnasında ve sonrasında mekanik ventilasyon gerekli

Nasıl Uygulayacağız?

- İnvaziv --X-- Non invaziv
- Parsiyel --X-- Tam destek
- Destegin süresi ne kadar Olacak?

Ventilasyon Modları

- Ventilasyon modları genel olarak
 - Göğüs içinde oluşan basınç şekline
 - Pozitif basınçlı ventilasyon
 - Negatif basınçlı ventilasyon
 - Hasta ventilatör bağlantısına
 - Noninvazif ventilasyon
 - İnvazif ventilasyon

Ventilasyon Modları

- İnspirasyon akımının başlama şekline
- İnspirasyon akımının hedefine
- İnspirasyondan ekspirasyona geçiş şekline

göre farklılaşırlar.

Noninvaziv Ventilasyon

- Noninvaziv ventilasyon (NIV), hastaların üst hava yollarında entübasyon, trakeostomi tüpü veya laringeal mask kullanmaksızın maske veya benzer aletlerle solunum desteği sağlanmasına denmektedir

Noninvazif Ventilasyon

Kontrendikasyonları

- CPR uygulaması
- Solunum arresti
- Ciddi hemodinamik bozukluk
- $GKS < 8$
- Status asthmaticus
- Status epilepticus
- İki yada daha çok organ yetersizliği
- Trakeostomi/fasyal deformiteli hastalar
- Oronazal/üst GİS cerrahisi, üst GİS kanaması
- Dolaşım şoku

- Akut hipoksemik solunum yetmezliklerinin içinde NIV kullanımını destekleyen kanıtların en güçlü olduğu solunum yetmezliği kardiojenik pulmoner ödemdir.
- Pozitif basıncın kardiojenik pulmoner ödemde oksijenasyonu düzelttiği, kardiyak outputu artırdığı ve solunum işini azalttığı gösterilmiştir.

- Şimdiye kadar elde edilen verilere göre kardiyojenik pulmoner ödemde CPAP; entübasyon oranını azaltır ve mortaliteyi düşürme eğilimindedir. Eğer ventilasyonda problem varsa Bilevel NIV dikkatli bir şekilde uygulama düşünülebilir.

NIMV Endikasyonları

Potansiyel olarak reversibl, uygun tanı

Solunum desteği ihtiyacını göster

- Orta-ciddi derecede dispne
- Taşipne (KOAİ için solunum sayısı > 24 /dakika, KKY için > 30 /dakika), aksesuar kas kullanımı veya paradoksal solunum
- AKG bozukluğu ($\text{pH} < 7.35$, $\text{PaCO}_2 > 45$ mmHg veya $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$)

NIV kontrendikasyonunu dışla

- Solunum veya kardiyak arrest
- Medikal instabilite (hipotansif şok, miyokardiyal infarktüs, kontrolsüz iskemi veya aritmiler)
- Hava yollarının korunamaması
- Tedavi edilmemiş pnömotoraks
- Maskenin uygun olmaması (yüz cerrahisi, travması, deformitesi veya yanığı)
- Yakın zamanda üst hava yolu veya özefagus cerrahisi
- Aşırı sekresyon*
- Koopere olamayan veya ajite hastalar*

- Ventilatör ile senkronize solunum
- Hava kaçağının az olması
- Hastanın dişlerinin olması
- Sekretilen miktarda az olması
- İyi tolerans
- Solunum sayısı < 30
- Düşük APACHE II skoru
- $\text{pH} > 7.30$
- Glasgow koma skoru 15
- $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 146$ (hipoksemik solunum yetmezliğinde birinci saat sonunda)
- KOAH, KKY
- ARDS ve pnömoni olmaması
- NIV'nin en iyi başarı göstergesi bir-iki saatte iyi yanıt alınması
 - Solunum sayısında azalma
 - pH 'da düzelme
 - Oksijenizasyonda düzelme
 - PaCO_2 'de azalma

NIMV'nun yararlı etkileri

- Atelektazilerin açılması
- Solunum kaslarının dinlenmesi
- Solunum merkezinin CO₂ duyarlılığının düzeltilmesi
- V/Q orantısızlığının düzelmesi
- Pulmoner hipertansiyonun azaltılması
- Hastaların kendilerini nöropsikiyatrik açıdan daha iyi hissetmeleri

Noninvazif Ventilasyon

■ Avantajları

- Entübasyona bağlı komplikasyonlar ↓
- ↓ MV süresi ve ↓ yatış
- ↓ Mortalite
- Hasta konforu
- Sedasyon gereksinimi ↓
- Aralıklı kullanım

NIMV-uygun hasta tanımı

- Koopere, hava yolunu koruyan hasta
- Stabil klinik
- Maskenin uygulanabilirliği



Invasiv ve Non Invasiv Ventilasyon arasında bir savaş yok

Tartışılan:

- doğru seçim
- doğru hasta
- doğru zamanlama

Ne Zaman İnvaziv?

- ❑ Solunum yetmezliği ile birlikte eğer hastalarda aktif kardiyak iskemi, hemodinamik instabilite, aritmiler veya deprese mental durum mevcut ise hastalar entübe edilmelidir.
- **İnvaziv Mekanik ventilasyon tercih edilmelidir**

Mekanik ventilatörler

- Negatif basınçlı ventilatörler
- Pozitif basınçlı ventilatörler
- Yüksek frekanslı ventilatörler

(genellikle pozitif basınçlı olanlar kullanılır)



Pozitif Basıncı Ventilasyon

- Volüm Hedefli
- Basıncı Hedefli

Volüm Hedefli

- Hava yolu tepe Basıncı(PAP) ve Plato basıncından bağımsız
- Sabit Tidal Volüm dağıtılması sağlanır

Volüm Kontrollü Ventilasyon (VCV)

- İnspirasyon akımının kontrolü ile ayarlanan tidal volüme ulaşılır.
- Solunum kontrollü veya asiste kontrollüdür
- İnspirasyondaki hava yolu basıncı;
 - İnspiratuar akım veya volüm değişikliğine
 - Solunum sisteminin rezistans, kompliyans, PEEP ve hastanın kas aktivitesine bağlıdır.

Ayarlanacak parametreler

- VT: Tidal Volüm veya VE
- I/E oranı
- İnspirasyon süresi
- İnspirasyon akış biçimi
- PEEP
- Tetikleme duyarlılığı
- FiO₂

- Dezavantajları:

Yüksek havayolu basıncına ve barotravmaya neden olabilir

Basınç Hedefli MV

- İns sırasında belirlenen basınç düzeyine ulaşincaya kadar hava yoluna pozitif basınç
- VT den bağımsız
- Sabit PAP ve PP

PCV

- Ventilatör ayarlanan değerde pozitif basınç uygular.
- Basınç dalgası kare şeklindedir.
- Ventilatör ayarlanan değere uygun olarak basıncı hızla yükseltir ve inspirasyon boyunca korur.

■ Avantajı:

- Alveollerin aşırı gerilmesine neden olan basıncı sınırlar,
- Barotravmayı azaltır.

■ Dezavantajı

- Tidal volüm sabit değildir
- Dakika ventilasyonu sabit değildir

Ayarlanacak parametreler

- Basınç düzeyi
- I/E oranı
- İnspirasyon süresi
- PEEP
- Tetikleme duyarlılığı
- FiO₂

Mekanik Ventilasyona Başlarken

- O₂ konsantrasyonu
- Tidal Volüm
- Dakika volümü
- Solunum hızı
- İnspirasyon/expirasyon sürelerinin oranı öncelikle ayarlanmalıdır

Ventilatör Modları

- Aralıklı pozitif basınçlı (IPPV)
- Kontrollü mekanik (CMV)
- Asiste kontrollü (A/C)
- Asiste (AV)
- Aralıklı zorunlu (IMV)
- Eşzamanlı aralıklı zorunlu (SIMV)
- Basınç kontrollü (PCV)

Ventilatör Modları (devam)

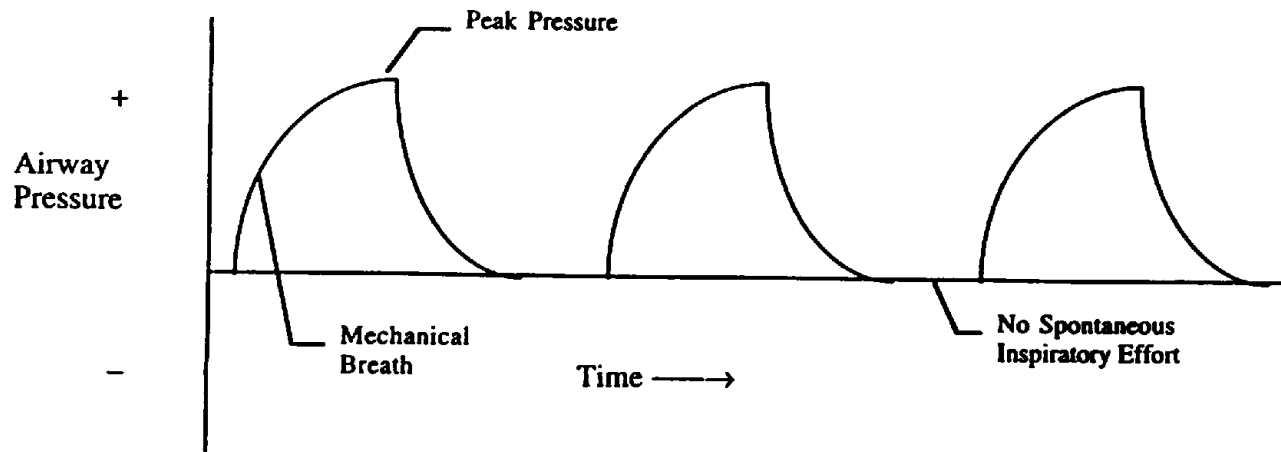
- Basınç destekli (PSV)
- Zorunlu dakika (MMV)
- Hava yolu basınç serbestleştirme (APRV)
- Orantılı yardımcı (PAV)
- İki seviyeli basınç yardımı (BIPAP)
- Kapalı halka basınç ventilasyonu (PRVC)

Kontrollü Solunum (CMV)

- Hasta solunumu seçilmiş tidal volüm ve aralıklarla, hastanın kendi solunum çabasından bağımsız olarak ventilatör tarafından sağlanır
- Solunum veya solunum çabalarının olmadığı durumlarda kullanılır

CMV

Kontrollü Mekanik Ventilasyon



Kontrolle Ventilasyon Endikasyonları

- Tüm solunum işi ventilatör tarafından yapılır
- 1) Ağır solunum yetersizlikleri (ARDS)
- 2) Hemodinamik instabilite
- 3) Kompleks yaralanmaları olan hastalar
- 4) Paralizi uygulanan hastalar

Kontrolle Ventilasyonda Sorunlar

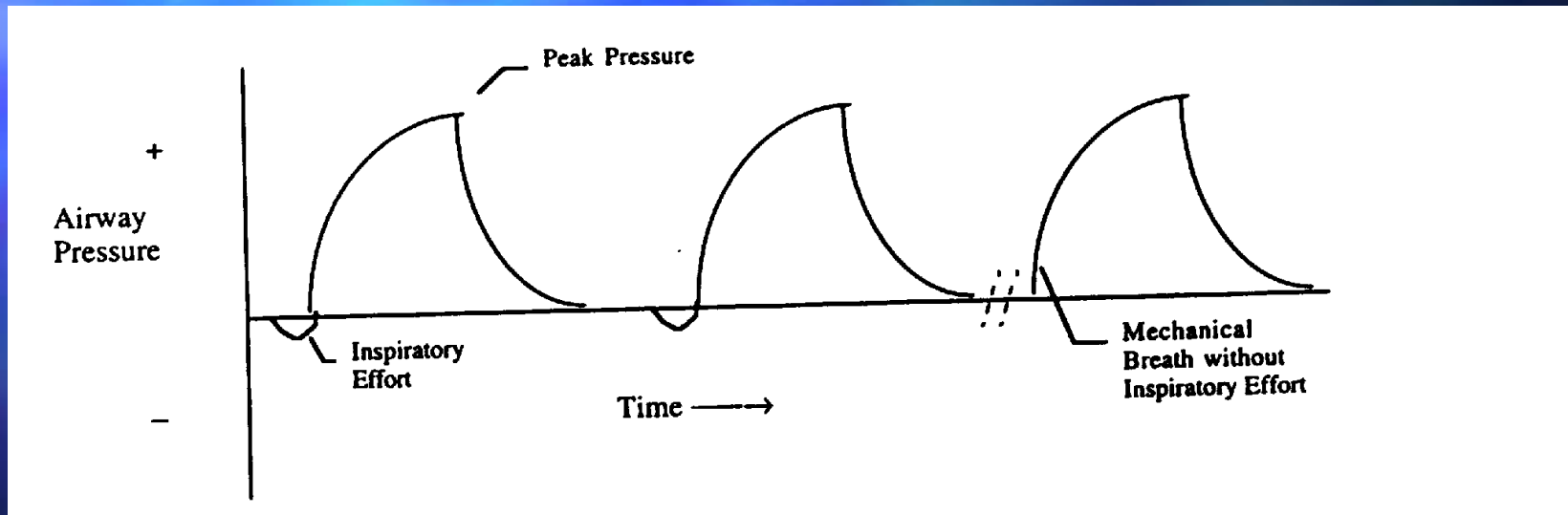
- 1) Sedasyon ve paralizi gereksinimi
- 2) Diyafram kas gücünde azalma
- 3) Uzayan YB ve MV süresi
- 4) Nozokomial infeksiyonlarda artış
- 5) DVT insidansında artış

Asiste-Kontrollü Solunum (A/C)

- Hasta soluk almak için efor harcıyorsa kullanılabilir
- Ventilatör, hastanın solunum eforlarına yanıt verir, ayrıca solunum eforu yokluğunda önceden belirlenmiş hızda hastanın solunumunu sürdürür.

A/C

Yardımlı-kontrollü mekanik ventilasyon



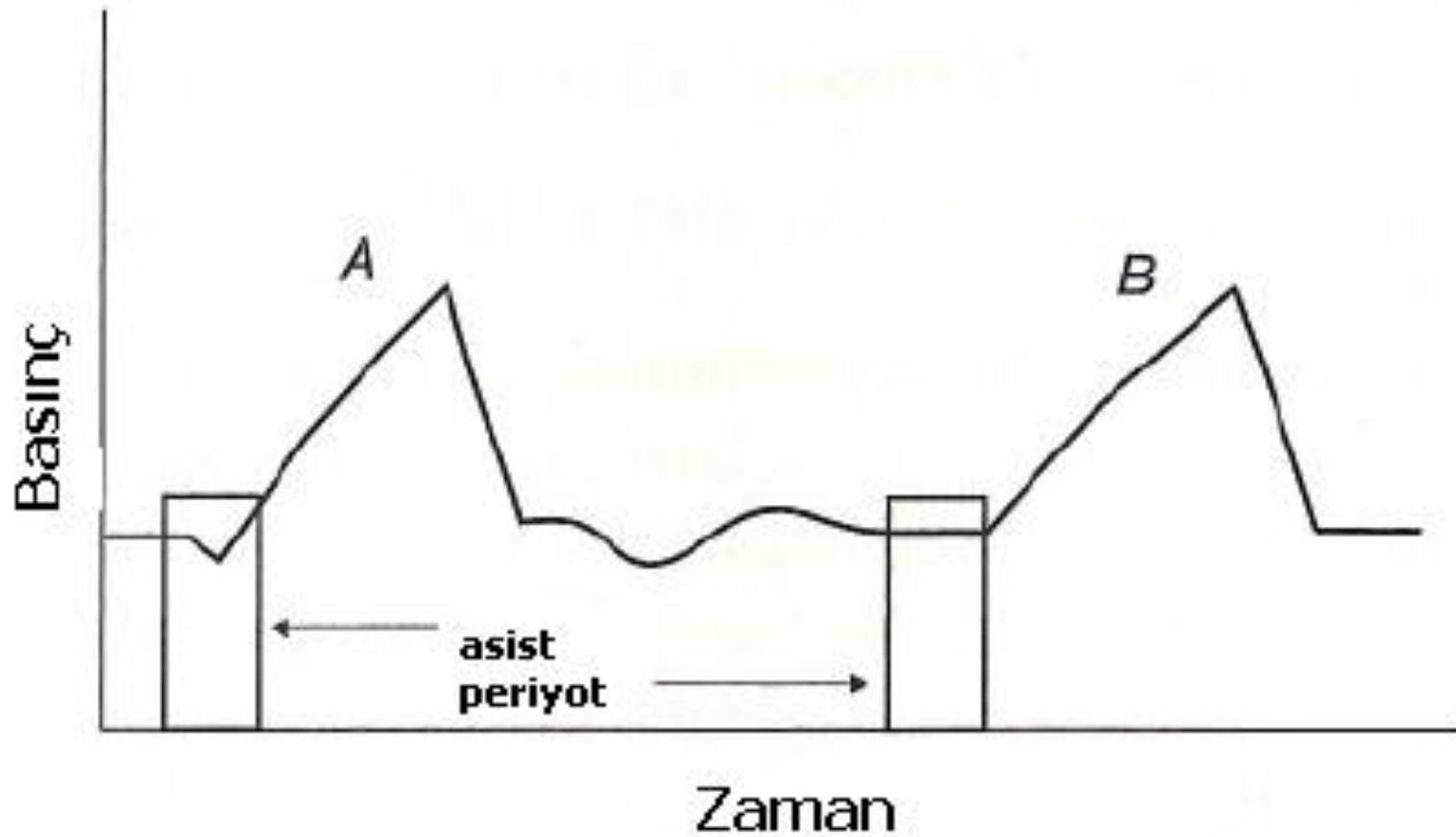
Asiste Solunum

- Hastanın bütün inspirasyonlarını başlatan hastanın spontan solunum hareketleridir.
- Ayarlanmış frekans yoktur, frekans sıfırdır
- Solunum işi artmış, respiratuar asidozu olan hastalarda seçilebilir

SIMV (Senkronize Aralıklı Zorunlu Solunum)

- Solunumun asiste edeceği peryodlar belirlenir.
- Bu peryodlar arasında hasta spontan solur.
- Belirlenen aralıkta ise hasta solunumu desteklenir
- Kardiyopulmoner yan etkileri daha azdır

SIMV'de basınç dalgaları formu



PSV

Basınç Destekli Ventilasyon

- Bu mod asiste ve basınç sınırlı ventilasyonun özel bir şeklidir.
- Ventilatör, hastanın inspiratuar eforuna duyarlıdır ve inspiriyum sırasında havayollarına sabit basınç uygulayan bir ventilasyon sağlar.
- İnspirasyon sırasında oluşturulacak basınç kullanıcı tarafından ayarlanır.
- Önceden ayarlanmış akım seviyesine ulaşıldığında inspirasyon genellikle durur.
- Ayarlanmış basınçtan hastanın ne kadar volüm alacağı akciğer özelliklerine ve hastanın eforuna bağlıdır.

Sürekli Pozitif Havayolu Basıncı (CPAP)

- Zorunlu ventilasyon uygulanmayan spontan soluma modudur.
- Ventilasyon siklusu boyunca ayarlanan pozitif basınç seviyesi korunur.

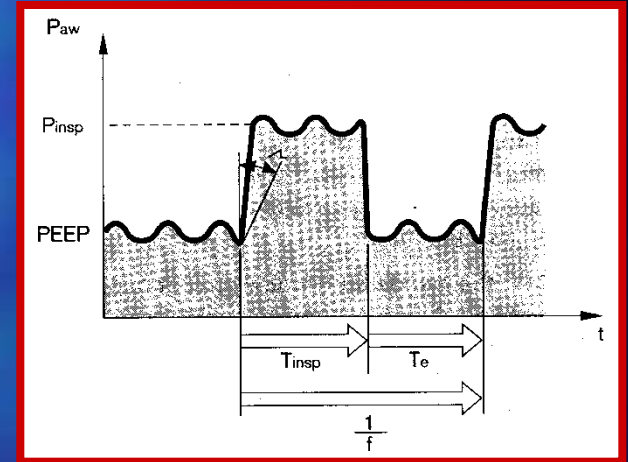
Bifazik Basınç Modları

- Bi-LEVEL/BIPAP
- Airway Pressure Release Ventilation (APRV)

Bifazik Basınç Modları

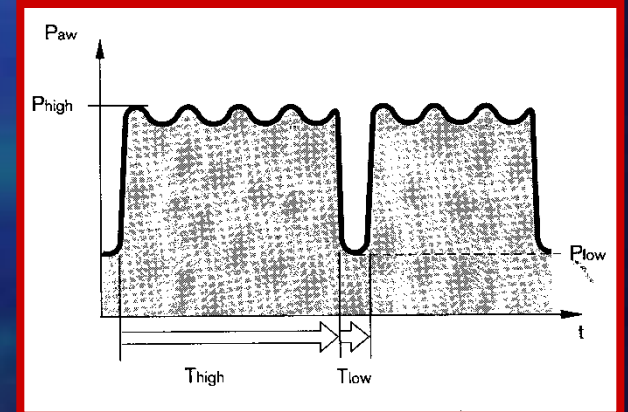
BiLevel (BIPAP)

- Ayarlar: RR, T_i , PEEP ve P_{ins}
- Basınçların değişimi hastanın inspirasyon ve ekspirasyonuna bağlıdır.



APRV

- Ayarlar: T_{high} , T_{low} , P_{high} ve P_{low}
- Yüksek ve düşük basınç arasındaki değişim ayarlanan zaman intervaline bağlıdır.



Yardımlı Ventilasyon Endikasyonları

- Solunum işi ventilatör ile hasta arasında paylaşılır
 - 1) KOAH
 - 2) Modere solunum yetersizlikleri
 - 3) Ventilatörden ayırma süreci

Yardımlı Ventilasyonda Sorunlar

- Hasta ventilatör senkronizasyonu
- Yeterli alveol ventilasyonu hastanın çabasına bağlıdır

Komplikasyonlar

- Barotravma, oksijen toksisitesi, hemodinamik bozukluklar, Nazokomiyal pnomoni
- Kardiyak aritmiler
- Havayolu sorunları
- Aspirasyon

-
- En Aışkın olduğunuz, en iyi bildiğiniz modu seğin

- FiO₂: ilk olarak 1(%100) ile başlanıp kliniğe göre düşürülür
- VT: İlk olarak 8-10ml/kg olmalıdır.
ARDS hastalarında 5-8ml/kg seçilmelidir
- SS: 12-16 /dk ile başlanır

- PEEP:Ekspirasyon sonunda pozitif basınç uygulamasıdır.
- Kollabe alveolleri açar, FRC artar, kompliyans iyileşir
- ARDS ve Akciğer ödeminde, ciddi hipoksemilerde, atelektazileri önlemek için kullanılır
- 5cm H₂O ile başlanıp arttırılabilir

MV sırasında PEEP endikasyonları

- $FiO_2 > 0.80$ olduğu halde $PaO_2 < 60$ mmHg
- $FiO_2 : 1.0$ iken $P(A-a)O_2 > 300$
- Refraktör hipoksemi mevcudiyeti (FiO_2 'nin %20 artırılmasına rağmen PaO_2 'deki artış < 10 mmHg)
- Düşük FRC ile tekrarlayan atelektazi.
- Azalmış akciğer kompliyansı.

CPAP ve PEEP için spesifik klinik endikasyonlar

- ARDS
- Hiyalen membran hastalığı.
- Çocuk ve erişkinde kardiyojenik pulmoner ödem.
- Postoperatif atelektazilerin tedavisi.
- Bilateral diffüz pnömoni.

MV Monitörizasyonu

1.Oksijenasyon ve gaz değişimi

- Arter kan gazı ölçümü
- Devamlı kan gazı ölçümü
- Pulse-oksimetri
- Transkutanöz gaz tayini
- Mixt venöz oksijen saturasyonu
- Kapnografi

MV Monitörizasyonu

2.Solunum mekaniği

- Solunum hızı
- Tidal volüm
- Dakika hacmi
- Peak
- Mean
- Plato basıncı
- Akım
- Basınç volüm
- Komplians
- Elastans
- Rezistans
- Oto-PEEP

Ventilasyonun Denetlenmesi

- Basınç, volüm, akım değerleri ve eğrileri
- Basınç-volüm, akım-volüm eğrileri

Hemşire – Mekanik Ventilasyon

- Nemlenme
- Hidrasyon
- Kaf basıncı ve monitorizasyonu
- Aspirasyon
- Cilt ve trakea bakımı
- Solunum sesleri
- Güvenlik ve sterilite
- Kominikasyonun iyileştirilmesi

Alarmlar

- Alarmları hiçbir zaman kapatma!!
- Başedemiyorsanız veya aletin bozuk olduğunu düşünüyorsanız manuel ventilasyona geçin
- En sık alarmlar
 - Düşük ekspiryum volümü
 - Yüksek basınç

Akut Sıkıntılı Solunum Sendromunda Ventilasyon

- Akciğer koruyucu ventilasyon
 - Tidal volüm 6 ml/kg
 - Plato basınçları < 30 cmH₂O
 - Yüksek PEEP
 - “Recruitment” manevraları
- Yavaş akım hızları (Ters oranlı ventilasyon)

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Ventilasyon

- Noninvazif ventilasyon
- Yardımlı solunum modları
- Oto-PEEP ölçerek PEEP düzeyi
- Akut solunumsal alkalozu dikkat
- Uzun ekspirasyon süresi

Akut Astımda Ventilasyon

- Entübasyon bronkospazmı arttırabilir
- Ağır sedasyon ve kontrole ventilasyon
- Havayolu basınçlarına dikkat
- Deselere akım ile ventilasyon
- Ekspirasyon zamanı uzun olmalı
- PEEP < Oto-PEEP
- Nöromusküler bloker kullanımı DİKKAT

Kafa Travmalı Hastada Ventilasyon

- Kontrole ventilasyon gerekebilir
- Hafif hiperventilasyon gerekebilir
- Göğüs içi basınç düşük tutulmalıdır
 - Basınç kontrollü ventilasyon
 - PEEP düzeyi minimum

"Mekanik ventilasyon bilim değil sanattır"

Hiçbir ventilasyon şeklinin
diğerine üstünlüğü gösterilememiştir

Klinisyen fizyolojiyi, ventilatörü ve hastanın
durumunu değerlendirerek ventilasyon
uygulamasını ayarlamak zorundadır

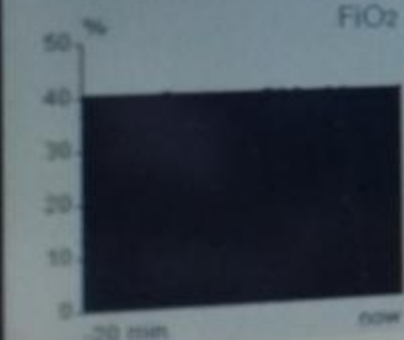
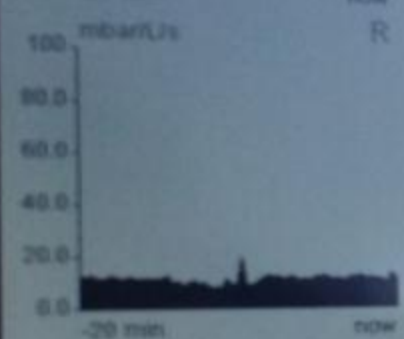
Sonlandırmak için

- Bilinç düzeyinin yeterli olması,
- üst hava yolu koruyucu reflekslerinin varlığı,
- kardiyovasküler stabilite,
- yeterli doku oksijenasyonu,
- pulmoner patolojinin kontrolü

Sonuç Olarak

- Solunum yetmezliği olan durumlarda mekanik ventilasyon desteğinin gerekliliği unutulmamalıdır.
- Gerekli durumlarda erken ve cesur kararlar vermek hasta kliniğinde olumlu gelişmeler sağlayabilir

Parametre A	Sonuç
* p	7,564
PCO2	27.7
* PO2	112
cHCO3(P)c	25.0
tHb	11,6
sO2	95,2
mO2Hb	93,9
* MetHb	-1,3
* COHb	2,7
cHct	35,7
FHHb	4,7
p50	41.11
cBase(B)c	3.6
cHCO3(P,st)c	27.6
ctO2c	15,3
cBase(Ecf)c	2.7



FAW 41
P_{peak} 17
P_{mean} 9
V_T .491
V_Te .433
f_{total} 13
f_{spn} 0
MV 5.13
MV_{spn} 0.52
R 11.3
C 43.9

FiO₂
Main
Data
Special Procedures
Dr. Action
P.O.
Net
Netburner
Values
Logbook
Day / Night

Apnea-vent. On 1.0:2.1
I:E
40 O₂
.500 V_T
1.6 T_{exp}
12 f
5 PEEP
10 ΔP_{AB}

10
E_A
E_{AB}

Parametre A	Sonuç
* F	7,492
PCO2	40,1
* PO2	123
* cHCO3(P)c	30,4
K+	3,6
* tHb	8,6
sO2	99
FO2Hb	96,5
FMetHb	0,9
Lactate	1
Ca++	1,18
FCOHb	1,6
* cHct	26,8
ctO2c	12
cBase(B)c	6,8
FHHb	1
cBase(Ecf)c	6,8
cI	8
cHCO3(P,st)c	30,7
pCO2	23,8

Trigger

SILCIK UNIVERSITESI
MERAM TIP FAKULTESI
HASTANESI

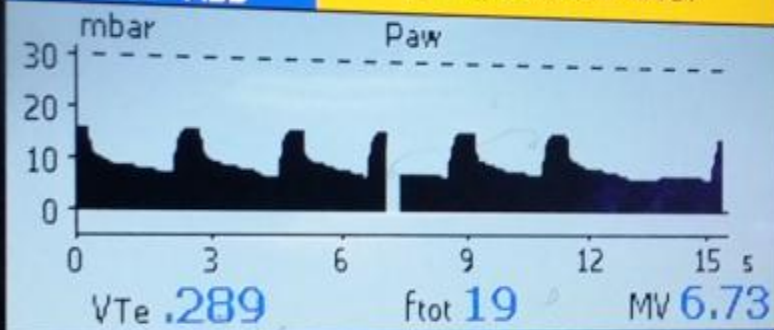
● ROLUHU NOADEDI 18 ●

CHAZ NO 412456

DEBARAS NO

CPAP ASB

!!! Flow sensor INOP



VT
ml L

P_{exp}
mbar

Temp
sec

9

ΔP_{ASB}
cmH₂O/PEEP

I
bpm

6

PEEP
mbar

30

O₂
Vol %

Audio
alarm
2 min

Alarm
Reset

Lock

ext.

int.

Standby



Nebul

O₂ ↑

Suction

Insp.
hold



Curves

Settings

Alarms

Values

Config

IPPV

SIMV

CPAP
ASB

BIPAP

Parametre A	Sonuç
pH	7,353
* PCO2	31,3
PO2	106
* :O3(P)c	16,9
* K+	4,7
* tHb	6,8
sO2	97,3
FO2Hb	95,2
FMetHb	0,6
Lactate	1,1
Ca++	20,5
FCOHb	1,6
* cHct	21,4
ctO2c	9,4
* cBase(B)c	-7,4
FHHb	2,6
* cBase(Ecf)c	-7,5
ctBil	9
cHCO3(P.st)c	18,3
p50	27,04



Parametre A	Sonuç
pH	7,408
PCO2	739.2
* PO2	58,8
cHCO3(P)c	724.2
tHb	14,9
* sO2	85,7
* mO2Hb	84
MetHb	0,0
COHb	2
cHct	45,8
FHHb	14
p50	731.26
cBase(B)c	70.2
cHCO3(P,st)c	724.3
cBase(Ecf)c	70.1
ctO2c	17,6

GE Healthcare
DECEMBER 2014
OCM 2.1
BOM - BOMBUKAMING.COM

f 10bpm

I:E 1:3.9

Ti 1.20sec

CIRC FAULT

Low Pressure
Alarm (cmH₂O)

2

High Pressure
Alarm (cmH₂O)

60

Low Min. Vol.
Alarm (%)

0.2

High Breath
Flow Alarm (L/min)

61

Ward Stop

Select

Mode

Assist Control

SIMV

CPAP

Volume Ventilation

Breath Rate

Peak Flow

Sensitivity

Mean Airway Pressure

Flow Alarm

Pressure Support

540

10

51

2

6

9

30

10

12

Ward Stop

Flow Alarm

Pressure Support

Parametre A	Sonuç
* p	7,56
PCO2	35,8
* PO2	137
* cHCO3(P)c	32
* K+	1,9
* tHb	8
* sO2	99,2
FO2Hb	97,1
FMetHb	0,7
Lactate	1,5
* Ca++	0,83
FCOHb	1,4
* cHct	24,9
ctO2c	11,2
cBase(B)c	9,1
FHHb	0,8
cBase(Ecf)c	9
C	12
cHCO3(P,st)c	32,9
pCO2	22,2



Parametre A	Sonuç
* pH	7,19
* PCO2	52,6
* PO2	50,5
* cHCO3(P)c	19,3
* K+	5,2
* tHb	7,9
* sO2	76,1
* FO2Hb	74,1
FMetHb	1,1
Lactate	1,1
* Ca++	1,06
FCOHb	1,5
* cHct	24,5
cHCO3(P,st)c	17,6
ctBil	8
ctO2c	8,3
p50	33,56
* cBase(B)c	-8
FHHb	23,3
* cBase(Ecf)c	-7,5



Parametre A	Sonuç
* pH	7,256
* PCO2	45,9
* PO2	148
* cHCO3(P)c	19,7
K+	4,4
* tHb	9,2
* sO2	99,1
FO2Hb	96,5
FMetHb	1,5
Lactate	1,6
Ca++	1,2
FCOHb	1,1
* cHct	28,6
ctO2c	12,8
* cBase(B)c	-6,6
FHHb	0,9
* cBase(Ecf)c	-6,2
ctBil	15
cHCO3(P,st)c	19
p50	30,36

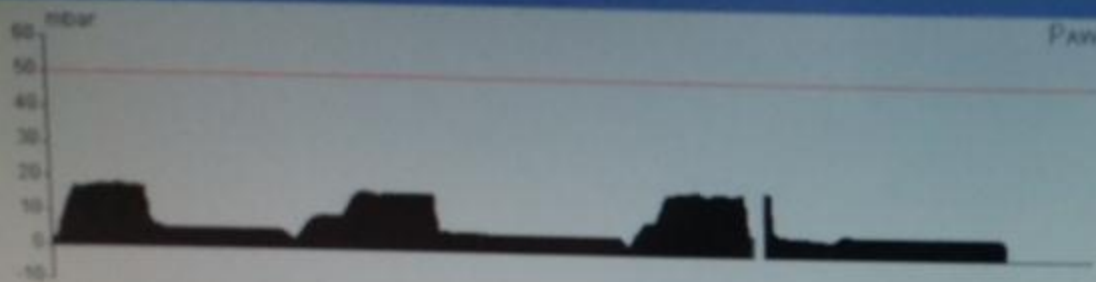


Parametre A	Sonuç
pH	7,497
PCO2	23,1
PO2	94,6
cHCO3(P)c	17,7
tHb	14,7
sO2	96,7
mO2Hb	95
MetHb	1,3
COHb	0,5
cHct	44,9
cBase(Ecf)c	-5
FHHb	3,2
p50	28,73
cBase(B)c	-3,3
cHCO3(P,st)c	21,7
ctO2c	19,6

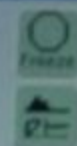
Parametre A	Sonuç
* pH	6,883
* PCO2	23,6
PO2	102
* cHCO3(P)c	4,2
* K+	6,1
!Hb	13,9
* sO2	89,8
* FO2Hb	88,5
FMetHb	1,1
* Lactate	13,9
* Ca++	0,88
FCOHb	0,4
cHct	42,6
* cBase(B)c	-29,5
FHHb	10
* cBase(Ecf)c	-26
p50	50,86
cHCO3(P,st)c	5,8
ctBil	101
ctO2c	17,4

Patient ? Alarm limit ?

Info AutoFlow ASB



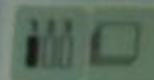
Paw



Vol%

FiO2

94



Main

Data

Special Procedure

O2 suction

PEEP

Low Flow

PV-Loop

Nebuliser

Values

Logbook

Day / Night



Flow



Ppeak

Pmean

19

9

50

VT

VTi

.537

.834

1.25

f_{total}

f_{spn}

17

1

50

MV

MV_{spn}

11.1

4.87

10.4

5.60

R

C

11.5

62.6

Ventilator Settings

IPPV BIPAP BiPAP CPAP/ASB BiPAP more

100
O2

.600
VT

1.1
Time

16
f

0.20
Ramp

Apnoea-vent. On
VTApnoea 836
Signora 11

5
PEEP

5
APASB

Basic settings
Add settings



SD
EAT
Int

A close-up photograph of a pond filled with green lily pads and several blooming water lilies. The lilies have pale yellow centers and pinkish-white petals. The lily pads are dark green and rounded. The text "TEŞEKKÜRLER" is overlaid in the center in a white, serif font with a thin underline.

TEŞEKKÜRLER