

Mekanik Ventilasyonun Genel İlkeleri ve İnvaziv Mekanik Ventilasyon

Prof. Dr. Başar CANDER
SBÜ Kanuni Sultan Süleyman EAH
Acil Tıp Kliniği

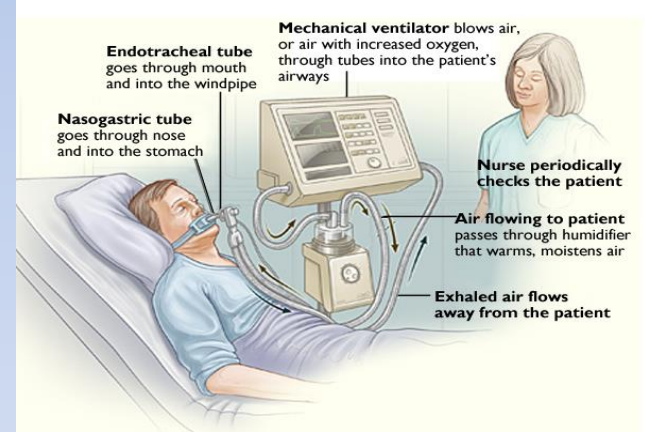


Sunum Planı

- Tanım
- Amaç
- Mekanik ventilasyon endikasyonları
- Mekanik ventilasyon yöntemleri
- Mekanik ventilasyon kavramları
- Mekanik ventilasyon siklusları
- Mekanik ventilasyonun temel ayarları
- Modlar
- Komplikasyonlar

Tanım

- Mekanik ventilasyon , solunum işlevinin yapay olarak mekanik ventilatör adı verilen bir cihaz yardımı ile sağlanması işlemidir.



Mekanik Ventilasyon

- İlk mekanik ventilasyon tanımlaması Andreas Vesalius - 1555
- İlk kez 1955 yılındaki polio epidemisinde uygulandı



MV amaçları

- Alveoler ventilasyonu sağlamak
- Yeterli oksijenizasyonu sağlamak
- Alveoler açıklığı sürdürmek
- Solunum işini azaltmak
- Sistemik oksijen tüketimini azaltmak
- İntrakraniyal basıncı azaltmak

MV endikasyonları

2 temel endikasyon

- ***Alveoler hipoventilasyon*** (solunum pompası bzkl, obstrüktif akciğer hastalıkları)
 - Hipoksi
 - Hiperkapni ve asidoz
- ***Dağılım hipoksisi***
 - Ventilasyon / perfüzyon bozuklukları (ör: p.emboli)
 - Patolojik şantlar (kan yeterince oksijene olmada akciğerden kalbe döner)
 - Hiperventilasyon, hipoksemi, hipokapni ve alkaloz

MV endikasyonları

- Solunum mekaniği ve kan gazı değerlerine göre MV endikasyonları*

Solunum sayısı (SS)	>35/dk
Tidal volüm (Vt)	<5 ml/kg
FEV ₁ (1.sn de zorlu ekspirium volümü)	<10 ml/kg
pH	<7,25
PaCO ₂	>55 mmHg
PaO ₂	<60 mmHg (%50 ve üzeri FiO ₂ sırasında)
P(A-a)O ₂ (alveole – arteryel O ₂ gradienti)	>450 (%100 FiO ₂ sırasında)
PaO ₂ / FiO ₂	<200

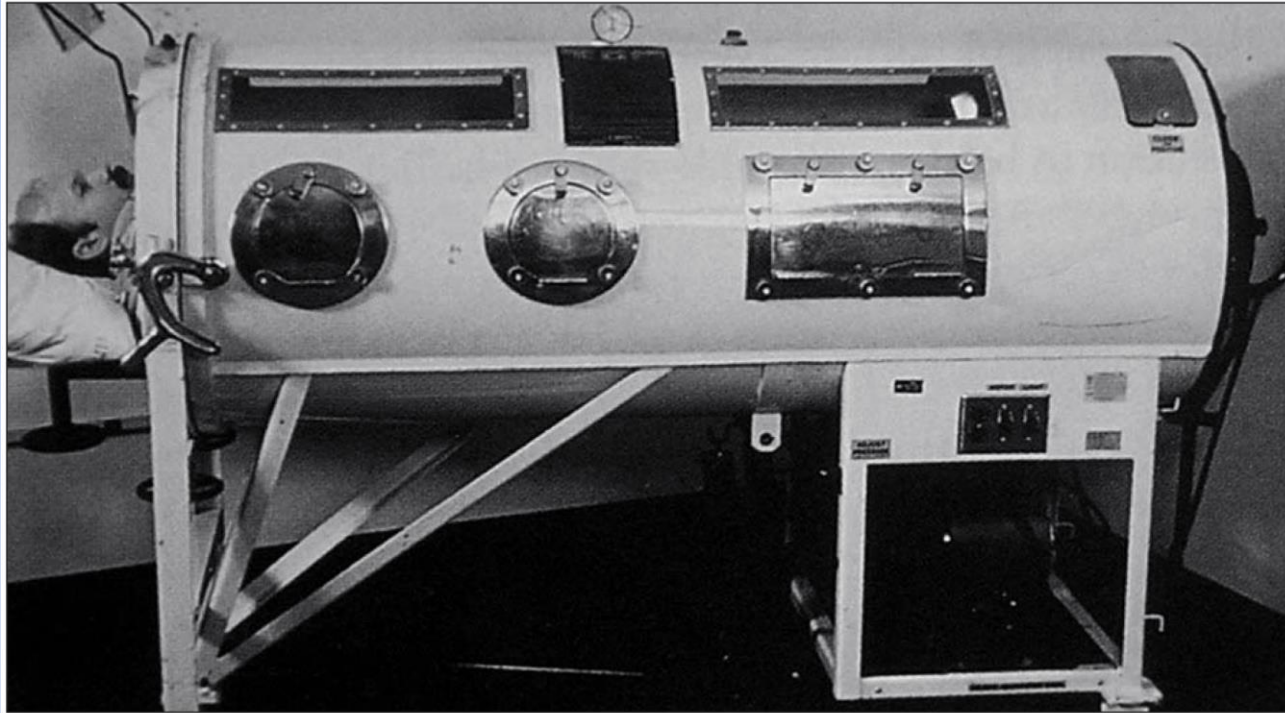
MV yöntemleri

- ***Negatif basınçlı MV***

- Toraks ve abdomen etrafında negatif basınç oluşturarak gazın akciğerlere akışını sağlar.
- Normal akciğer solunum mekaniği taklit edilir.
- Endotrakeal tüp kullanılmaması, hastanın oral beslenebilmesi ve konuşabilmesi avantajlarıdır.
- Ancak hasta için çok rahatsız edici ve konforsuzdur.

MV yöntemleri

- *Negatif basınçlı MV*



Şekil 1. "Iron tank" denilen NPV cihazı.

MV yöntemleri

- ***Pozitif basınçlı MV***

- Hava yollarına atmosfer basıncının üzerinde yüksek bir basınç uygulayarak yapılan mekanik ventilasyon yöntemidir.
- Endotrakeal tüp ya da yüz maskesi yoluyla yapılır.
- Günümüzde yaygın olarak kullanılan yöntemdir

MV yöntemleri

- *Pozitif basınçlı MV*



MV yöntemleri

- ***Yüksek frekanslı ventilasyon***
 - Akciğerlere yüksek frekansta ancak düşük tidal volümde hava akımı gönderilerek yapılan mekanik ventilasyondur.
 - Genellikle 60 – 4000/dk frekans, 2-5 ml/kg gibi tidal volümler kullanılır.
 - Endotrakeal tüp kullanılmadan nazal ya da oral maske yardımı ile yapılır.
 - Daha çok hipoksik solunum yetmezliklerinde tercih edilir.
 - Örnek olarak yüksek frekanslı nazal kanül ve osilatör söylenebilir.

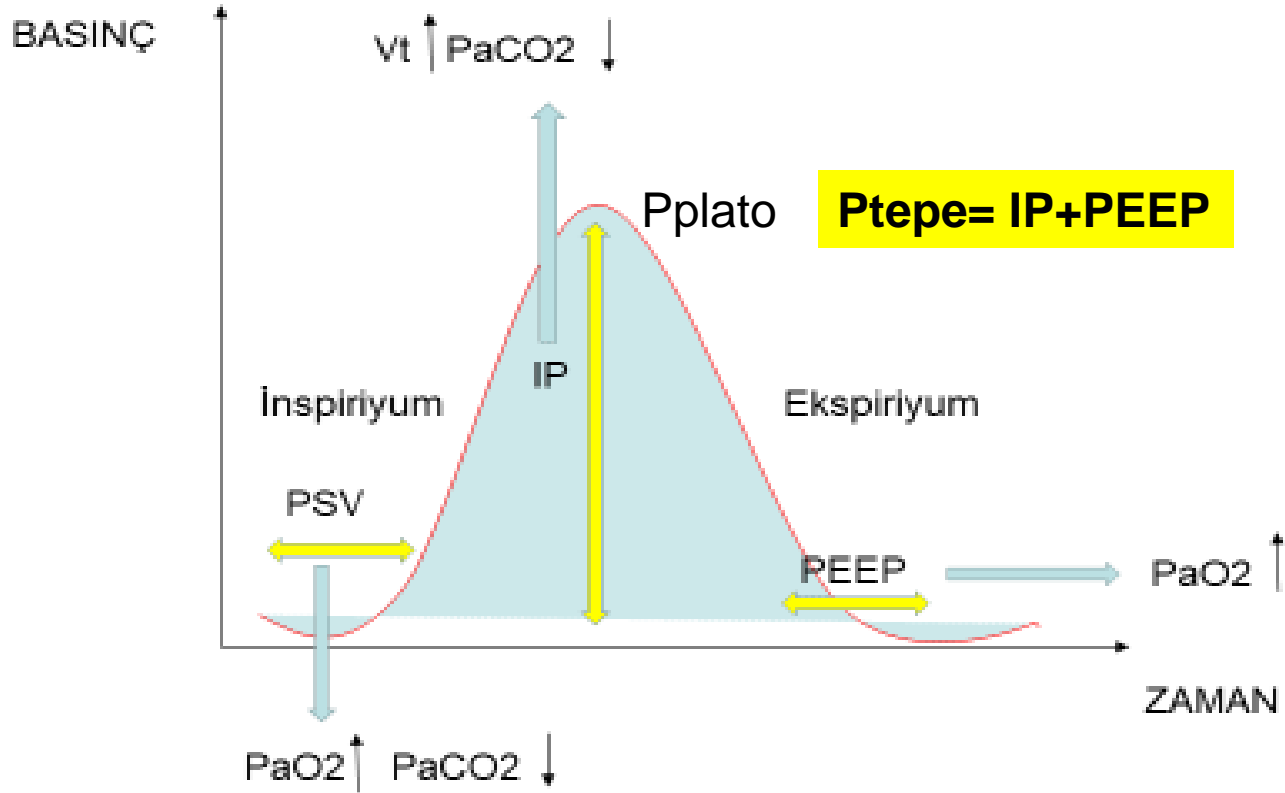
Mekanik ventilasyon kavramları

- Basınç kavramları
- Kompliyans
- Volüm / Hacim
- Akım

Basınç kavramları

- Basınçlar akciğeri havalandırmak için gerekli olan volümü elde etmemizi sağlar.
 - PEEP (Positive end expiratory pressure)
 - IP (İspiratuar Basınç)
 - PSV (Pressure Support Ventilasyon)
 - $P_{peak} - P_{tepe}$ (Tepe Basıncı)
 - P_{plato} (Plato Basıncı)

Basınç kavramları



PEEP

- *Ekstresek PEEP*
- Ekspirium sonunda verilen pozitif basınçtır.
- Alveollerin kollabe olmasını engeller.
- PaO₂ ve SaO₂'yi arttırır.

PEEP

- ***İntrensek PEEP (oto peep)***
 - KOAH gibi obtrüktif hastalık nedeni ile ekspiriumu kısıtlanmış hastalarda; hava hapsi oluşması nedeni ile meydana gelir.
 - Pozitif basınçlı ventilasyonun bir komplikasyonu olarak da karşımıza çıkar.

PEEP tedavisinin amacı

- Doku oksijenasyonunu arttırmak (*alveollerin açılması*)
- PaO₂'yi 60 mmHg'nin üzerinde tutmak
- FiO₂ düzeyini %40'ın üzerine çıkarmadan yeterli oksijenasyon sağlamak
- Şantları ve AC kompliyansını düzeltmek
- PaCO₂'yi düşürme ile ilgili etkisi minimaldir

Optimal PEEP

- $FiO_2 < \%40$ iken PaO_2 'yi 60 mmHg'nin üzerinde, SaO_2 'yi 90'nın üzerinde tutan PEEP'dir.
 - Genelde 3-5 cmH₂O ile başlanıp 2'şer olarak titre edilir
 - Asla hızlıca kesilmez. Çünkü alveoller kollabe olur

PEEP endikasyonları

- $FiO_2 > \%60$ olmasına rağmen PaO_2 'nin düşük olması (Ör: ARDS)
- Düşük tidal volümlü mekanik ventilasyon (Ör: ARDS)
- Hipoksik SY'de
- Astım ve KOAH gibi obstrüktif AC hastalıklarında hava yollarının açık kalmasını sağlamak için

PEEP komplikasyonları

- Kalbe venöz dönüşü azaltır
- Kalp debisi azalır
- Hipotansiyon
- Barotravma – pnömotoraks
- Toraks içi basınç, santral venöz basınç ve kafa içi basıncı arttırır

IP (İ nspiratuar Basınç)

- İ nspirium boyunca etkili olan ve tidal volümün oluşumda büyük oranda katkı sağlayan basınçtır.
- Soluk basıncı, pozitif inspiratuar basınç (PIP) ya da PEEP'
- Vt'yi artırarak alveoler ventilasyonu arttırmış olur.
- ***PaCO₂'yi azaltır , PaO₂'yi arttırır.***
- Genellikle 10 – 15 cmH₂O basıncı ile başlanır.
- İ stenen Vt'ye göre titre edilir.

PSV (Pressure Support Ventilasyon)

- IPS (inspiratuar pressure support)
- Hastanın inspirium yaptığı ilk anlarda etkilidir. Tüm inspirium boyunca etkili değildir.
- Asıl etkili olan IP'ye destek olur. Hastanın inspirium yapmasını kolaylaştırır.
- Vt'yi artırarak hem PaCO₂'yi azaltır hem de PaO₂'yi arttırır.
- PEEP değerinden 5-10 cmH₂O basıncı yüksek olacak şekilde ayarlanır.

$P_{\text{peak}} - P_{\text{tepe}}$ (Tepe Basıncı)

- İspirium sırasında kaydedilen en yüksek basınçtır.
- Pratik olarak genelde IP+PEEP toplamına eşittir.
- Hava yolu direnci, AC kompliyansı ve oto PEEP'de P_{tepe} 'yi etkiler.
- Ayarlar yapılırken P_{tepe} 'nin maksimum 35 – 40 cmH₂O

P_{plato} (Plato Basıncı)

- İspiriumdan sonra ve ekspirium başlamadan önce ölçülen basınçtır.
- Plato basıncı zaman zaman alveoler basınç ve ya intrapulmoner basınç olarak da adlandırılır.

Kompliyans (C)

- İspirium sırasında akciğerin genişlemesine karşı koyan elastik kuvvetler kompliyans olarak adlandırılır.
- Kompliyansı hem akciğerin kendi elastik yapısı hem de göğüs duvarının direnci birlikte oluşturur.
- Statik ve dinamik kompliyans
 - Statik kompliyans hava akımının olmadığı anda ölçülür
 - $C_{\text{statik}}: V_t / P_{\text{plato}} - \text{PEEP}$
 - Dinamik kompliyans hava akımı varlığında ölçülür
 - $C_{\text{dinamik}}: V_t / P_{\text{peak}} - \text{PEEP}$

Kompliyans (C)

- Temel kural olarak mekanik ventilasyon basınçları kompliyandan etkilenir.
- Akciğer ne kadar sertse (yani kompliyans düşükse) basınç o kadar yüksektir.
- Tam tersi kompliyans ne kadar yüksek ise yani akciğer elastik yapısı ne kadar düzgün çalışıyor ise basınçlar düşüktür.

Volüm

- Mekanik ventilatör tarafından hastaya verilen hava akımının hacmine volüm denilir.
- Volüm hastaya uygulanan basınç miktarına, kompliyansa ve iletici hava yollarının çapına bağılı olarak değişkenlik gösterebilir.
- Volüm yapılan inspiriumun süresine de bağılıdır.

Akım

- Her bir inspirasyon zaman birimine denk gelen volüm olarak ölçülür.
- Akım : V / T

MV siklusları

- Basınç, akım ve volüm kavramlarına göre mekanik ventilasyon tipleri oluşturulmuştur.
 - *Basınç sikluslu MV (basınç kontrollü)*
 - *Volüm sikluslu MV (volüm kontrollü)*
 - Akım sikluslu MV
 - Zaman sikluslu MV

Basınç sikluslu MV

- İnspirium fazı, üst hava yollarında ölçülen basıncın önceden ayarladığımız basınca ulaşması ile sonlanır.
 - Basınç sabit, ***volüm değişken***
 - ***Verilen basınç kontrol edilir***
 - A/C, SIMV
 - ***IP***, f, i/E, PEEP, FiO₂, Trigger ayarlanır.
 - V_t ayarlanmaz.

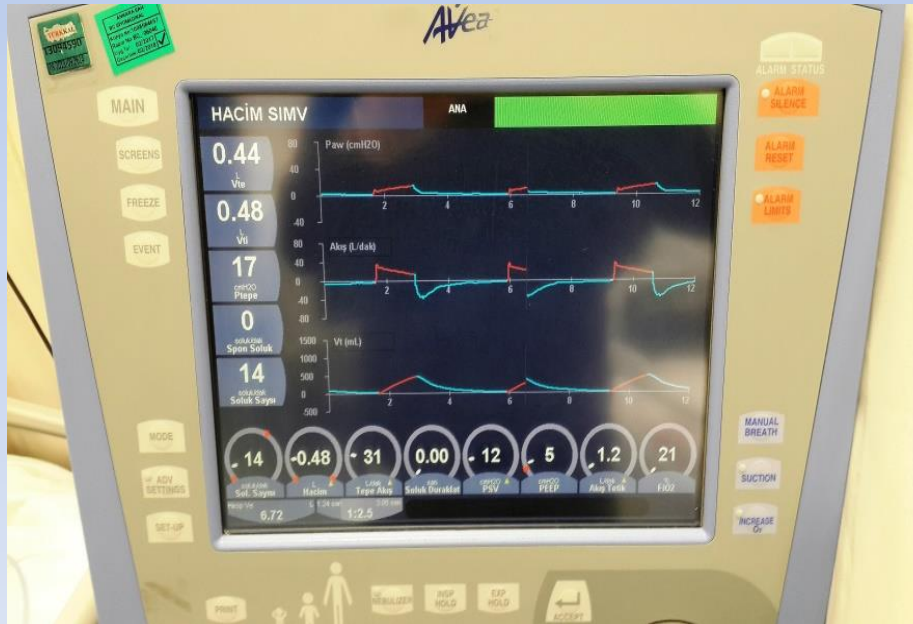
Basınç sikluslu MV

- Yüksek P_{tepe} oluşmasını engellemesi avantajıdır.
- Dezavantajı ise düşük ve değişken tidal volümlerdir.



Volüm sikluslu MV

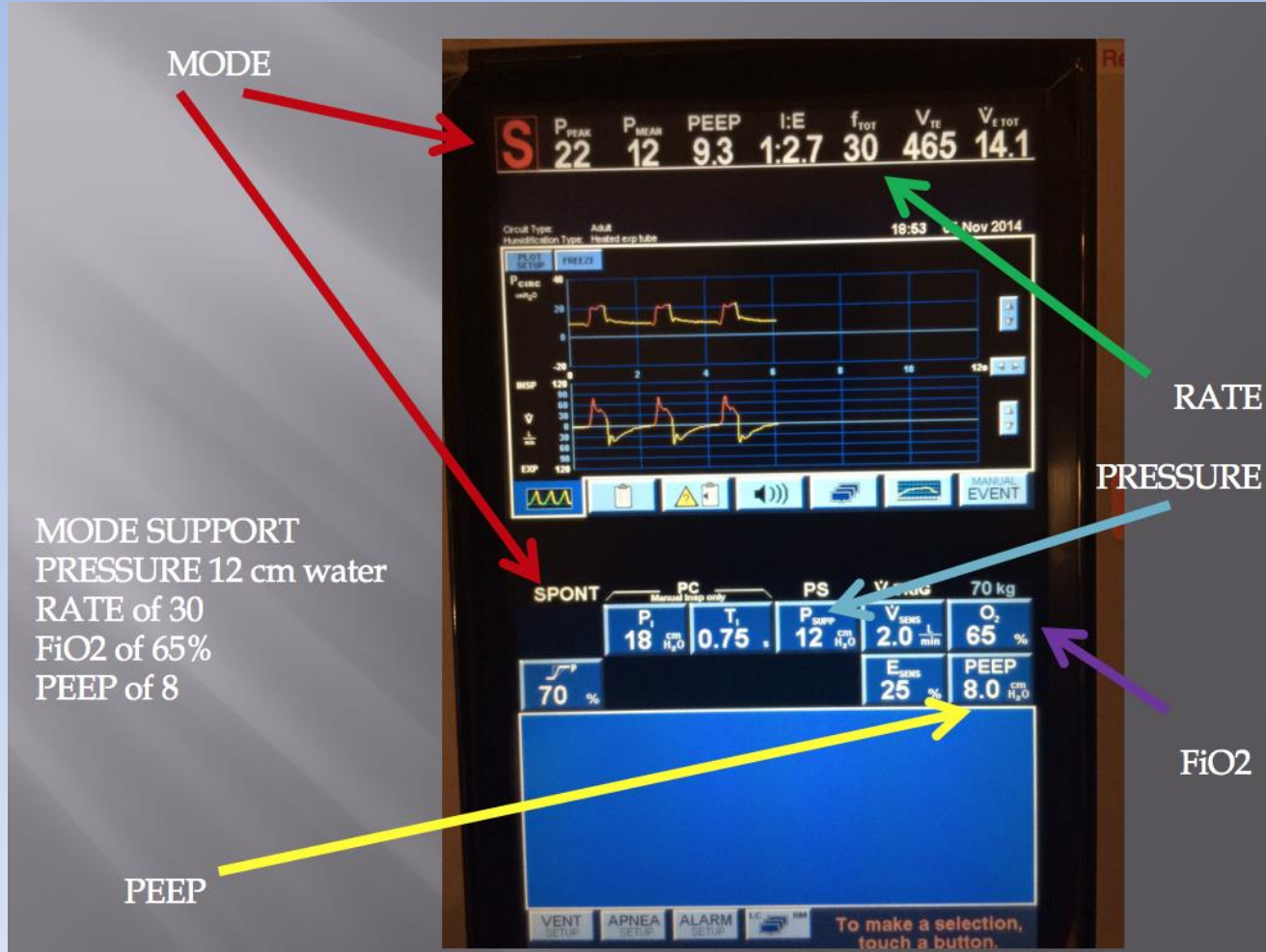
- Basınçlardan bağımsız olarak her siklusta ayarlanan V_t ölçüsünde volüm hastaya verilir.
- İstenilen volümü vermek için gereken basınçlar her siklusta değişkenlik gösterebilir.



Volüm sikluslu MV

- **Dezavantajı** P_{tepe} nin kontrol edilememesi
 - **Verilen hacim kontrol edilir**
 - Volüm sabit, **basınç değişken**
 - A/C, SIMV
 - f, İ/E, PEEP, FiO_2 , Trigger ve V_t **ayarlanır**
 - IP ayarlanmaz. PSV de modun tipine göre ayarlanabilir.

Temel ayarlar



Temel ayarlar

- FiO_2 (Oksijen konsantrasyonu)

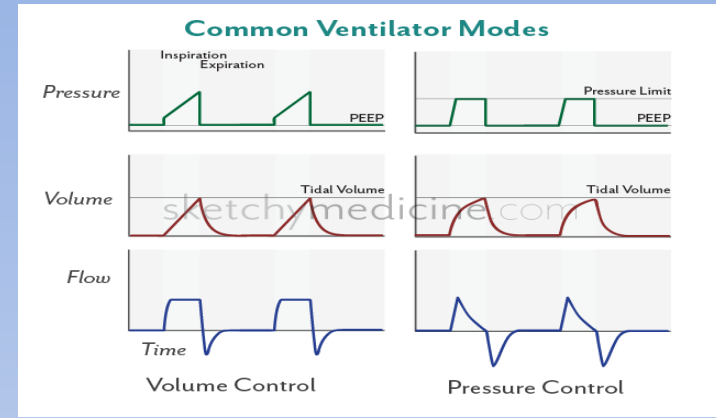
- Amaç PaO_2 'ni minimum 60 mmHg, SaO_2 'yi minimum 90 civarında tutacak en düşük oksijeni hastaya vermektir.
- Genellikle %50 – 60 oranlarında FiO_2 değeri 24-48 saatten daha uzun sürmemelidir.
- Yeterli PaO_2 'yi sürdürmek için FiO_2 %60'dan daha fazla arttırılmamalıdır.
- Bunun yerine PEEP arttırılmalıdır.



Temel ayarlar

- **V_t (Tidal volüm)**

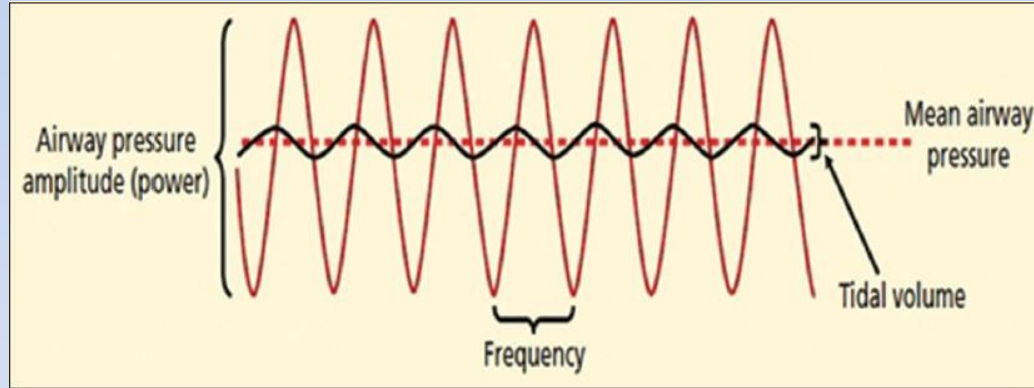
- Volüm sikluslu ventilasyonda V_t mutlaka ayarlanmalıdır.
- Genellikle 8-10 ml/kg hacminde V_t ile ventilasyona başlanır. 7-8 ml/kg hacminde devam edilir.
- V_t hastanın tanısına bağlı olarak da klinisyen tarafından farklı hacimlerde ayarlanmalıdır.
 - ARDS hastalarında 5-6 ml/kg hacminde V_t verilir.
 - KOAH hastalarında 6-8 ml/kg hacminde V_t verilir.



Temel ayarlar

- **F (f; solunum hızı)**

- Genellikle PaCO₂ normal sınırlarda (30-35 mmHg) kalacak şekilde ayarlanır.
- Ortalama olarak f 10-12/dk olarak ayarlanır.
- Hiperkapnik bir solunum yetmezliği tablosunda f 20'ye kadar çıkarılabilir.
- Weaning düşünölen bir hastada 6-8/dk gibi düşük değerlerde f ayarlanabilir.



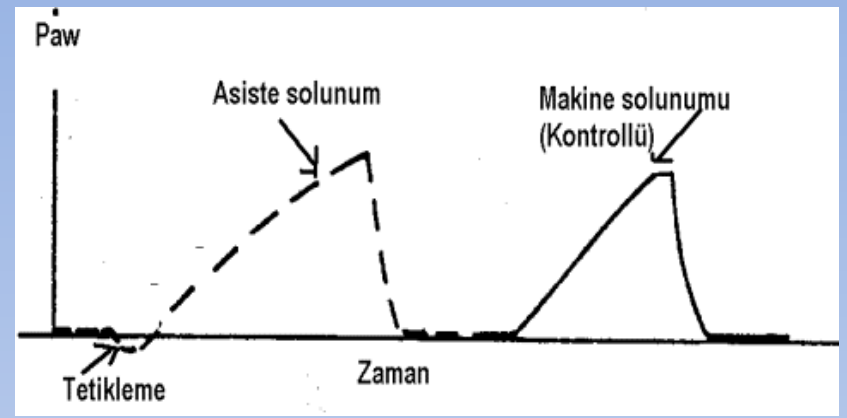
Temel ayarlar

- **i/E (inspirasyon süresi / ekspirasyon süresi)**
 - Normal değeri $1/2$ olarak ayarlanır.
 - Altta yatak klinik durum önemli
 - ARDS ***ters orantılı i/E*** denilen $2/1$ şeklinde
 - KOAH alevlenme $1/3$, $1/4$ oranlarında

Temel ayarlar

- **İnspirasyon Durması (Soluk Duraklat)**
 - Soluk almayı duraklatma anlamına gelir
 - İnspirium sonunda ekspirium valfinin kısa bir süre açılması geciktirilerek yapılır.
 - Akciğerler içinde hava dağılımını düzeltmeye, optimum ventilasyon-perfüzyon uyumunu sağlamaya ve ölü boşluk oranını azaltmaya yardım eder.

Temel ayarlar

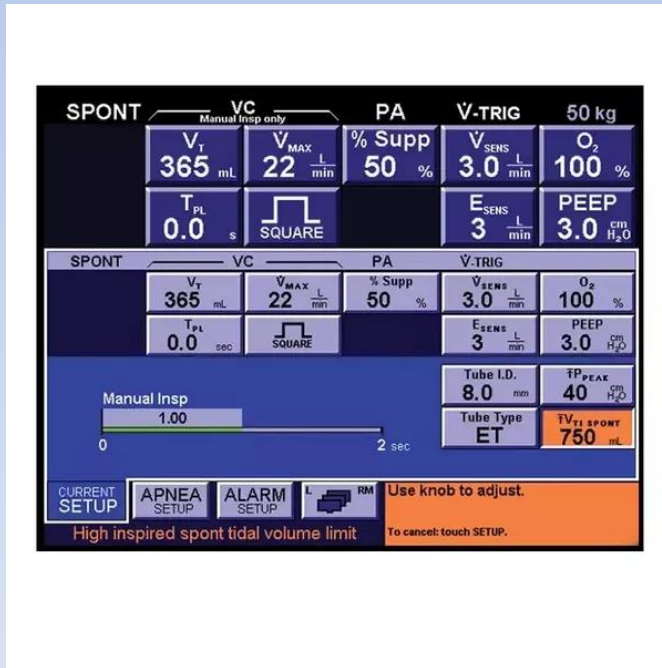


- **Tetik (Trigger) Duyarlılığı**

- Solunumu başlatmak için ventilatör devresinde hasta tarafından üretilmesi gereken negatif basınç demektir.
- Basınç, zaman ve akım ilişkili tetiklenme şeklinde 3 tip
- Genellikle basınç ya da akım tetikleme kullanılır
- Basınç tetiklenme ortalama $-2 \text{ cmH}_2\text{O}$ (-1 ile -5 arası)
- Akım tetikleme ise $1-3 \text{ lt/dk}$

MV Temel Modları

- Mekanik ventilasyon pratiğinde inspirasyonun başlama şekli genel olarak **MOD** olarak isimlendirilir.



MV Temel Modları

- *Verilen Solunum Desteğine Göre Modlar*

Tam Solunum Desteği

- Kontrol tamamen MV'de
- Şiddetli ASY
- Unstabil hemodinami
- Tam paralitik hastalar

Parsiyel Solunum Desteği

- Kısmen MV solutur, kısmen hasta solur
- Kas atrofisinin engellenmesi
- Solunum şeklinin korunması
- Sedasyon / paralizan ajan ihtiyacının azaltılması
- Orta dereceli ASY
- Weaning aşamasında

MV Temel Modları

- **Zorunlu (Mandatory) solunum**
 - Solunum ventilatör tarafından başlatılır, sınırlandırılır ve sonlandırılır.
 - Ventilatör solunumun tüm evreleri boyunca solunum işinin tümünü üstlenir.
- **Yardımlı (Asiste) solunum**
 - Solunum hasta tarafından tetiklenir, ventilatör tarafından sınırlandırılır ve sonlandırılır.

MV Temel Modları

- ***Destekli (Support) solunum***
 - Solunum hasta tarafından tetiklenir, ventilatör tarafından sınırlandırılır ve hasta tarafından sonlandırılır.
 - İnspiratuar basınçlı spontan solunum hastanın kendi solunumundan daha büyüktür.
- ***Spontan solunum***
 - Solunum hasta tarafından başlatılır, sınırlandırılır ve sonlandırılır.
 - Hasta solunumun tüm evreleri (faz) boyunca solunum işinin tümünü üstlenir.

Kontrollü Mekanik Ventilasyon (CMV)

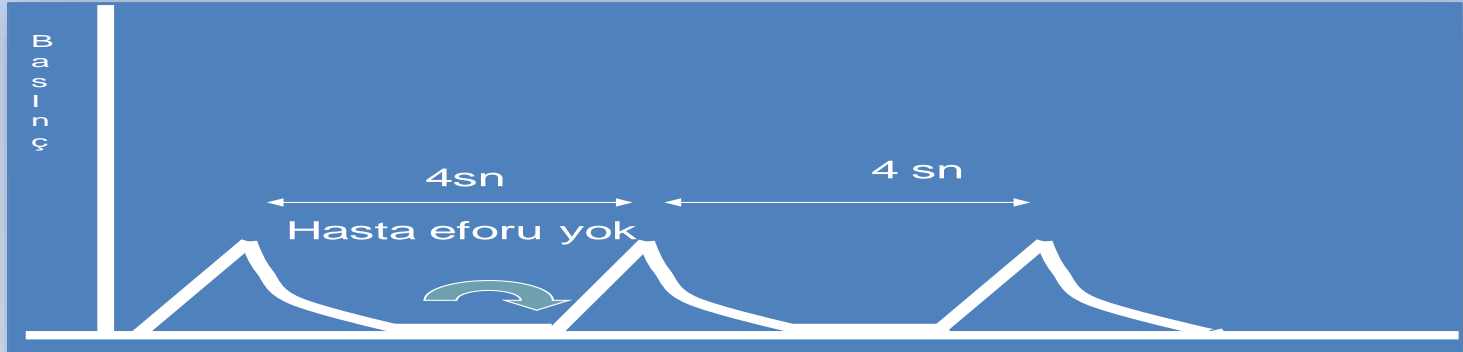
- Solunum ventilatör tarafından başlatılır, sınırlandırılır ve sonlandırılır.
- Tüm solunum işi mekanik ventilatörün kontrolündedir.
- Hastanın solunum eforuna herhangi bir katkısı yoktur.
- Basınç sikluslu (PCV) ya da volüm sikluslu (CMV) olabilir.
- Spontan solunum çabası olan hastalarda önerilmez.
- Mutlaka sedasyon ve paralizi gereklidir.
- Kas atrofisi, uzun yoğun bakım yatışı ve artmış hastane kaynaklı enfeksiyon riskine yol açar.

Kontrollü Mekanik Ventilasyon (CMV)



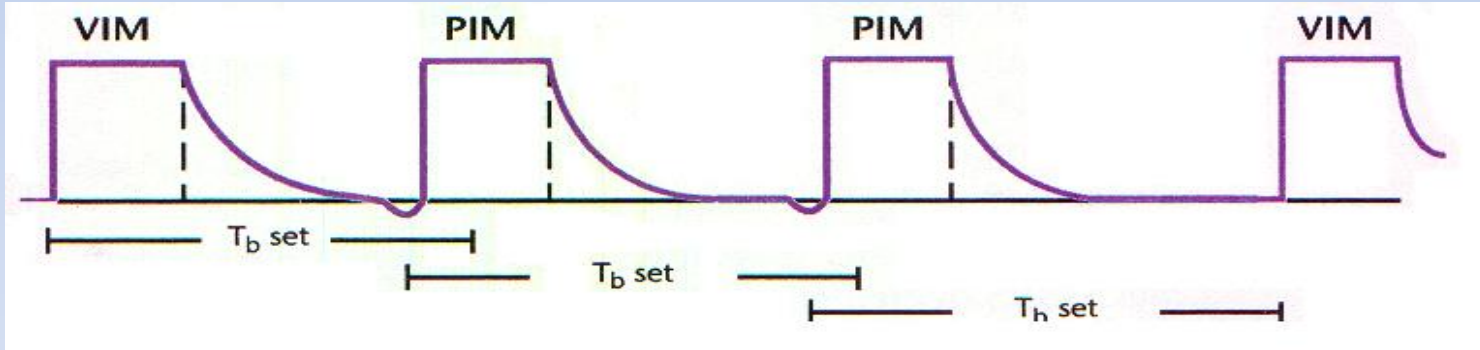
Kontrollü Mekanik Ventilasyon (CMV)

- ARDS gibi ağır solunum yetersizlikleri (ARDS)
- Hemodinamik instabilite durumlarında
- Serebral solunum paralizilerinde, paraplejilerde



Asiste Mekanik Ventilasyon (A/C ve SIMV):

- Solunum hasta tarafından tetiklenir, ventilatör tarafından sınırlandırılır ve sonlandırılır.
- Mekanik ventilasyon desteği hastanın spontan solunumu varsa onunla birlikte yoksa zaman döngülü olarak verilir.
- Solunum işi hasta ile ventilator arasında paylaşılır.



Asiste Mekanik Ventilasyon (A/C ve SIMV):

- KOAH, akciğer ödemi, orta şiddette solunum yetmezlikleri, ventilatörden ayırma süreçlerinde kullanılır.
- Günümüzde en sık kullanılan modlardır.
- Bu modda önemli olan hasta ile ventilatörün senkronize çalışmasıdır.
- Hem hacim sikluslu hem de volüm sikluslu yapılabilir.

Asiste – Kontrollü Ventilasyon (A/C)

- Hasta spontan solunum çabası ile solunumu başlatır ise asiste solunum
- Hastanın solumadığı zaman ventilatör solunumu başlatır ise kontrollü solunum
- A/C modun en önemli özelliği asiste solunumları da ayarlanmış olan hacime mutlaka tamamlar.

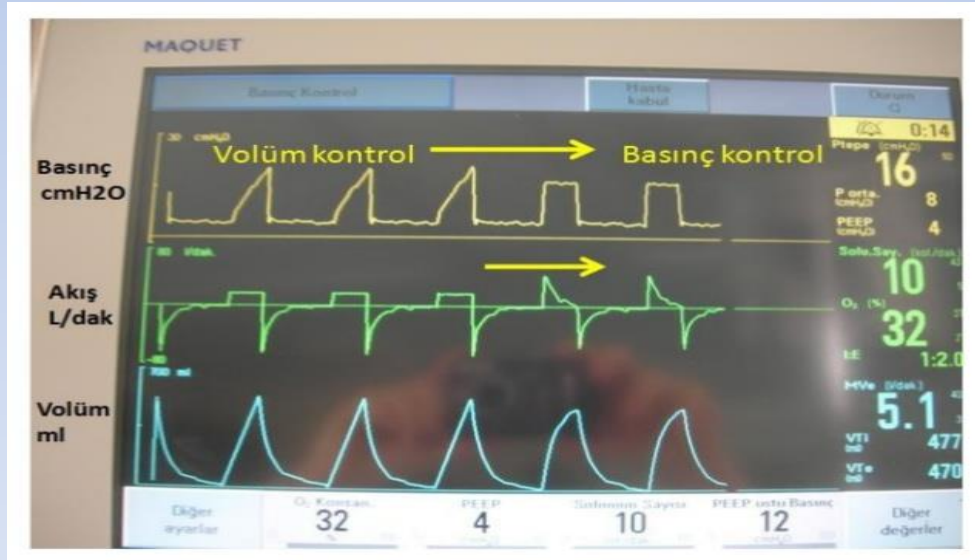


Senkronize Aralıklı Zorunlu Ventilasyon (SIMV)

- Spontan ve asiste-kontrollü ventilasyonun kombinasyonudur.
- ***Bu modda hasta A/C moddan farklı olarak***
 - *Zorunlu soluklar arasında tamamıyla kendisinin başlatıp sürdürdüğü ve sonlandırdığı spontan solunumlar yapar.*
- Bu spontan solunumlar asla ventilatör tarafından desteklenmez.
- SIMV'deki ayarlanan zorunlu soluklar da hastanın spontan solunumu ile tetiklenir.

Senkronize Aralıklı Zorunlu Ventilasyon (SIMV)

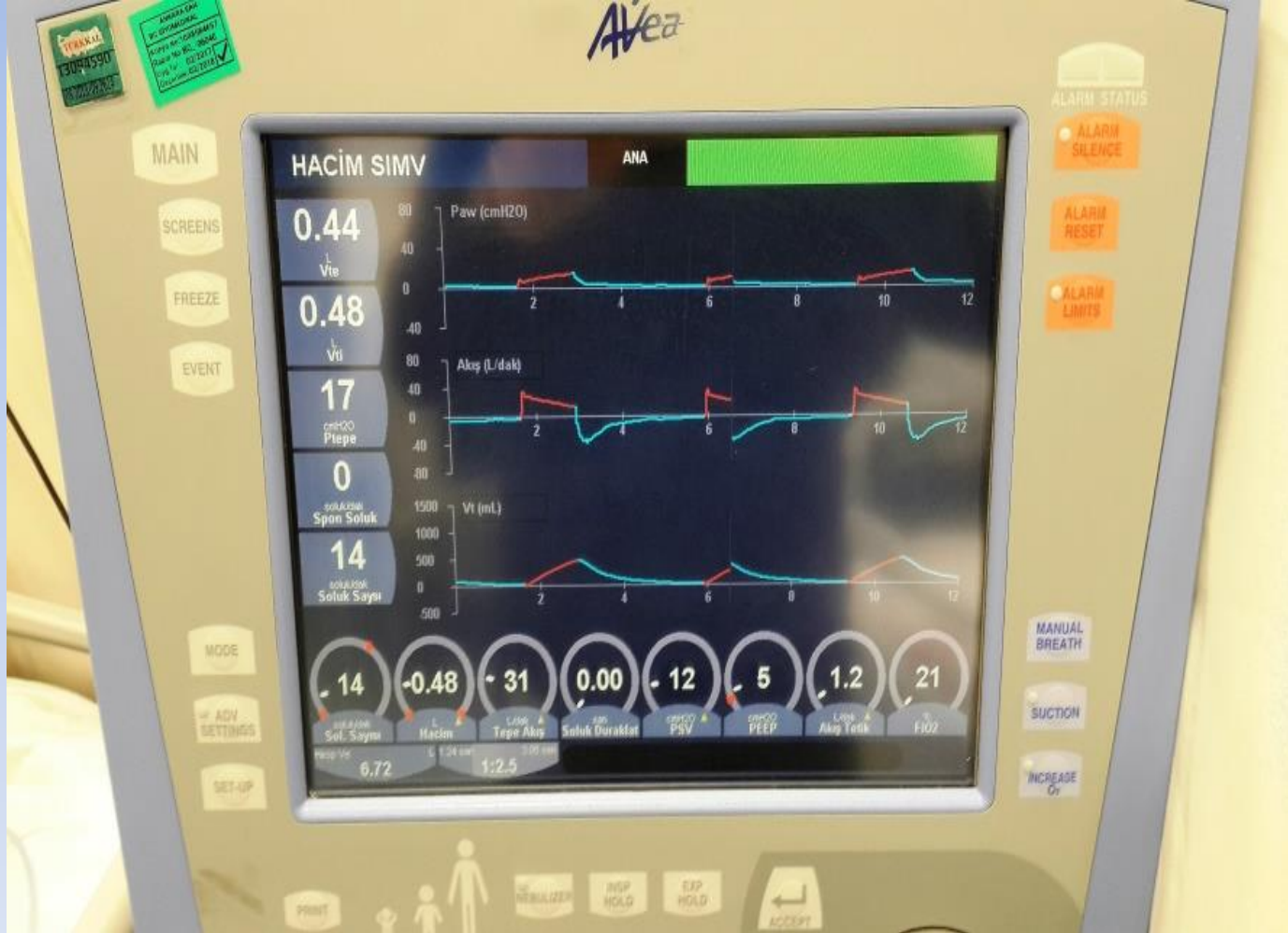
- Hasta için konforlu ve fakat yorucu bir solunum işi olabilir.
- Hastanın uzun süre solumadığı durumlarda A/C mod gibi davranarak güvenlik mekanizması oluşturulur.
- **Weaning modu olarak çok sık kullanılır.**



Senkronize Aralıklı Zorunlu Ventilasyon (SIMV)



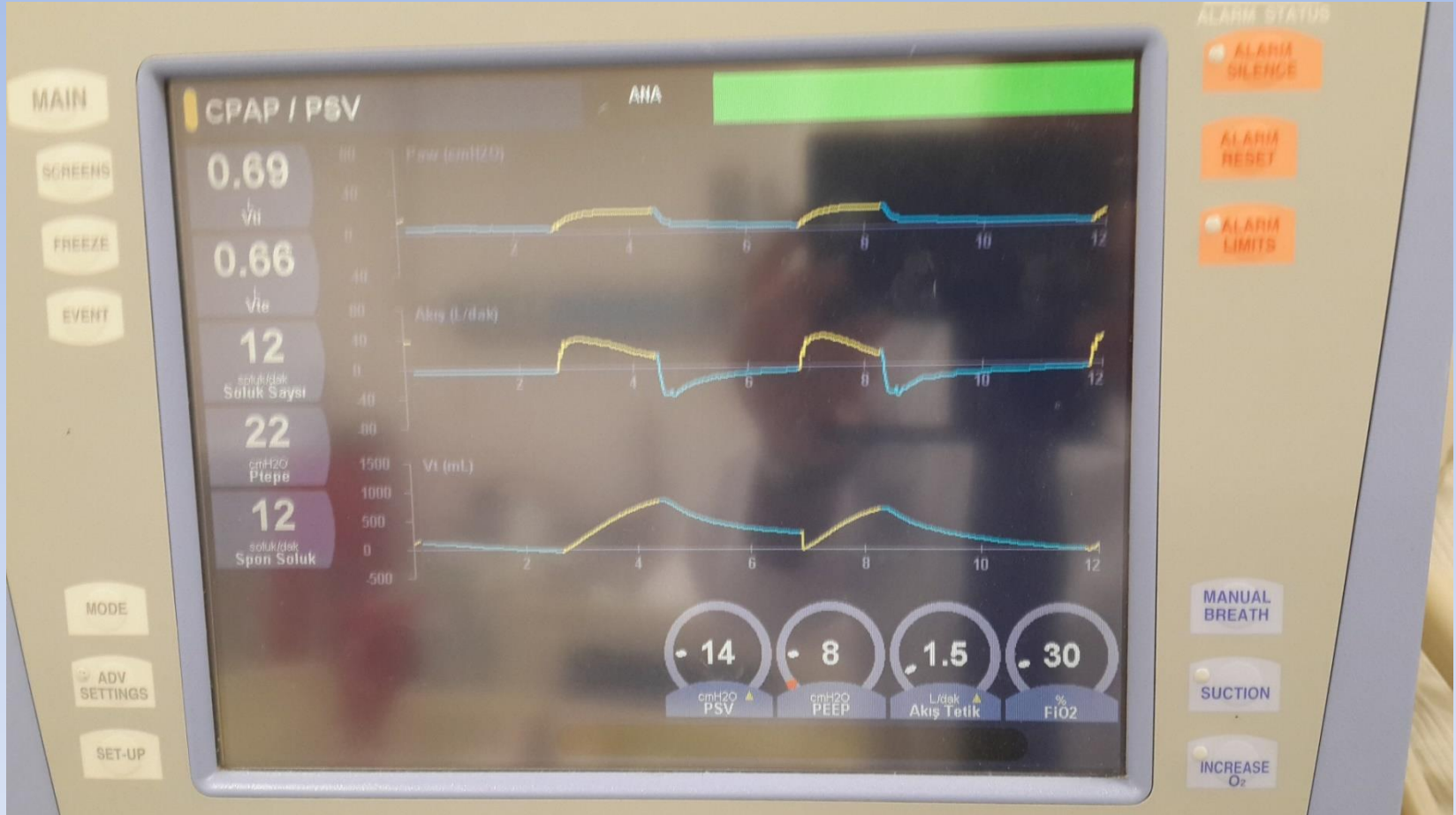
Senkronize Aralıklı Zorunlu Ventilasyon (SIMV)



Spontan Ventilasyon (CPAP / CPAP+PSV)

- Solunum hasta tarafından başlatılır, sınırlandırılır ve sonlandırılır.
- Hasta solunumun boyunca solunum işinin tümünü kendisi üstlenir.
- Spontan solunuma PEEP ya da PEEP+PSV desteği verir.
- Spontan solunum yoksa destek vermez. Apne modu çalışır.
- Weaning modu olarak da kullanılır.

Spontan Ventilasyon (CPAP / CPAP+PSV)



Spontan Ventilasyon (CPAP / CPAP+PSV)



Gelişmiş Mekanik Ventilasyon Modları

- Tüp Kompanzasyonu
- Bi Level (İki seviyeli basınç ventilasyonu - BPAP)
- APRV (Airway Pressure Release Ventilation)
- Inverse Ratio Ventilasyon (IRV)

MV Komplikasyonları

- Barotravma / Volütravma (pnönomotoraks)
- Oksijen toksisitesi
 - Respiratuar etkiler
 - Trakeobronşit
 - Sürfaktan yapımı azalır
 - Kompliyans azalır
 - Diffüzyon kapasitesi ve vital kapasite azalır
 - Akut akciğer hasarı
 - Respiratuar olmayan etkiler
 - Kalp hızı ve kalp debisi azalır
 - Miyokar nekrozu
 - Metabolik asidoz
 - Retinal arter spazmı
 - Parestezi

MV Komplikasyonları

- Hemodinamik bozukluklar
 - Kalbin venöz geri dönüşü azalır
 - Hipotansiyon ve kalp debisi azalır
- Oto – PEEP artışı
- Ventilatör ilişkili pnömoni (VIP)
- Yoğun bakım yatışı ile ilişkili pnömoni
- Hava yolu sorunları
- Beslenme ile ilgili komplikasyonlar

KAN GAZLARINA GÖRE MV AYARLARI

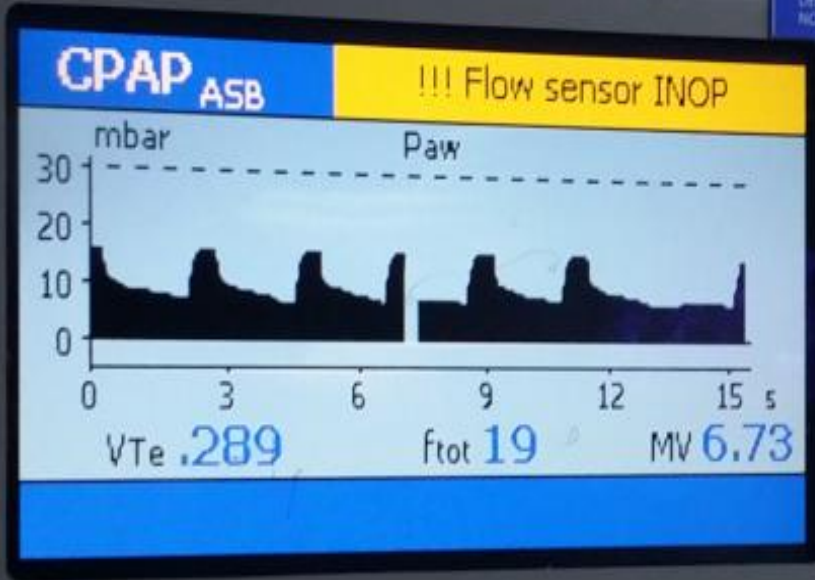
Parametre A	Sonuç
* P	7,564
PCO2	27.7
* PO2	112
cHCO3(P)c	25.0
tHb	11,6
sO2	95,2
mO2Hb	93,9
* MetHb	-1,3
* COHb	2,7
cHct	35,7
FHHb	4,7
p50	41.11
cBase(B)c	3.6
cHCO3(P,st)c	27.6
ctO2c	15,3
cBase(Ecf)c	2.7



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
pH	23,8

Trigger

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
HASTANESİ
KOLU NO: K00101118
CIHAZ NO: 11.2456
DEĞİŞİM NO:



Nebul

O₂ ↑
Suction

Insp.
hold

Settings icon

Curves

Settings

Alarms

Values

Config

IPPV

SIMV

CPAP ASB

BIPAP

VT mL L

P_{resp} mbar

T_{resp} sec

9 ΔP_{ASB} cmH₂O

f bpm

6 PEEP mbar

30 O₂ Vol%

Filter
2 ml

Alarm
Reset

Lock

ext.
int.

Standby

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



OCAR 2014
GEDEK LUK TAYIN OCAR 2014
BİMİT BAŞLIĞI KANUNU

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
p	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



MONITORS

- CONTROLLED BREATH
- HIGH BREATH
- PATIENT EFFORT
- IMV ACTIVE

EXHALED VOLUMES			RATES / RATIO					PRESSURES		
TOTAL VOL.	TOTAL MV	SPORT MV	TOTAL	SPORT	I:E	I%	IMV%	PEAK	MEAN	PLATEAU
0.39			11		1.3			31		

ALARMS

- TIME / I:E LIMIT
- RUN DIAGNOSTIC
- GAS SUPPLY FAILURE
- FAILED TO CYCLE

I:E OVERRIDE	TOTAL MINUTE VOLUME	TOTAL BREATH RATE	PEAK INSP PRESSURE	BASELINE PRESSURE	ALARM SILENCE	VISUAL RESET	TEST
	0.8	3	3	41			

BEAR
Acil Medical Systems Inc.

BEAR
Acil Medical Systems Inc.
10000 10th Ave S
Burien, WA 98148
Phone: (206) 835-1000
Fax: (206) 835-1001

CONTROLS

TIDAL VOLUME	RATE	PEAK FLOW	O ₂ %	PRESSURE SUPPORT	ASSIST SENSITIVITY
0.50	14	45	70		2.0

INSPIRATORY PAUSE	IMV LEVEL	COMPLIANCE COMP	INSPIRATORY TIME	INSPIRATORY PRESSURE
1.2		1.8		25

BASE FLOW	FLOW TRIGGER	PRESSURE SLOPE

ASSIST ON/OFF IMV ON/OFF PRESSURE CONTROL ALARMS ON/OFF (P/E) MANUAL SILENCE VISUAL INSP PAUSE EXPIRATORY HOLD MEAN PRESSURE SLOPE MANUAL

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
FMelHb	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

O2 monitoring off!

BIPAP

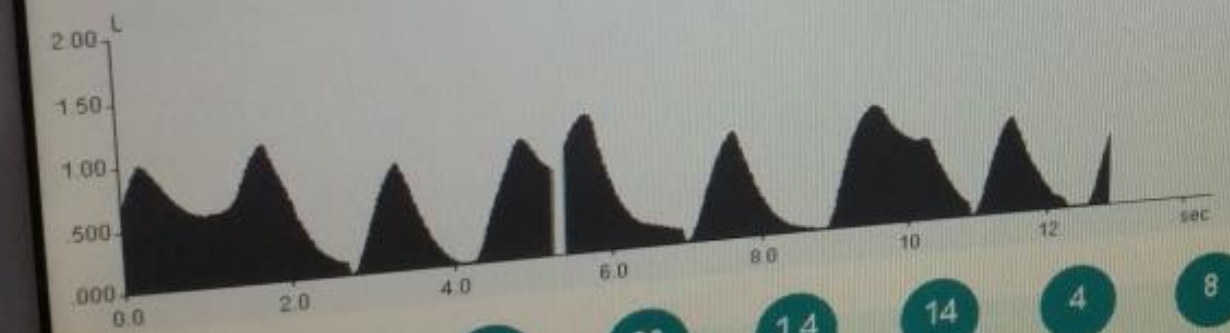
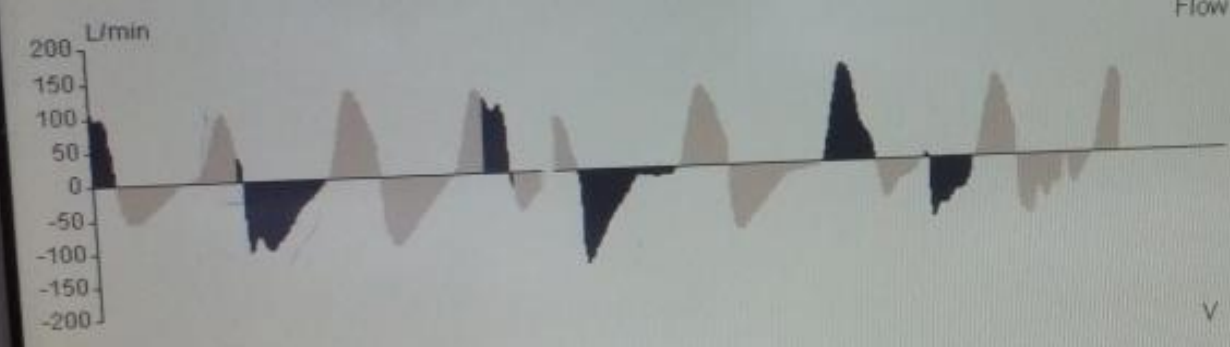
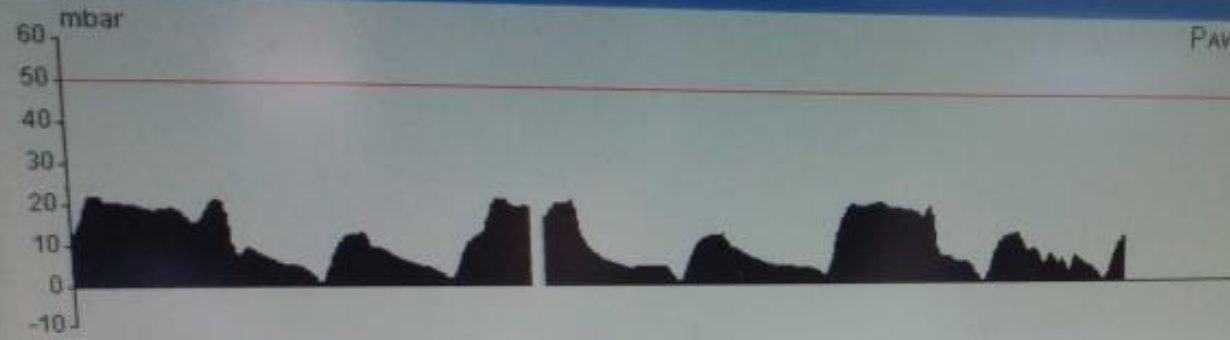
Adult

Use external monitoring

Alarm Info

ASB

Mask Ventilation



Vol% ---

FiO2 1.33

Ppeak 22 Pmean 11

VT .879 VTe .722

f_{total} 37 f_{spn} 23

MV 21.6 MV_{spn} 11.1

R 5.4 C 164

Buttons: Freeze, Main, Data, Special Procedure, O2 suction, PEEP, Low Flow Pw-Loop, Nebuliser, Values, Logbook, Day/Night

Apnoea-vent. On 1.0:2.1

O2 45 P_{insp} 20 T_{insp} 1.4 f 14 PEEP 4 ΔP_{ASB} 8

Parametre A	Sonuç
* pH	6,883
* PCO2	23,6
PO2	102
* cHCO3(P)c	4,2
* K+	6,1
tHb	13,9
* sO2	89,8
* FO2Hb	88,5
FMethHb	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 1 Alarm limit ?

Info AutoFlow ASB



Vol% **94**
FiO2
Ppeak **19**
Pmean **9**
VT **.537**
VT_e **.834**
f_{total} **17**
f_{spn} **1**

- Icons for patient status and data
- Man (Manual)
- Data
- Special Procedure
- O2 suction
- PEEP
- Low Flow PV-Loop
- Nebulizer
- Values
- Logbook
- Day / Night

Ventilator Settings

IPPV BIPAP SIMV CPAP/ASB SIMV more

Control knobs for ventilator settings:

- O₂: 100
- VT: .600
- Temp: 1.1
- f: 16
- Ramp: 0.20
- PEEP: 5
- ΔP_{ASB}: 5

MV **11.1**
MV_{spn} **4.87**
R **11.5**
C **62.6**

Basic settings
Add settings

TESTLER SONUÇ BİRİM REF.ARA

ACİL KAN GAZI(Artiyel) SONUÇ

Num. No : 20801304	İstem Tar.: 06.07.2018	04:39	Num. Al:	Num. Kab. :
pH	7.257			7.35 - 7.45
PCO2	77.9		mmHg	35 - 48
PO2	45.7		mmHg	83 - 108
SO2(Oksijen Satürasyonu)	70.4		%	95 - 99
ctO2	16.2		vol%	
ctCO2-B	66.9		mmol/L	
cHCO3	33.5		mmol/L	24 - 28
BE-act	3.2		mmol/L	
BE-ecf	6.7		mmol/L	
cHCO3-st	26.4		mmol/L	24 - 28
tHb	16.8		g/dL	11.5 - 17.5
Hct	51.4		%	35 - 50
pAtm	690		mmHg	
HHb	28.9		%	1.0 - 5.0
ctCO2-P	77.9		mmol/L	
Laktat	0.8		mmol/L	0.9 - 1.7
O2Hb	68.7		%	95 - 99
Methemoglobin tayini -(Acil)	0.9		%	0.0 - 1.5
COHb(Karboksihemoglobin)	1.5		%	0.5 - 1.5
		Normal	: %0.5 - %1.5	
		Sigara İçenlerde	: %4 - %5	
		Toksik	: >%20	
		Letal	: <%50	
Na++	134		mmol/L	135 - 146
K+	4.7		mmol/L	3.4 - 4.5

CPAP / PSV

AMA

DÜŞÜK FIO2

0.40

L
Vt

0.37

L
Vt

23

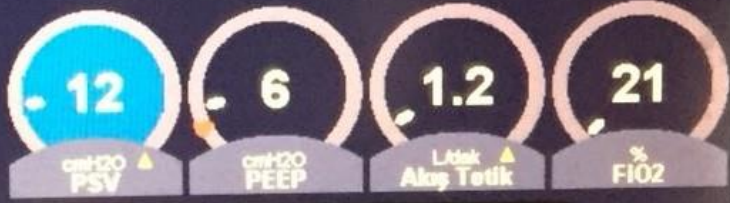
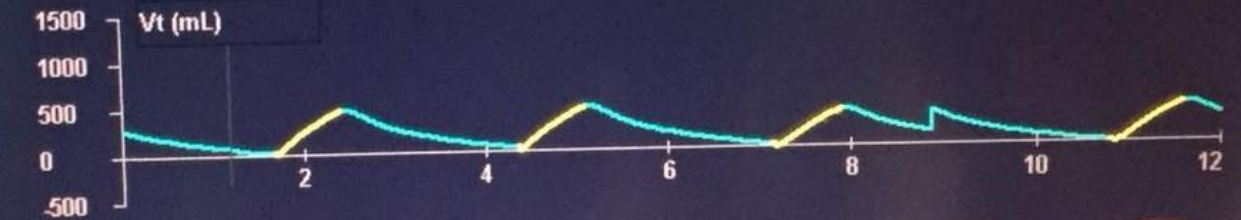
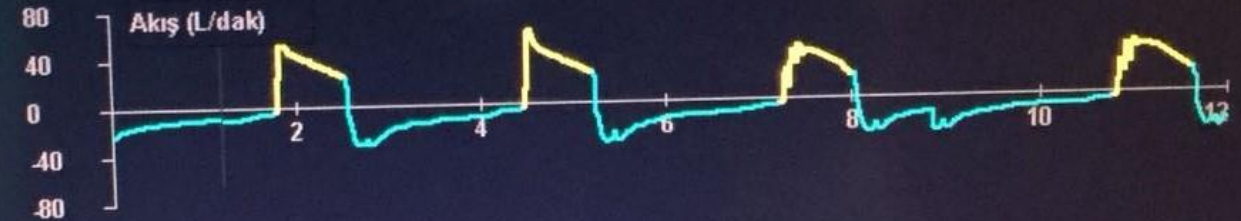
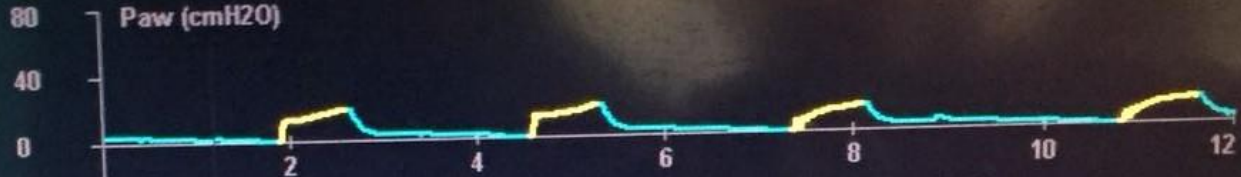
soluk/dak
Soluk Sayı

18

cmH2O
Pteps

7

soluk/dak
Spn Soluk



Apnea ayarlarını onayla.

TESTLER

SONUÇ

BİRİM

REF.ARAL

ACİL KAN GAZI(Artiyel) SONUÇ

TESTLER	SONUÇ	BİRİM	REF.ARAL
Num. No : 20804309 İstem Tar.: 07.07.2018 22:27 Num. Al:			Num. Kab. :
pH	7.388		7.35 - 7.45
PCO2	62.9	mmHg	35 - 48
PO2	43.5	mmHg	83 - 108
SO2(Oksijen Satürasyonu)	74.9	%	95 - 99
ctO2	16.5	vol%	
ctCO2-B	71.7	mmol/L	
cHCO3	37.0	mmol/L	24 - 28
BE-act	9.4	mmol/L	
BE-ecf	11.6	mmol/L	
cHCO3-st	32.4	mmol/L	24 - 28
tHb	16.2	g/dL	11.5 - 17.5
Hct	49.6	%	35 - 50
pAtm	674	mmHg	
HHb	24.4	%	1.0 - 5.0
ctCO2-P	62.9	mmol/L	
Laktat	1.3	mmol/L	0.9 - 1.7
O2Hb	72.7	%	95 - 99
Methemoglobin tayini -(Acil)	1.3	%	0.0 - 1.5
COHb(Karboksihemoglobin)	1.6	%	0.5 - 1.5
	Normal	: %0.5 - %1.5	
	Sigara İçenlerde	: %4 - %5	
	Toksik	: >%20	
	Letal	: <%50	
Na++	135	mmol/L	135 - 146
K+	4.4	mmol/L	3.4 - 4.5

Hikaye :

bilinen ek hastalığı olmayan hasta
4-5 gündür ilaçlarını kullanmamış. acil servise gks 3, senkop halinde getirilmiş.
rsi ile entübe edilen hasta.
entübe şekilde acil servisten devralındı.

GELİŞ KAN GAZİ; ph 7,1 pco2 80 po2 30 hco3 24

ekg sinüs taşikardisi

koah alevlenme, co2 retansiyonu ön tnatlarıyla acil yoğun bakıma devralındı.

qsofa: 2

apache ii: 26

HACİM SIMV

ANA

DÜŞÜK FiO2

0.48

L
Vti

0.45

L
Vte

24

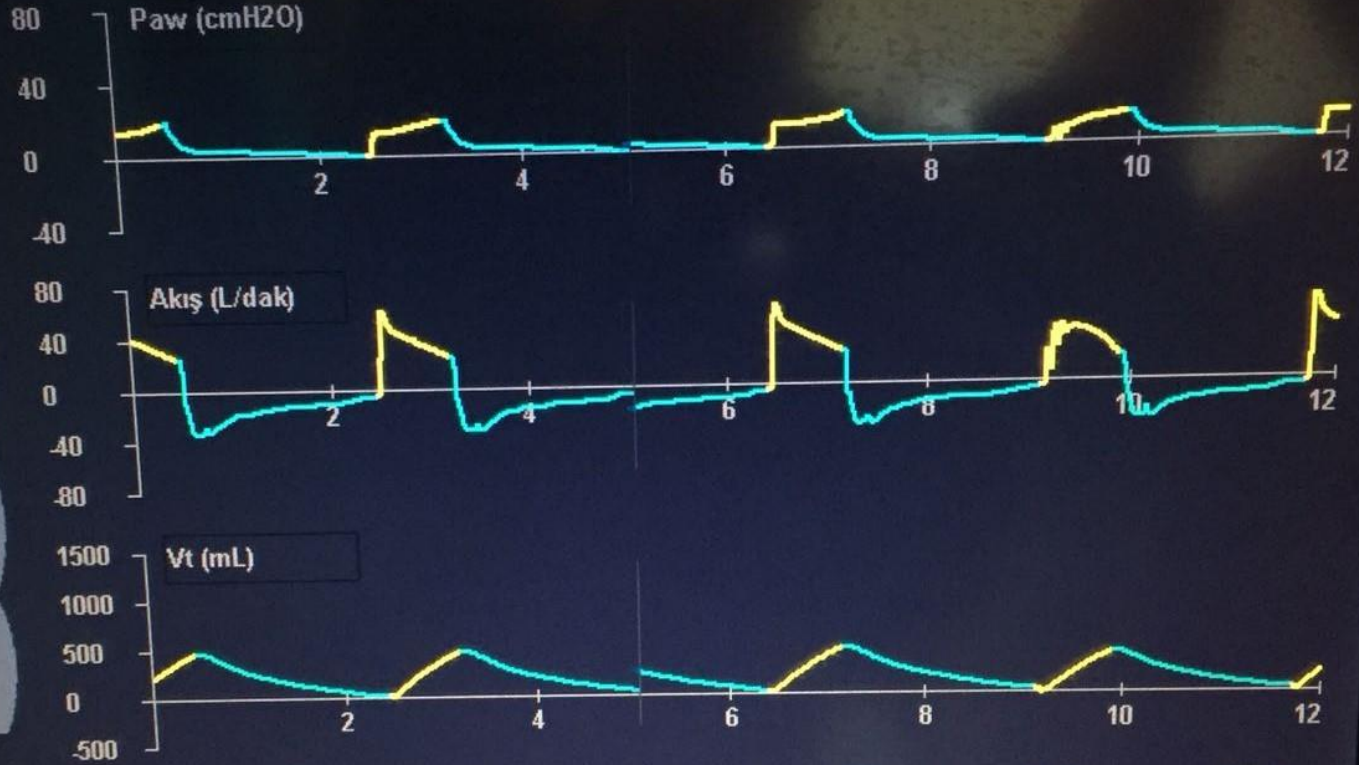
soluk/dak
Soluk Sayısı

22

cmH2O
Ptepe

8

soluk/dak
Spon Soluk



16 soluk/dak Sol. Sayısı	-0.48 L Hacim	51 L/dak Tepe Akış	0.00 san Soluk Duraklat	12 cmH2O PSV	6 cmH2O PEEP	1.2 L/dak Akış Tetik	21 % FiO2
Hesp Ve 7.68	L 0.75 san	3.00 san 1:4.0					

TESTLER

SONUÇ

BİRİM

REF.ARALIK

AÇIKLAMA

ACİL KAN GAZI(Artiyel) SONUÇ

Num. Kab. : 06.07.2018 20:48:39

7.35 - 7.45

Num. No : 20803277	İstem Tar.: 06.07.2018	20:37	Num. Al:	
pH	7.285			
PCO2	59.0	mmHg	35 - 48	
PO2	38.2	mmHg	83 - 108	PD
SO2(Oksijen Satürasyonu)	56.9	%	95 - 99	
ctO2	11.5	vol%		
ctCO2-B	55.3	mmol/L		
cHCO3	27.1	mmol/L	24 - 28	
BE-act	-0.4	mmol/L		
BE-ecf	1.2	mmol/L		
cHCO3-st	23.1	mmol/L	24 - 28	
tHb	14.8	g/dL	11.5 - 17.5	
Hct	45.4	%	35 - 50	
pAtm	689	mmHg		
HHb	42.1	%	1.0 - 5.0	
ctCO2-P	59.0	mmol/L		
Laktat	1.1	mmol/L	0.9 - 1.7	
O2Hb	55.5	%	95 - 99	
Methemoglobin tayini -(Acil)	1.9	%	0.0 - 1.5	
COHb(Karboksihemoglobin)	0.5	%	0.5 - 1.5	
		Normal	: %0.5 - %1.5	
		Sigara İçenlerde	: %4 - %5	
		Toksik	: >%20	
		Letal	: <%50	
Na++	133	mmol/L	135 - 146	
K+	4.3	mmol/L	3.4 - 4.5	

Entubasyon
sonuç
4.5 saat

ACIL KAN GAZI(Artiyel) SONUÇ

Num. No : 20807972	İstem Tar.: 09.07.2018	14:17	Num. Al:	Num. Kab. :
pH	7.378			7.35 - 7.45
PCO2	47.7		mmHg	35 - 48
PO2	37.1		mmHg	83 - 108
SO2(Oksijen Satürasyonu)	61.9		%	95 - 99
ctO2	14.8		vol%	
ctCO2-B	52.7		mmol/L	
cHCO3	27.4		mmol/L	24 - 28
BE-act	1.9		mmol/L	
BE-ecf	2.7		mmol/L	
cHCO3-st	25.0		mmol/L	24 - 28
tHb	17.4		g/dL	11.5 - 17.
Hct	53.2		%	35 - 50
pAtm	676		mmHg	
HHb	37.3		%	1.0 - 5.0
ctCO2-P	47.7		mmol/L	
Laktat	1.6		mmol/L	0.9 - 1.7
O2Hb	60.7		%	95 - 99
Methemoglobin tayini -(Acil)	1.1		%	0.0 - 1.5
COHb(Karboksihemoglobin)	0.9		%	0.5 - 1.5
		Normal	: %0.5 - %1.5	
		Sigara İçenlerde	: %4 - %5	
		Toksik	: >%20	
		Letal	: <%50	
	135		mmol/L	135 - 14

***UNUTULMAMALIDIR Kİ
MEKANİK VENTİLASYON
BİLİMDEN ÇOK BİR SANATTIR***