

TOKSİKOLOJİDE MEKANİK VENTİLASYON VE YOĞUN BAKIM

Prof. Dr. Başar CANDER

Kanuni Sultan Süleyman

Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Yoğun Bakımlar

- Komplike hastaların olduğu
- Genel tedavi prensiplerinin değerlendirilmesi gereken
- Anlık sıkı takiplerin gerektiği
- Komplikasyonların takibini ve azaltılmasını sağlayan yerlerdir.

Yoğun Bakımlar

- Temel uygulamaların gözden kaçması
- Hasta bakım kalitesinin arttırılması
- Tıbbi hataların gözden kaçması gibi durumları azaltmak için kullanılır.

Yoğun Bakımlar

- Hayatta kalmayı kolaylaştırır.
- Basit hatalar sonucu gelişen medikolegal sıkıntıları önler.

FAST-HUG

- ◉ **F**-Feeding(Beslenme)
- ◉ **A**-Analgesia(Analjezi)
- ◉ **S**-Sedation(Sedasyon)
- ◉ **T**-Thromboembolic
Prophylaxis(Tromboemboli profilaksisi)
- ◉ **H**-Head of bed elevation(Baş elevasyonu)
- ◉ **U**-Ulcer prophylaxis(Ülser profilaksisi)
- ◉ **G**-Glucose control (Glukoz kontrolü-kan şekeri takibi)

TOKSİKOLOJİDE NEDEN YOĞUN BAKIM?

- Toksikolojik vakaların öngörülemeyen klinik süreci ve komplikasyonları
- **Yoğun bakımın sıkı gözlem ve monitörizasyon imkanı**
- Yoğun bakımda değişimlerin hızlı fark edilip, hızlı müdahale imkanı

TOKSİKOLOJİDE KİME YOĞUN BAKIM ?

- Ciddi nörolojik, respiratuvar, kardiyovasküler, metabolik hasarlar
- Mekanik ventilasyon ihtiyacı
- Hipotansiyon veya kardiyak disritmi
- Tekrarlayıcı nöbet
- Yüksek doz sedasyon gerektiren ajitasyon
- **Uç organ hasarları**

TABLE 10-1. Key Parameters for Informal Risk Assessment

Bedside observations for end-organ toxic effects
Evidence-based clinical criteria and severity of illness models
Need for specific monitoring or therapeutic interventions
Xenobiotic characteristics: Toxicodynamic and toxicokinetic considerations
Patient factors that increase susceptibility to adverse outcomes
 At-risk populations
 Chronic and other comorbid medical conditions
Risk of life-threatening complications
 Anoxic brain injury
 Aspiration pneumonitis
 Rhabdomyolysis and compartment syndrome

KANITA DAYALI KLİNİK KRİTERLER

- APACHE II/III/IV
- MPM II/III
- PRISM II/III

HIZLI KLİNİK DEĞERLENDİRME SKALALARI

- MEWS
- SAPS II
- GKS

APACHE II

Variables	Scores	Variables	Scores
Heart Rate		Ht (%)	
≤ 54	5	< 0	9
55-69	1	20-29.9	2
70-109	0	30-45.9	0
110-139	1	46-59.9	2
≥ 140	5	> 60	9
Respiratory Rate		WBC (× 10 ³ /mm ³)	
≤ 5	10	< 2.9	3
11-Jun	2	3-19.9	0
24-Dec	0	≥ 20	3
25-34	2	GCS	
35-49	6	3	12
≥ 50	10	4	11
If FIO ₂ ≥ 0.5:(A-a)O ₂ (mmHg)		5	10
< 00	0	6	9
200-349	2	7	8
≥ 350	3	8	7
If FIO ₂ < 0.5:(A-a)O ₂ (mmHg)		9	6
< 60	7	10	5
≥ 61	0	11	4
PH		12	3
< 7.24	4	13	2
7.25-7.32	0	14	1
7.33-7.59	2	15	0
≥ 7.6	4	Chronic Organ Insufficiency	
Age		immune-compromised and:	
≤ 44	0	Non-Operative	3
45-74	2	Emergency-postoperative	3
≥ 75	6	Elective-Postoperative	2
Total Score Sum of scores			

*Ht: Hematocrit, WBC: White blood cells count, GCS: Glasgow coma score

APACHE IV	SAPS 3	MPM-III
Age	Age	Age
Heart rate	Heart rate	Heart rate
Mean arterial pressure	Lowest systolic BP	Systolic BP
Mechanical ventilation	Ventilation support/oxygenation	Mechanical ventilation
Glasgow Coma Scale	Glasgow Coma Scale	Coma/stupor (GCS 3–4)
Creatinine and BUN	Creatinine	Chronic renal failure
Urine output	Chronic heart failure	Acute renal failure
Hepatic failure	Cirrhosis	Cirrhosis
Various malignancies, AIDS	Various malignancies, AIDS	Metastatic neoplasm
Emergency surgery	Unplanned/planned admit	Medical/unscheduled surgical
Bilirubin	Bilirubin	
Temperature	Temperature	
Serum pH/PcO ₂	Lowest pH	
Respiratory rate	Use of vasoactive drugs	CPR before admission
Oxygenation (AaDO ₂ or PaO ₂)	Surgical status/anatomic site	Age interaction terms
Hematocrit	Thrombocytopenia	GI bleeding
White cell count	White cell count	Cerebrovascular incident
Sodium, albumin, glucose	Presence of infection	Absence of other risk factors
Admitting diagnosis	Reason for ICU admission	Cardiac dysrhythmias
Pre-ICU location and LOS	Pre-ICU location and LOS	
Comorbidities	Comorbidities	

^aBP, blood pressure; GCS, Glasgow Coma Scale; AIDS, acquired immunodeficiency syndrome; BUN, blood urea nitrogen; PcO₂, capillary oxygen pressure; CPR, cardiopulmonary resuscitation; AaDO₂, alveolar-arterial oxygen gradient; GI, gastrointestinal; LOS, length of stay. This table is a simplified version and exact definition may vary. Detailed definitions and notes regarding proper application of each score are depicted in original references.

MEWS

MEWS (Modified Early Warning System)

	3	2	1	0	1	2	3
Respiratory Rate per minute		Less than 8		9-14	15-20	21-29	More than 30
Heart Rate per minute		Less than 40	40-50	51-100	101-110	111-129	More than 129
Systolic Blood Pressure	Less than 70	71-80	81-100	101-199		More than 200	
Conscious level (AVPU)	U nresponsive	Responds to P ain	Responds to V oice	A lert	New agitation Confusion		
Temperature (°c)		Less than 35.0	35.1-36	36.1-38	38.1-38.5	More than 38.6	
Hourly Urine For 2 hours	Less than 10mls / hr	Less than 30mls / hr	Less than 45mls / hr				

EARLY WARNING SCORING SYSTEM FOR DETECTING ADULT PATIENTS WHO HAVE OR ARE DEVELOPING CRITICAL ILLNESS
 IS THE SCORE FOR YOUR PATIENT 1-2? PERFORM 2 HOURLY OBSERVATIONS AND INFORM NURSE IN CHARGE
 IS THE SCORE FOR YOUR PATIENT 3? PERFORM 1-2 HOURLY OBSERVATIONS AND INFORM NURSE IN CHARGE
 *IF THE MEWS SCORE IS DETERIORATING : THE WARD S.H.O. OR DUTY DOCTOR **MUST** ATTEND*
 IS THE SCORE FOR YOUR PATIENT 4 OR MORE? PERFORM OBSERVATIONS AT LEAST 1/2 HOURLY. ENSURE MEDICAL
 ADVICE IS SOUGHT AND CONTACT OUTREACH TEAM (see below)

RESPONSE	SCORE
Eye opening	
No eye opening	1
To pain	2
To speech	3
Spontaneously	4
Best verbal response	
None	1
Incomprehensible sounds	2
Inappropriate words	3
Patient confused	4
Patient oriented	5
Best motor response	
None	1
Extensor response to painful stimulus	2
Flexion to painful stimulus	3
Withdraws from pain	4
Localizes to pain stimulus	5
Obeys commands	6

Predicting the Need for Medical Intensive Care Monitoring in Drug-Overdosed Patients

Abdullah E Hamad MD, Adnan Al-Ghadban MD, Christos P Carvounis MD, MACP, ... [See all authors](#) >

First published: 28 June 2008

<https://doi.org/10.1046/j.1525-1489.2000.00321.x>

✉ Address correspondence to Dr Coritsidis, Division of Nephrology, Attending, Critical Care, Nassau County Medical Center, 2201 Hempstead Turnpike, East Meadow, NY 11554, or e-mail: Geocorit@ncmc.edu

PEKİ ETKİNLİK?

SINIRLAMALAR

- Kardiyak arrest sonrası nörolojik dönüş?
- Beyin ölümü ?

ÖZEL DURUMLAR

UZUN CPR ?

- TCA
- B-Bloker
- CCB

YÜKSEK RİSKLİ HASTALAR

- ◉ Verbal yanıtsızlık
- ◉ Nöbet
- ◉ pCO_2 45 mmHg'den fazla ise
- ◉ SKB 80 mmHg'den az ise
- ◉ QRS süresi 0.12 saniyeden uzun ise
- ◉ Normal sinus ritminden farklı ritm

ANAHTAR NOKTALAR

- Genel kurallar sınırlayıcıdır.
- Ksenobiyotik belirleyicidir.
- Klinik karar ve edinilen tecrübe faydalıdır.

MONİTÖRİZASYON

- ◉ Vital bulgular
- ◉ Nörolojik durum
- ◉ Sıvı alımı
- ◉ İdrar çıkışı
- ◉ Kardiyak monitörizasyon

ERKEN UYARIYI SAĞLAR.

KOMPLİKASYONLARI ÖNLER.

TEDAVİLER

- Ventilatör desteği
- Vazopressör desteği
- Yakın monitörizasyon
- Birçok antidot ve spesifik tedavi

TEDAVİLER

- Hemodiyaliz ve hemodiyafiltrasyon
- ECMO
- İntraaortik balon pompası
- Plazmaferez

YOĞUN BAKIM KARARI İÇİN EK FAKTÖRLER

- Ksenobiyotik karakteri
 - Siyanid
 - Salisilat
 - CCB
- Hastaya ait özellikler
 - Komorbidite
 - Yaş
 - Karaciğer ve Böbrek fonksiyonları

HAYATI TEHDİT EDEN KOMPLİKASYONLAR

- Pulmoner yetmezlik
- Rabdomiyoliz
- Kompartman sendromu
- Anoksik beyin
- Akut renal ve hepatik yetmezlik

TABLE 10-2. Considerations for Intensive Care Unit Admission

Xenobiotic Characteristics

Are there known serious sequelae (eg, cyclic antidepressant cardiotoxicity)?

Can the patient deteriorate rapidly from its toxic effects?

Is the onset of toxicity likely to be delayed (eg, sustained-release preparation, slowed GI motility, or delayed toxic effects)?

Does the xenobiotic have cardiac effects that will require cardiac monitoring?

Is the amount ingested a potentially serious or potentially lethal dose?

Is the required or planned therapy unconventional (eg, large doses of atropine for treating overdoses of organic phosphorus insecticides)?

Does the therapy have potentially serious adverse effects?

Is there insufficient literature to describe the potential human toxic effects?

Are potentially serious coingestants likely (must take into account the reliability of the history)?

Patient Characteristics

Does the patient have any signs of serious end-organ toxicity?

Is there progression of the end-organ effects?

Are laboratory data suggestive of serious toxicity?

Are xenobiotic concentrations rising?

Is the patient at a high risk for complications requiring ICU intervention?

Seizures

Unresponsive to verbal stimuli

Level of consciousness impaired to the point of potential airway compromise

PCO₂ >45 mm Hg

Systolic blood pressure <80 mm Hg

Cardiac dysrhythmias

Abnormal ECG complexes and intervals (QRS duration ≥0.10 seconds; QT prolongation)

Does the patient have preexisting medical conditions that could predispose to complications?

Chronic alcohol or drug dependence

Chronic liver disease

Chronic renal failure or insufficiency

Heart disease

Pregnancy: Is the xenobiotic or the antidote teratogenic?

Is the patient suicidal?

Is the patient at high risk for complications such as aspiration pneumonitis, anoxic brain injury, rhabdomyolysis, or compartment syndrome?

Assessing the Capabilities of the Inpatient Unit or Observation Unit

Does the admitting healthcare team appreciate the potential seriousness of a toxicologic emergency?

Is the nursing staff:

Familiar with this toxicologic emergency?

Familiar with the potential for serious complications?

Is the staffing adequate to monitor the patient?

What is the ratio of nurses to patients?

Are time-consuming nursing activities required and realistic (eg, hourly urine pH assessments or WBI)?

Can a safe environment be provided for a suicidal patient?

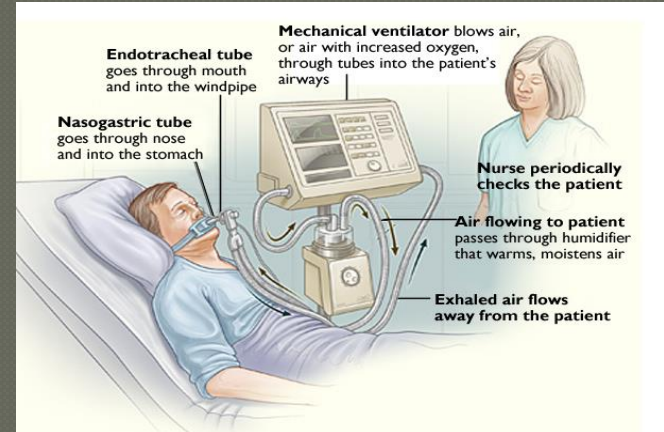
Can a patient have suicide precautions and monitoring with a medical floor bed?

Can a one-to-one observer be present in the room with the patient?

Can the patient be restrained?

MEKANİK VENTİLYASYON

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



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

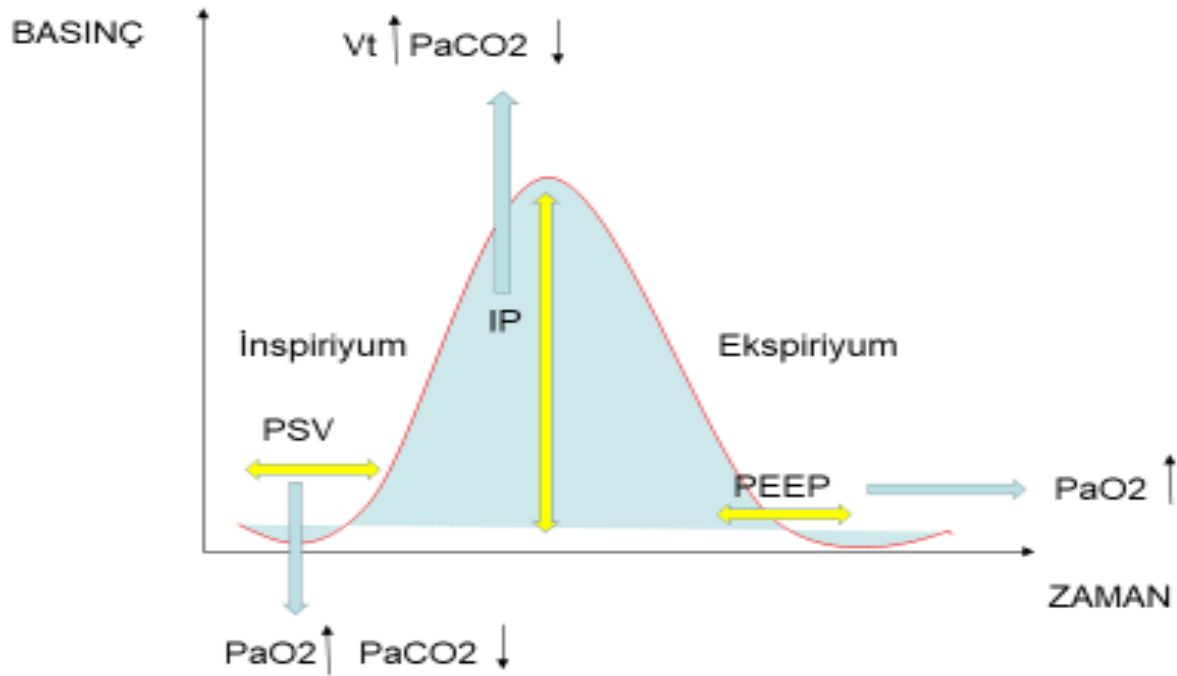
Mekanik ventilasyon kavramları

- Basınç kavramları
- Kompliyans
- Volüm / Hacim
- Akım

Basınç kavramları

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

Basınç kavramları



PEEP

- ***Ekstresek PEEP***
- Ekspirium sonunda verilen pozitif basınçtır.
- Alveollerin kollabe olmasını engeller.
- PaO_2 ve SaO_2 'yi artırır.

PEEP

● *İntrensek PEEP (oto peep)*

- KOAH gibi obstrüktif hastalık nedeni ile ekspiriyumu 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*)
- PaO_2 'yi 60 mmHg'nin üzerinde tutmak
- FiO_2 düzeyini %40'ın üzerine çıkarmadan yeterli oksijenasyon sağlamak
- Şantları ve AC kompliyansını düzeltmek
- PaCO_2 'yi düşürme ile ilgili etkisi minimaldir.

PEEP endikasyonları

- $\text{FiO}_2 > \%60$ 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

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, İ/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 , $\dot{V}_E$, PEEP, FiO_2 , Trigger ve V_t **ayarlanır.**
 - IP ayarlanmaz. PSV de modun tipine göre ayarlanabilir.

ÖZEL DURUMLARDA MEKANİK VENTİLASYON

● **ARDS:**

- Düşük Tidal volüm 6-7 ml/kg
- Yüksek PEEP 8-20 cm
- Yüksek frekans 14-16
- İ/E oranı 1/1, 2/1
- Recruitment manevrası
- Yüzüstü pozisyon

SSS Ventilasyonu

- Kontrolle ventilasyon gerekebilir.
- Göğüs içi basınç düşük tutulmalıdır.
 - Basınç kontrollü ventilasyon
 - PEEP düzeyi minimum

TEŞEKKÜR EDERİM