

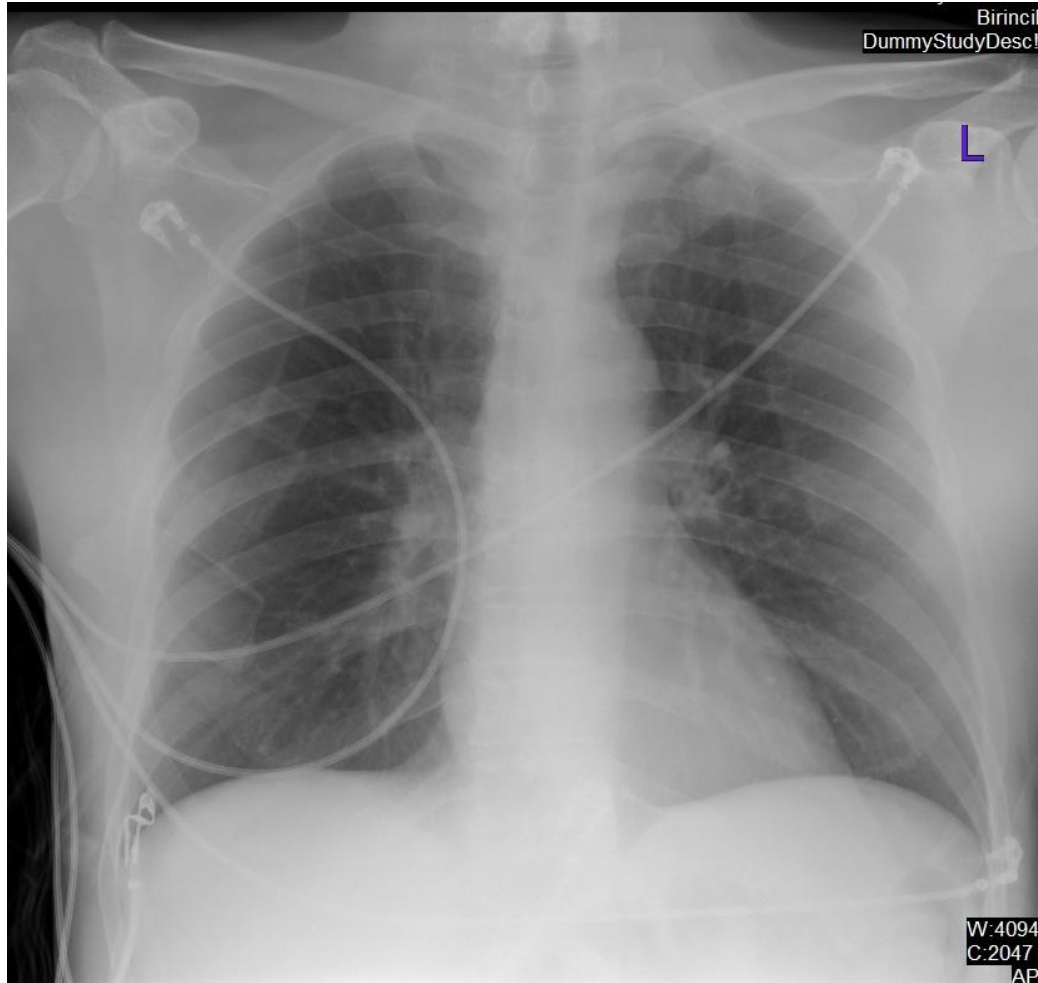
Hiperkapnik Solunum Yetmezliđi Nasıl Yaparım?

Doç Dr Muhammed Emin Akkoyunlu
Medipol Üniversitesi Göğüs Hastalıkları AD

- 67 Y E
- Emekli (tekstil işçisi)
- Son üç gündür nefes darlığında artış + balgam miktar ve vasfında değişim
- 5-6 Saattir uykuya meyil nedeni ile acile getiriliyor

- Dispneik, yorgun ve huzursuz görünümde, oturur pozisyonda
- GKS:11
- TA:101/62mmHg
- N:138/d
- Ateş:37.5°C
- SS:32/d
- Nazal kanül ile 2lt/dak O2, sat 86 %
- SS ileri derece azalmış, bilateral yaygın ronkus, orta alt zonlarda raler
- PTÖ ++/++

- Özgeçmiş
 - 10y KOAH
 - 2/Y Eksmoker, 80paket/yıl
 - 1 yıl önce YBÜ yatışı, son 1 yılda iki kez hastaneye yatış
 - LABA+LAMA+İKS, SABA ihtiyaç halinde
 - KKY, HT
- Troid ve umblikal herni opere



- 2L/dak O₂
- PH:7,22
PCO₂:81 mmHg
PO₂:88 mmHg
HCO₃:37 mmol/L
SO₂:84 %

ÖN TANINIZ?

Solunum Yetmezliđi:

- Solunum sisteminin dokuların gereksinimini karşılayacak düzeyde O₂ sağlayamaması ve/ya da metabolizma ürünü CO₂'i atamaması

Solunum Yetmezliđi Nasıl Gelişmiş Olabilir

- Lung Failure

- $P_aO_2 < 60$ mm Hg (Tip 1)

- Pump Failure

- $P_aCO_2 > 45$ mm Hg (Tip 2)

- ✓ Diffüzyon bozukluđu
- ✓ Şant
- ✓ Ventilasyon perfüzyon dengesinin bozulması
- ✓ Hipoventilasyon
- ✓ Solunan havadaki oksijenin azalması

Solunum Yetmezliđi Nasıl Gelişmiş Olabilir

- Lung Failure
 - $P_aO_2 < 60$ mm Hg (Tip 1)

- Pump Failure
 - $P_aCO_2 > 45$ mm Hg (Tip 2)

CO_2 Üretiminde artış

- Ateş
- Nöbet
- Sepsis
- Hiperalimentasyon

Solunum iş yükünde artış

- Elastik/rezistif yüklerde artış
- KOAH
 - Astım
 - Bronşiektazi
 - Kistik fibrozis

Solunum pompa bozukluđu

- Nöromusküler hastalıklar
- Morbit obezite
- Göğüs duvarı hastalıkları

Akut Hiperkapnik Solunum Yetmezliđi

- KOAH alevlenmelerinin %20 sinde Akut Hiperkapnik Solunum Yetmezliđi meydana gelir

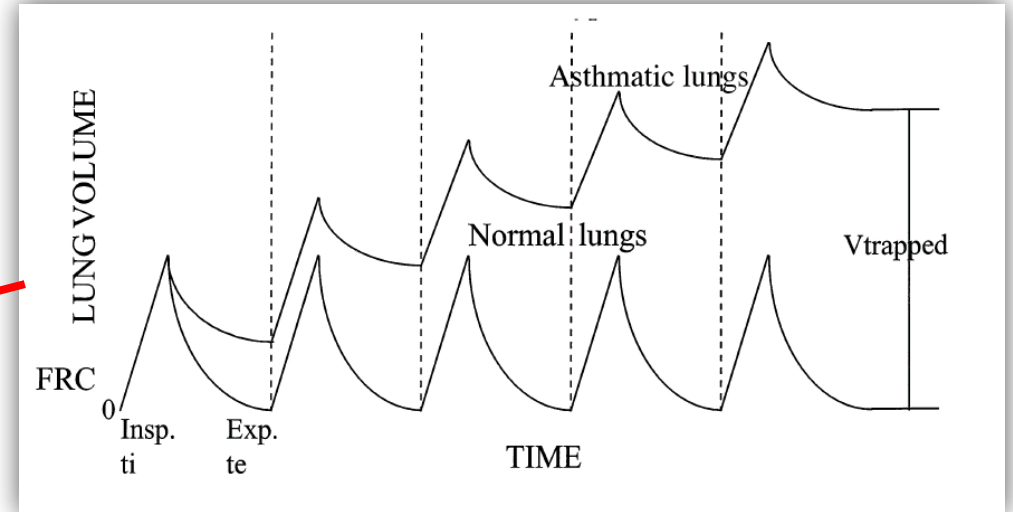
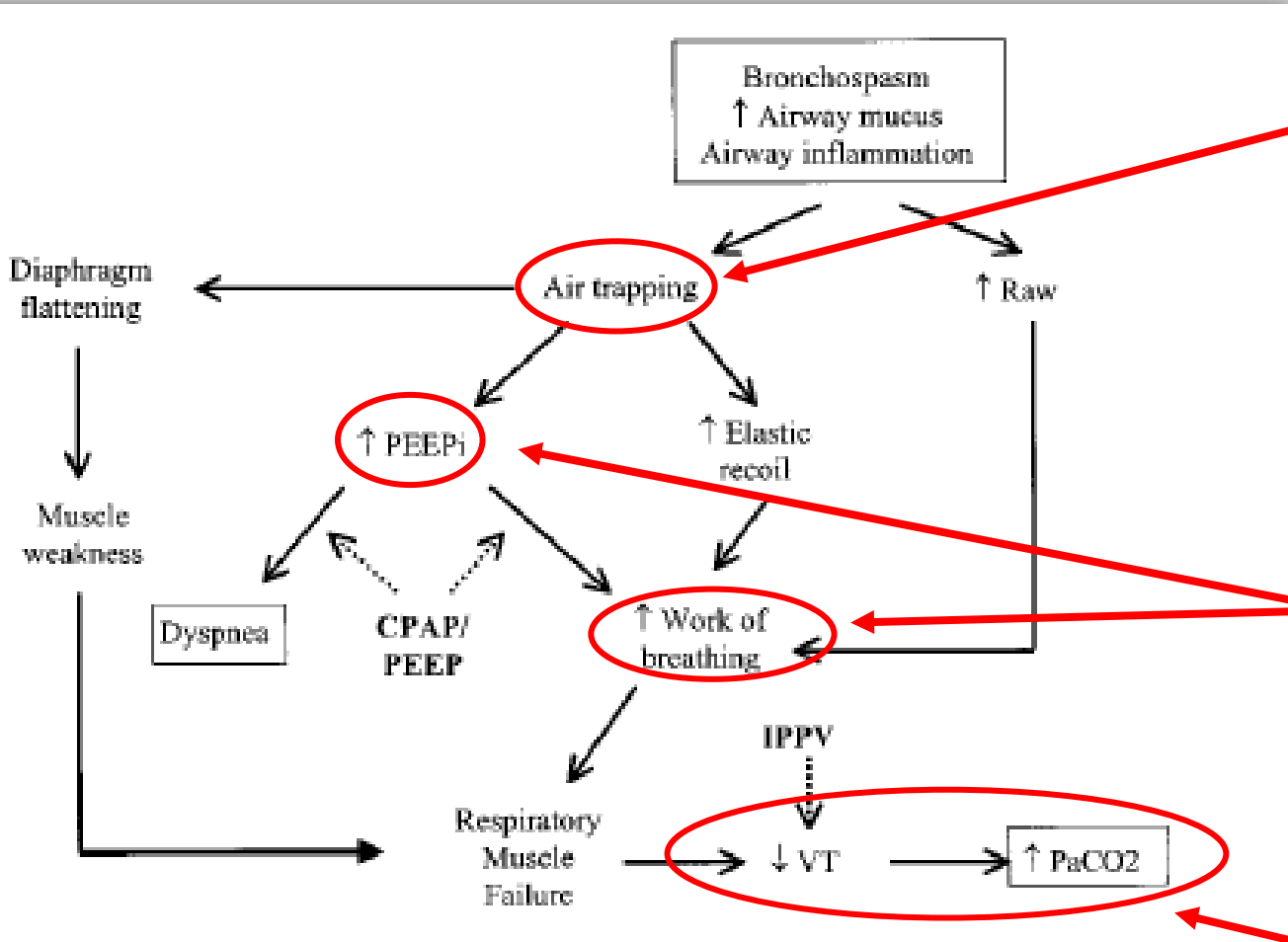
Roberts CM. Torax, 2011

- KOAH hastaları ilk ataktan itibaren %12'si 1 yıl içinde kaybedilir
- Hastane yatıştan sonra asidoz gelişmişse %33 e kadar çıkar

Gupta D. Crit Care,2004

- Kistik fibrozis, bronşiektazi, serebrovasküler hastalıklarda da AHSY

Hastamızda Pump Failure Nasıl Gelişti

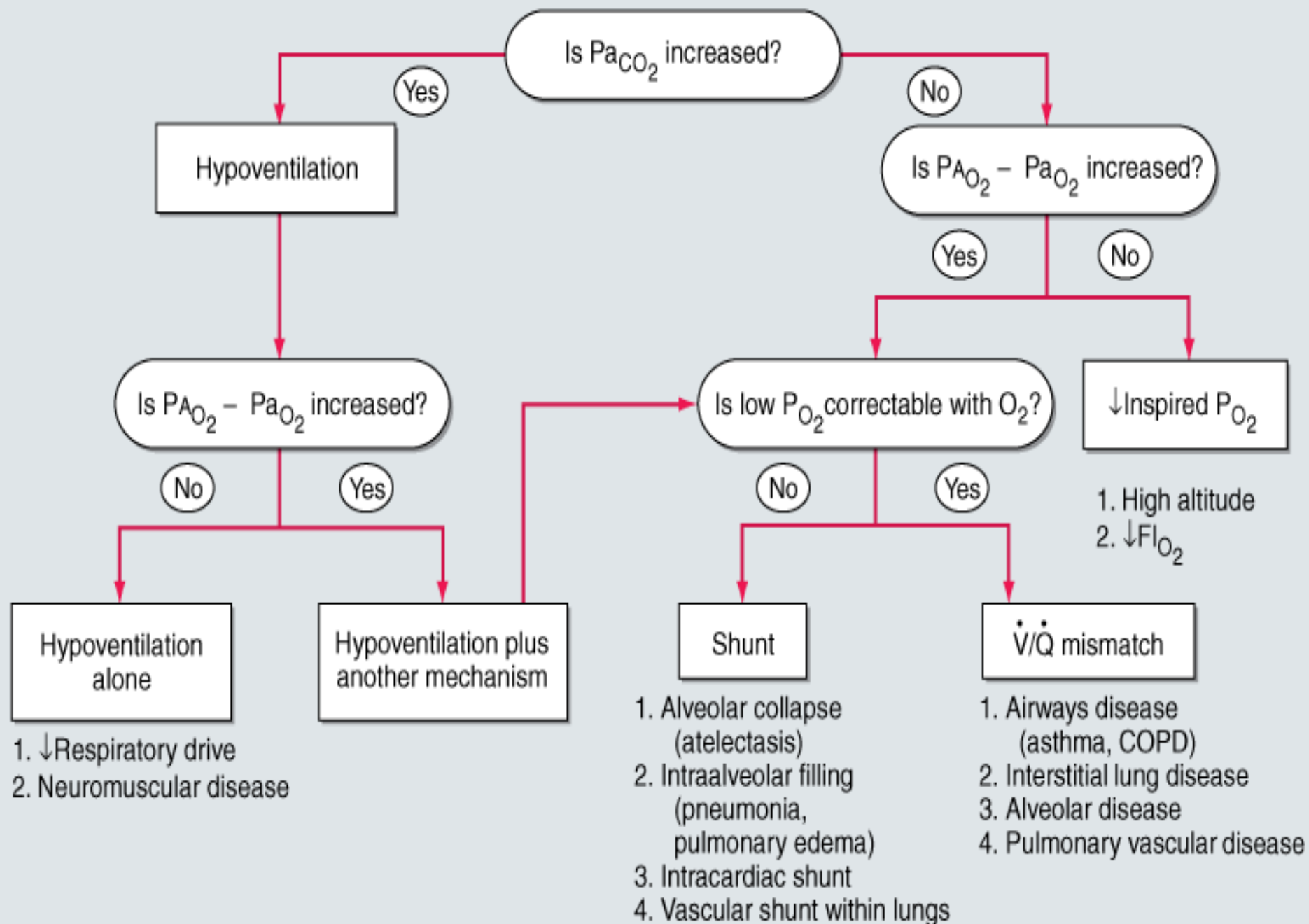


	No intrinsic or extrinsic PEEP	Intrinsic PEEP only	Intrinsic plus extrinsic PEEP
End of expiration	0 — 0	+10 — 0	+10 — +8
Inspiratory effort	-1 cm H ₂ O	-11 cm H ₂ O	-3 cm H ₂ O
Beginning of inspiration	-1 ← 0	-1 ← 0	+7 ← +8
Intrinsic PEEP (cm H ₂ O)	0	10	10
Extrinsic PEEP (cm H ₂ O)	0	0	8
Gradient (intrinsic-extrinsic PEEP, cm H ₂ O)	0	10	2

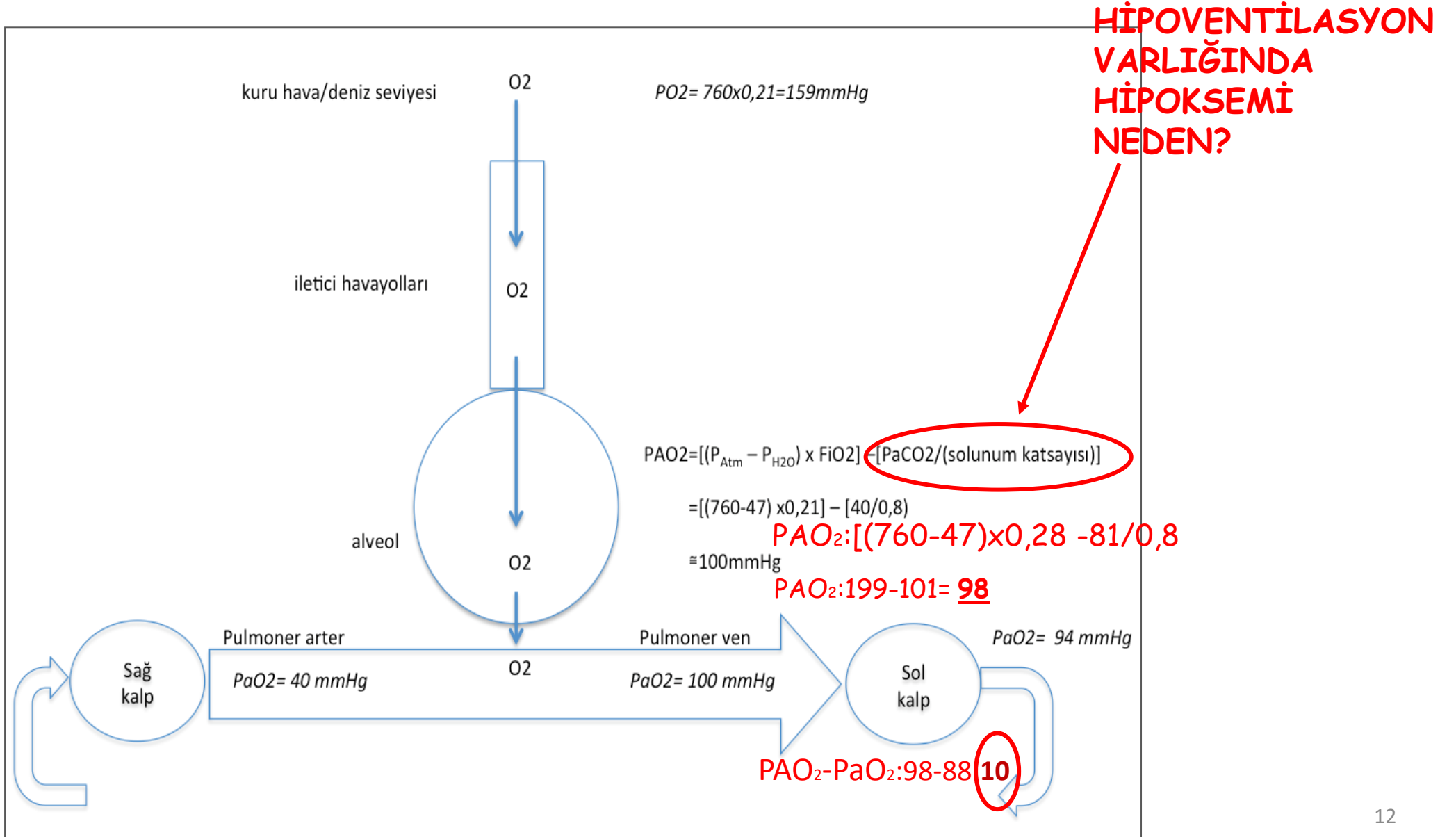
AJRCCM, 2002

$$P_aCO_2 = \frac{VCO_2}{VA} \times k$$

APPROACH TO PATIENT WITH HYPOXEMIA




PAO₂-PaO₂



Soru: En Uygun Tedavi Yaklaşımı ?

- Med Ted (BD, Steroid, Antb)
- Kontrollü oksijen tedavisi + Med Ted
- Noninvasiv Mekanik Ventilasyon+oksijen ted+ Med Ted
- Entübasyon-Kontrollü MV + Med Ted

Management of COPD exacerbations: a European Respiratory Society/American Thoracic Society guideline

Jadwiga A. Wedzicha (ERS co-chair)¹, Marc Miravittles², John R. Hurst³,
Peter M.A. Calverley⁴, Richard K. Albert⁵, Antonio Anzueto⁶, Gerard J. Criner⁷,
Alberto Papi ⁸, Klaus F. Rabe⁹, David Rigau¹⁰, Pawel Sliwinski¹¹, Thomy Tonia¹²,
Jørgen Vestbo¹³, Kevin C. Wilson¹⁴ and Jerry A. Krishnan (ATS co-chair)¹⁵

Affiliations: ¹Airways Disease Section, National Heart and Lung Institute, Imperial College London, London, UK. ²Pneumology Dept, Hospital Universitari Vall d'Hebron, CIBER de Enfermedades Respiratorias (CIBERES), Barcelona, Spain. ³UCL Respiratory, University College London, London, UK. ⁴Institute of Ageing and Chronic Disease, University of Liverpool, Liverpool, UK. ⁵Dept of Medicine, University of Colorado, Denver, Aurora, CO, USA. ⁶University of Texas Health Science Center and South Texas Veterans Health Care System, San Antonio, TX, USA. ⁷Dept of Thoracic Medicine and Surgery, Lewis Katz School of Medicine at Temple University, Philadelphia, PA, USA. ⁸Respiratory Medicine, Dept of Medical Sciences, University of Ferrara, Ferrara, Italy. ⁹Dept of Internal Medicine, Christian-Albrechts University, Kiel and LungenClinic Grosshansdorf, Airway Research Centre North, German Centre for Lung Research, Grosshansdorf, Germany. ¹⁰Iberoamerican Cochrane Center, Barcelona, Spain. ¹¹2nd Dept of Respiratory Medicine, Institute of Tuberculosis and Lung Diseases, Warsaw, Poland. ¹²Institute of Social and Preventive Medicine, University of Bern, Bern, Switzerland. ¹³Division of Infection, Immunity and Respiratory Medicine, University of Manchester, Manchester, UK. ¹⁴Dept of Medicine, Boston University School of Medicine, Boston, MA, USA. ¹⁵University of Illinois Hospital and Health Sciences System, Chicago, IL, USA.

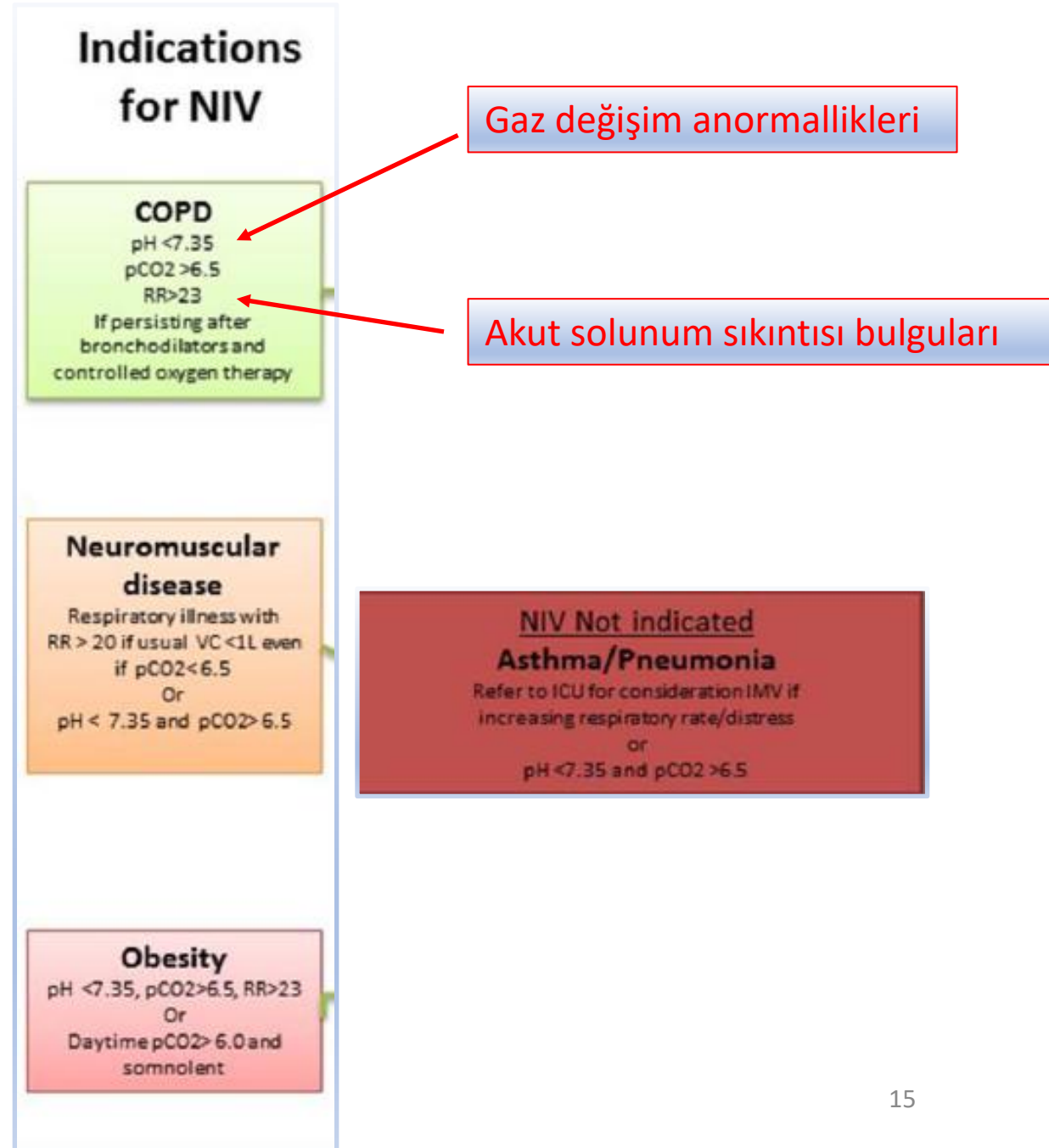
Correspondence: Marc Miravittles, Pneumology Dept, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Pg. Vall d'Hebron 119-129. Barcelona 08035. Spain. E-mail: mmiravittles@vhebron.net

ERS/ATS recommendation

For hospitalised patients with acute or acute-on-chronic hypercapnic respiratory failure due to a COPD exacerbation, we recommend the use of NIV (strong recommendation, low quality of evidence).

British Thoracic Society/Intensive Care Society Guideline for the ventilatory management of acute hypercapnic respiratory failure in adults

Craig Davidson,¹ Steve Banham,² Mark Elliott,³ Daniel Kennedy,⁴ Colin Gelder,⁵ Alastair Glossop,⁶ Colin Church,⁷ Ben Creagh-Brown,⁸ James Dodd,⁹ Tim Felton,¹⁰ Bernard Foëx,¹¹ Leigh Mansfield,¹² Lynn McDonnell,¹³ Robert Parker,¹⁴ Caroline Patterson,¹⁵ Milind Sovani,¹⁶ Lynn Thomas,¹⁷ BTS Standards of Care Committee Member, British Thoracic Society/Intensive Care Society Acute Hypercapnic Respiratory Failure Guideline Development Group, On behalf of the British Thoracic Society Standards of Care Committee



NIMV;

- KOAH Alevlenmesi
 - Mortaliteyi azaltır
 - Entübasyon oranını azaltır
 - Hastanede/ YB'da kalma süresini azaltır

Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 3, 2009

- Komplikasyon oranlarının azaltır
- Birinci saatte pH, PaCO₂ ve SS hızla düzeltir

Lightowler et al., BMJ, 2003

- Hastane enfeksiyonlarını azaltır
- Sağ kalımı artırır

Rochweg B Eur Respir J. 2017

Akut Solunum Yetmezliğinde NIVM Deneyimi

Güçlü



- KOAH alevlenme
- Akut kardiyojenik pulmoner ödem
- İmmünoşpresif hastalar
- KOAH'lı hastaları mekanik ventilatörden ayırma dönemleri

Az güçlü



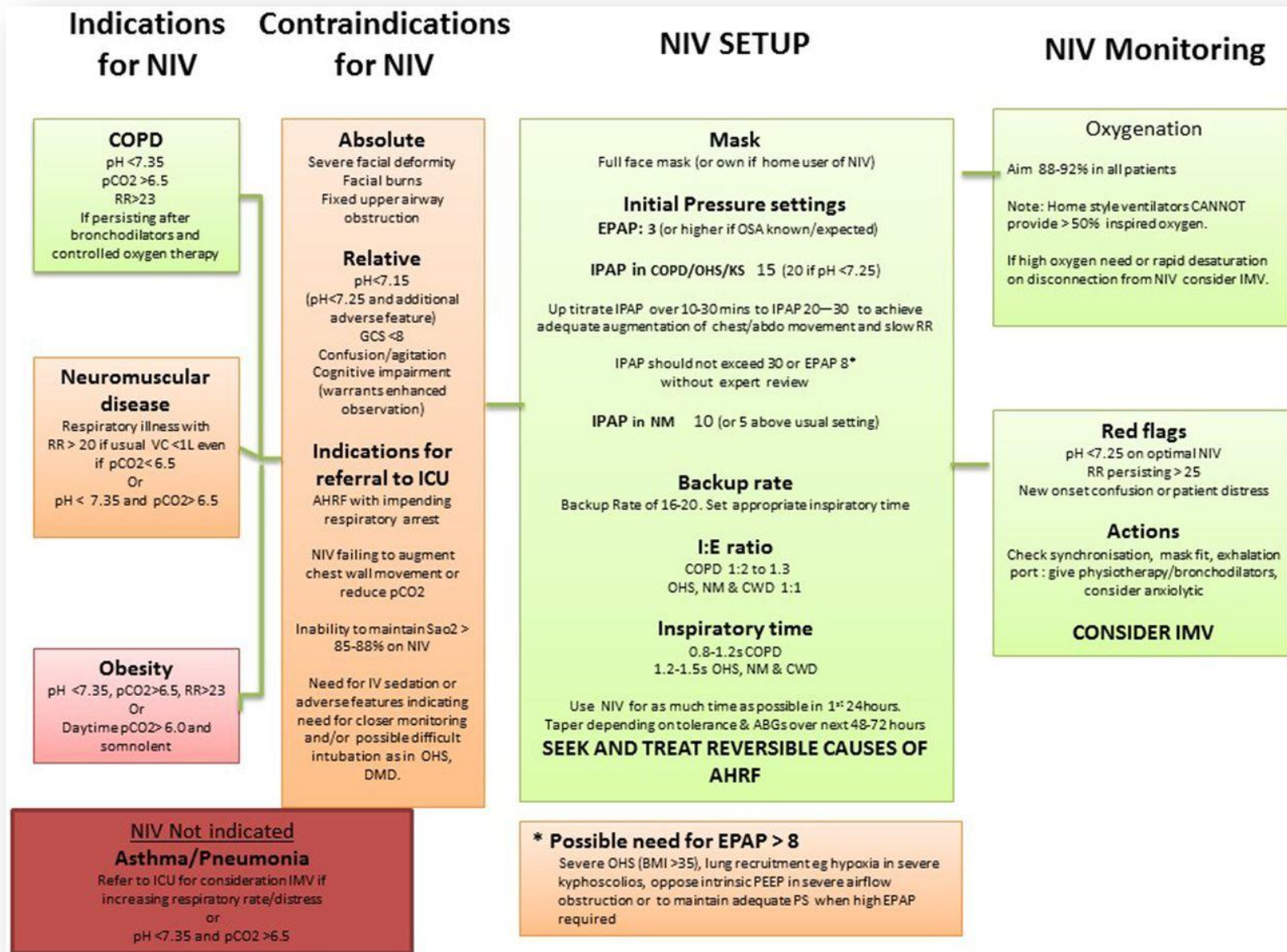
- Astım
- Kistik fibroz
- Postoperatif solunum yetersizliği
- DNI hastalar
- Ekstübasyon sonrası başarısızlık

Zayıf



Üst hava yolu obstrüksiyonu
ARDS
Travma
Obstrüktif uyku apne
sendromu

Kime, Nasıl, Nerede ?



Nasıl?

- Basınç kontrolü cihazlar seçilmelidir (Kanıt B)
- Mümkünse NIMV için tasarlanmış cihazlar kullanılmalıdır
- Nemlendirme rutin olarak gerekli değildir (Kanıt D)
- Sedasyon *sadece yakın moniterize* halde verilmelidir (KanıtD)
- İnfüzyon sedatifler *sadece yoğun bakımda* kullanılmalıdır (Kanıt D)
- NIMV başarısızlığına rağmen IMV istenen bir şey değilse ajite hastalarda sedasyon ve anksiyolitik kullanılabilir (Kanıt D)
- Yalnız başına ileri yaş NIMV için kontrendikasyon oluşturmaz (Kanıt A)

Nasıl?

- Hasta en az 45° oturur pozisyonda
- Alarmlar kapatılır
- Ayarlar yapılır (EPAP, IPAP, tetiklemeler, mod, FiO₂, rise time, Ti)
- Düşük basınçla başlanır / Tam tersi
- Maske anlatılarak yüze oturtulur
- Kafa bantları sabitlenir
- Kaçak kontrol edilir
- Hasta – ventilatör uyumuna bakılır
- Hasta gözlenir (Alarmları açmayı unutma !)
- Soru sorulur (basınç?, hava miktarı?, zaman?, hızı??)

Ventilatör Ayarları

- Başlangıç ayarları
 - EPAP: 4-5 cmH₂O
 - IPAP: 8-12 cmH₂O
 - Aradaki fark PS: 7-16 cmH₂O
- Ayar değişikliği
 - EPAP birer birer (SpO₂'ye göre)
 - IPAP ikişer ikişer (TV ve PaCO₂'ye göre)
- Konfor için:
 - Rise time: 0.1 sn
 - İnspiriyum zamanı: <1.0 sn
- Oksijenasyon: SpO₂: 90-92 olmalı (Kanıt A)

NIMV Monitorizasyon

- Maske konforu
- Makine ve ventilatör ayarlarına uyum
- Vital bulgular (TA, nabız, solunum sayısı, yardımcı solunum kaslarının kullanımı, bilinç durumu, siyanoz)
- Arter kan gazı (1. ve 4. Saatler)
- Oksijen satürasyonu
- Maskeden hava kaçağı
- Hastanın sekresyonlarını çıkarabilmesi

Ventilatör uyumu/başarısını etkileyen mekanik problemler

Table 3 Technical issues: a guide for when NIV is failing

Problem	Cause(s)	Solution (s)
Ventilator cycling independently of patient effort	Inspiratory trigger sensitivity is too high	Adjust trigger
Ventilator not triggering despite visible patient effort	Excessive mask leak	Reduce mask leak
	Excessive mask leak	Reduce mask leak
	Inspiratory trigger sensitivity is too low	Adjust trigger
Inadequate chest expansion despite apparent triggering	Inadequate Tidal volume	For NM patients consider switch to PCV
Chest/abdominal paradox	Upper airway obstruction	Increase IPAP. In NM or chest wall disease consider longer Ti
		Avoid neck flexion
		Increase EPAP
Premature expiratory effort by patient	Excessive Ti or IPAP	Adjust as necessary

NIV, non-invasive ventilation.

Hastamız NIMV 1.saat değerlendirme;

- Artmış solunum çabası, taşikardi +
- Konfüsyon
- Cihaz ile koopere değil
- Sekresyonunu çıkaramıyor, DTA ile yoğun sekresyon aspire ediliyor
- Kan Gazı :
 - PaO₂: 50 mmHg(FiO₂ 50%)
 - PaCO₂: 98 mmHg
 - pH: 7.11

Soru: En Uygun Tedavi Yaklaşımı ?

- Moniterizasyon, devre ve hastanın kontrolü NIMV devamı
- NIMV stop, bronkoskopi + Triflow
- Ayarları değiştirmem 3 saat sonra kontrol
- Entübasyon-Kontrollü MV+Med Ted

- NIMV'da hastalarda fizyolojik parametrelerde (PH, solunum sayısı) kötüleşme tedavi stratejisini değiştirmeyi gerektirir (Kanıt A)
- Bu değişim NIMV ayarları yada IMV değişimini kapsamalıdır (Kanıt A)
- OSA Hastalarında uyku ile ilişkili bir kötüleşme ise kontrollü modlara geçiş önerilir

Box 1 Indications for invasive mechanical ventilation in acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease

- ▶ Imminent respiratory arrest
- ▶ Severe respiratory distress
- ▶ Failure of or contraindications to non-invasive ventilation (NIV)
- ▶ Persisting pH <7.15 or deterioration in pH despite NIV
- ▶ Depressed consciousness (GCS <8)

Indications for IMV in AECOPD

Recommendations

32. IMV should be considered if there is persistent or deteriorating acidosis despite attempts to optimise delivery of NIV (grade A).

33. Intubation should be performed in respiratory arrest or periarrest unless there is rapid recovery from manual ventilation/provision of NIV (grade D).

34. Intubation is indicated in management of AHRE when it is impossible to fit/use a non-invasive interface for example, severe facial deformity, fixed upper airway obstruction, facial burns (grade D).

35. Intubation is indicated where risk/benefit analysis by an experienced clinician favours a better outcome with IMV than with NIV (grade D).

Acute asthma

Recommendations

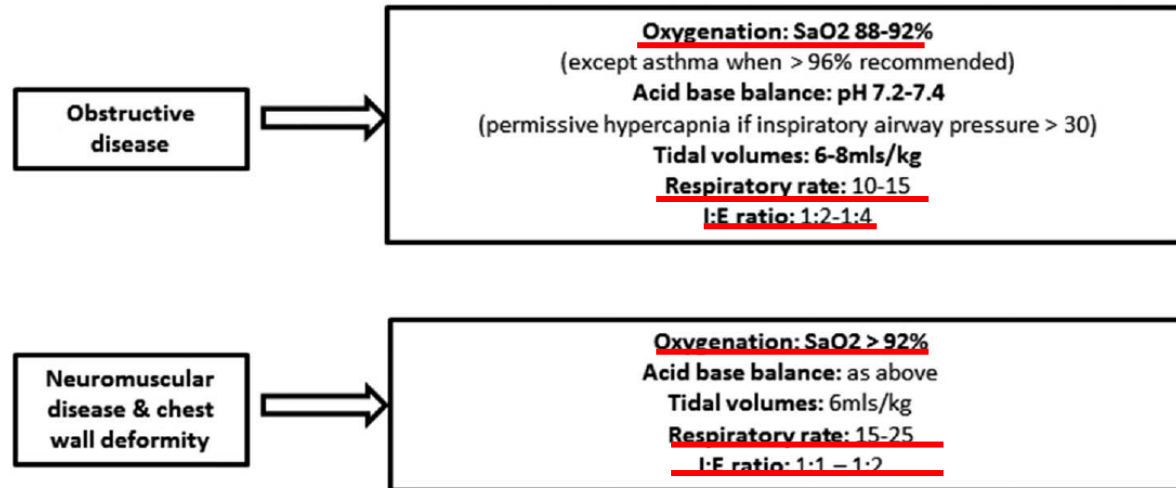
39. NIV should not be used in patients with acute asthma exacerbations and AHRE (grade C).

40. Acute (or acute on chronic) episodes of hypercapnia may complicate chronic asthma. This condition closely resembles COPD and should be managed as such (grade D).

Hiperkapnik Hastalarda IMV Mekanik Ventilasyon Temel Prensipler

- Spontan solunuma izin veren modlar tercih edilmelidir (Kanıt C)
- Kontrollü modlar (Kanıt C)
 - Ciddi hava akımı obstrüksiyonu olanlar
 - Kas aktivitesi zayıf (trigger zayıf olanlar)
 - Ağır asidozu olanlar
- Kontrolü modlarda İ/E oranı uzun tutulmalı (Kanıt C)
- Ciddi obstrüksiyonu olanlarda, yüksek hava yolu basıncından korunmak için permisif hiperkapni (7,2-7,25) uygulanabilir (Kanıt D)
- Özel durumlar dışında ePEEP 12 mmHg'nin üstüne çıkartılmamalıdır (Kanıt C)

Hiperkapnik Hastalarda IMV Mekanik Ventilasyon Temel Prensipler



Davidson AC, Banham S, Elliott M, et al. *BMJ Open Resp Res* 2016;3:e000133. doi:10.1136/bmjresp-2016-000133

IMV Sonlandırma

- Hasta entübe edildiği günden itibaren weaning periyodu başlamıştır
- Günlük ekstübasyon için değerlendirmelidir (Kanıt C)
- Olabildiğince erken dönemde spontan modlara geçilmesi (Kanıt C)
- Weaning planının dökümanente halde olması (Kanıt B)

IMV Sonlandırma

- Ekstübasyona uygunluk için 30 dak min spontan solunum denemesi (Kanıt B)
- Üst solunum yolu açıklığı değerlendirmeli
 - Bulber fonksiyon
 - Öksürük etkinliği
 - Balgam yükü
- Ekstübasyon başarısızlığına karşı ek tedaviler planlanmalıdır
 - Öksürük destekleyici tedaviler
 - NIMV (Kanıt B)

Weaning'de NIMV

1- NIMV Weaning süreci olarak

- IMV süresini kısaltır/ ekstübasyon başarısını artırır (Kanıt B)
- *Ekstübasyonu hızlandırır*
- *Weaning oranını artar*
- *Nozokomial pnömoni riski azalır*
- *Mortalite azalır*

2- Belli risk faktörleri olan hastalarda proflaktik NIMV uygulanabilir (Kanıt B)

3- Ekstübasyon başarısızlığında rutin NIMV kullanılmamalıdır (Kanıt B)

- KOAH hastalarında ekstübasyon başarısızlığında hastanın bireysel değerlendirmesi ile NIMV kullanılabilir (Kanıt D)

NIMV sonlandırma

- PH ve PCO₂ normal değerlerde ve genel sağlık durumu normalize edildi ise NIMV sonlandırılır (Kanıt B)
- Sonlandırmadan önce 1 gün boyunca NIMV den ayrılma durumunu tolere ediyormu kontrol edilmelidir

Teşekkürler...