

NEEFES

ZİRVEİ-3

13-14 HAZİRAN 2026

Swissôtel Büyük Efes, İzmir

2026

Nasıl Yaparım? Akut Hiperkapnik Solunum Yetmezliği

Doç. Dr. Nur Aleyna YETKİN
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi
Göğüs Hastalıkları Anabilim dalı



SUNUM PLANI



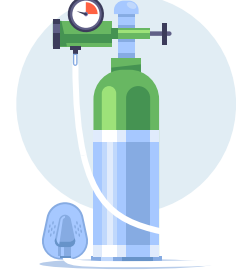
Tanım, etiyoloji,
risk sınıflaması



Obstrüktif Akciğer
Hastalıklarında
Patofizyoloji



NIV: Kanıt tabanı



HFNO vs NIV:
Güncel RKÇ'ler ve
meta-analizler



Obezite
hipoventilasyon
sendromu (OHS)



NIV başarısızlığı ve
invazif mekanik
ventilasyon



Pratik yönetim
algoritması ve
klinik mesajlar

Tanım, etiyoloji, risk sınıflaması



Tanım, etiyoloji, risk sınıflaması

Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında Patofizyoloji

NIV: Kanıt tabanı

HFNO vs NIV: Güncel RKÇ'ler ve meta-analizler

Obezite hipoventilasyon sendromu (OHS)

NIV başarısızlığı ve invazif mekanik ventilasyon

Pratik yönetim algoritması ve klinik mesajlar

Hiperkapnik Solunum Yetmezliği

Annals of Intensive Care 16 (2026) 100016

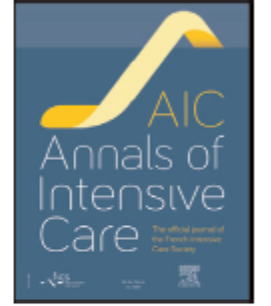


ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Annals of Intensive Care

journal homepage: www.elsevier.com/locate/aicj

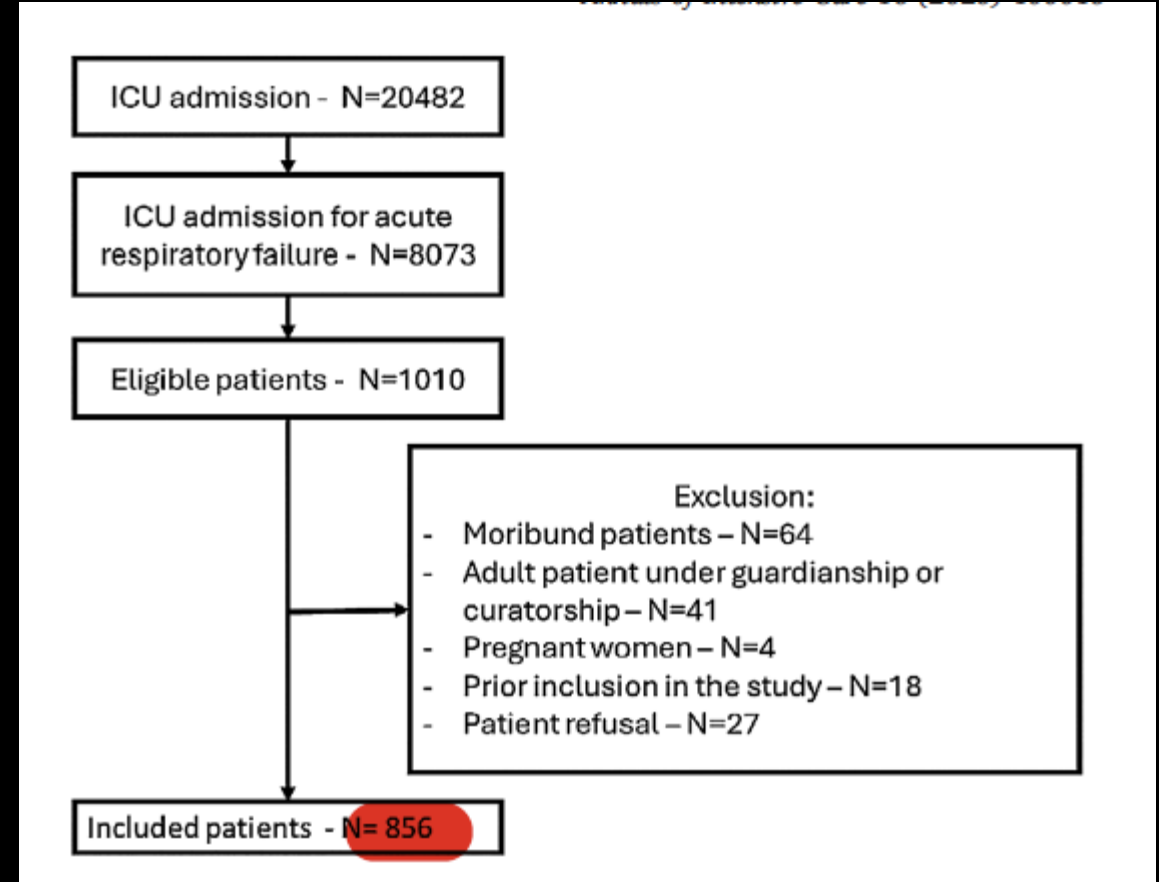


Research

Acute hYpErcapnic respiratory failure in The ICU: A multicenter prospective observational study - The YETI study



- Prospektif
- Çok merkezli
- Gözlemsel
- Fransa + Belçika
 - 58 YBÜ



Hastalık Dağılım Oranları

KOAH EN BASKIN KATEGORİDİR:

Toplam dağılımın yarısından fazlasını (%56,3) tek başına KOAH oluşturmaktadır.



KOAH
%56,3

Bağımsız mortalite prediktörleri;
İleri yaş
Yüksek SOFA
Aktif malignite
Düşük VKİ

ÖNEMLİ

Bu iki kategori toplamda yaklaşık %31'lik bir oran teşkil etmektedir.

%12,6

Astım
%7,5

Nöromusküler
%2,2
Bronşektazi
%2,1

DÜŞÜK PREVALANSLI DİĞER HASTALIKLAR:

Astım, Nöromusküler ve Bronşektazi daha düşük yüzdelere sahip diğer kategorilerdir.

- Tüm YBÜ yatışlarının %4.9'u
- NIV hastaların %81'inde kullanılmış
- Mortalite %12,7

VE azalması

Ölü Boşluk
Ventilasyon

Üretim artışı

VE azalması

Ölü Boşluk Ventilasyon

Üretim artışı

$$VE (L/dk) = TV \times SS$$

Nöromusküler: MG, GBS, ALS

Göğüs duvarı: kifoskolyoz, obezite

Elektrolit bozuklukları, hipotirodizm

Hiperkapninin Değerlendirilmesi

Etiyoloji

VE azalması

Ölü Boşluk Ventilasyon

Üretim artışı

$$VE (L/dk) = TV \times SS$$

MSS: ilaç/OHS/SSS hastalığı/elektrolit bozuklukları/
hipotiroidi

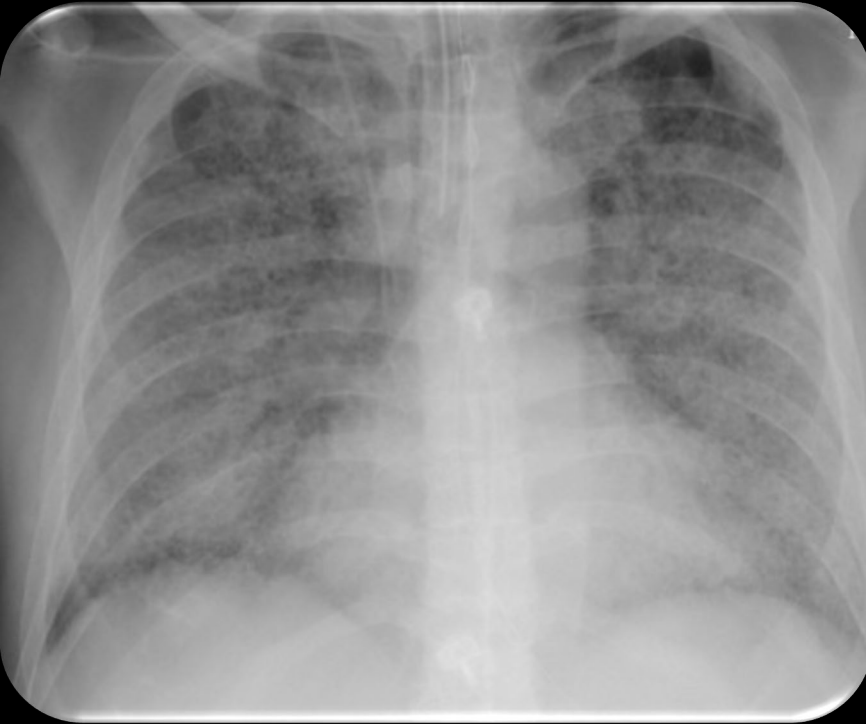
Hiperkapninin Değerlendirilmesi

Etiyoloji

VE azalması

Ölü Boşluk Ventilasyon

Üretim artışı



$$VA = VE \times [1 - VD/TV]$$

VD > %50* toplam ventilasyon

PTE, KY, İAH,
ARDS, havayolu darlıkları..



Hiperkapnik Solunum Yetmezliği

Hiperkapninin Değerlendirilmesi

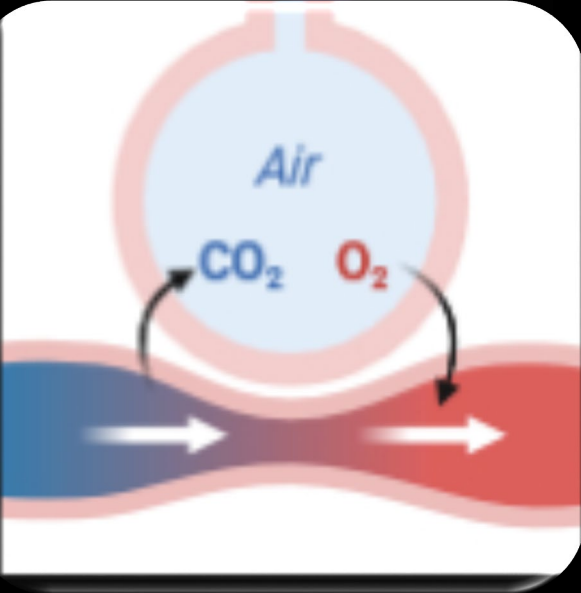
Etiyoloji

VE azalması

Ölü Boşluk Ventilasyon

Üretim artışı

Hiperkapnik Solunum Yetmezliği



Aşırı beslenme
Ateş
Hiperkatabolik durumlar

Kan Gazı Yorumu ve pH Tabanlı Ağırlık Sınıflaması

Akut Hiperkapnik Solunum Yetmezliğinde Klinik Karar Aralıkları

pH 7.35-7.45

Kompanse Kronik

→ Medikal optimizasyon öncelikli; agresif NIV gerekmebilir

pH 7.25-7.35

Orta Şiddet

→ NIV birinci basamak tedavi (Grade A öneri)
IPAP 10-15 / EPAP 4-5 cmH₂O · SpO₂ hedef %88-92

pH < 7.25

Ağır Asidoz

→ NIV başarısızlık riski %40-60; YBÜ izlemi zorunlu
İntübasyon ekipmanı hazır · İMV planı eşzamanlı yapılmalı

GOLD kılavuzları · BTS/ICS Thorax 2016 · Osadnik Cochrane 2017

SUNUM PLANI



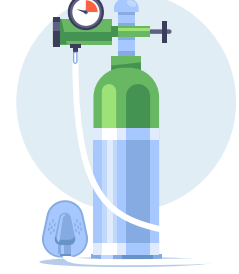
Tanım, etiyoloji,
risk sınıflaması



Obstrüktif Akciğer
Hastalıklarında
Patofizyoloji



NIV: Kanıt tabanı



HFNO vs NIV:
Güncel RKÇ'ler ve
meta-analizler



Obezite
hipoventilasyon
sendromu (OHS)

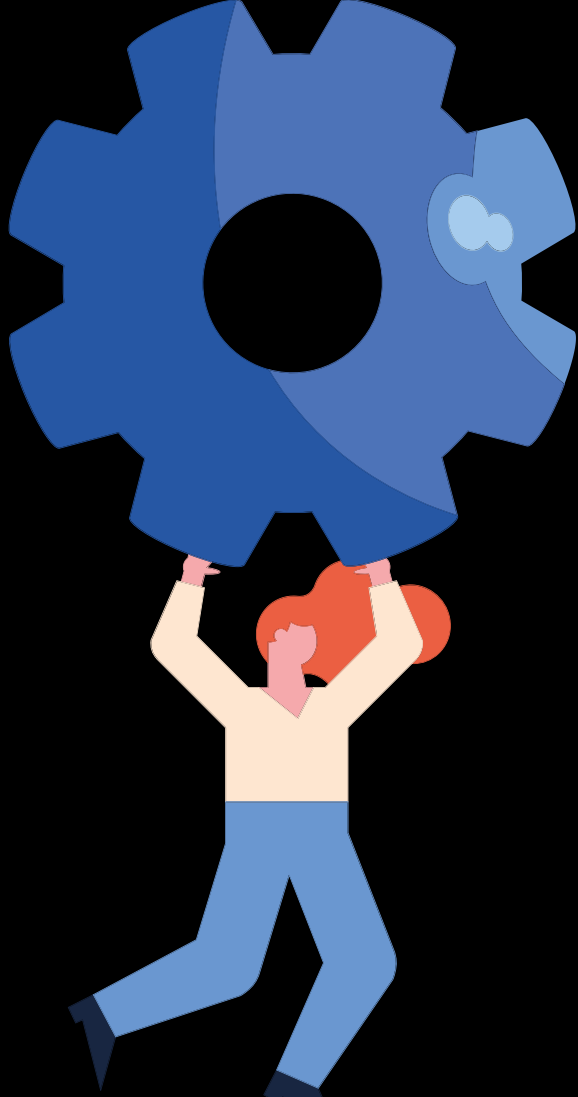


NIV başarısızlığı ve
invazif mekanik
ventilasyon



Pratik yönetim
algoritması ve
klinik mesajlar

Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında Patofizyoloji



Tanım, etiyoloji, risk sınıflaması

Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında Patofizyoloji

NIV: Kanıt tabanı

HFNO vs NIV: Güncel RKÇ'ler ve meta-analizler

Obezite hipoventilasyon sendromu (OHS)

NIV başarısızlığı ve invazif mekanik ventilasyon

Pratik yönetim algoritması ve klinik mesajlar

Obstrüktif Akciğer Hastalıkları

KOAH
Astım
Bronşiektazi
Pnömokonyoz
KDH-endobronşial tutulumlar



KRONİK İNFLAMASYONUN TETİKLENMESİ

Süreç, akciğer dokusunda kalıcı hasara yol açan kronik bir inflamatuvar yanıtla başlar.

HAVA YOLU HASARI

Hava Yolları Daralması

İnflamasyon hava yollarında daralmaya neden olur.

DİNAMİK HİPERİNFLASYON

Ekspratuvar akım hızının azalması akciğerlerin aşırı şişmesine ve kas gücü kaybına yol açar.

HİPOVENTİLASYON

Kas yorulması hipoventilasyona yol açar.

HİPERKAPNİ ve RESPIRATUAR ASİDOZ

Hipoventilasyon sonucu kanda karbondioksit birikir ve pH seviyesi düşer.
↑ CO₂ seviyesi, ↓ pH seviyesi

PARANKİM HASARI

Vasküler Yatak Kaybı

Parankimal hasar, damar yatağını daraltarak diffüzyon kapasitesini doğrudan düşürür.
↓ Diffüzyon Kapasitesi

V/Q (VENTİLASYON/PERFÜZYON) UYUMSUZLUĞU

Hava yolu daralması ve doku harabiyeti, kanlanma ile havalanma arasındaki dengeyi bozar.

GAZ DEĞİŞİM BOZUKLUĞU

Doku hasarı yetersiz oksijenlenmeye yol açar.

HİPOKSEMI

Gaz alışverişinin bozulması, kanda yetersiz oksijen seviyesi ile sonuçlanır.
↓ O₂ seviyesi

ARTMIŞ VENTİLATÖR NÖRAL SÜRÜCÜ ↑

Vücut eksik kompanzasyonu gidermek için solunum merkezini daha fazla uyarır.

SUNUM PLANI



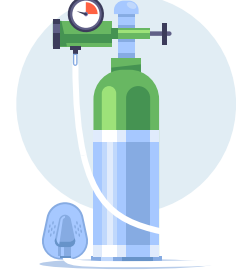
Tanım, etiyoloji,
risk sınıflaması



Obstrüktif Akciğer
Hastalıklarında
Patofizyoloji



NIV: Kanıt tabanı



HFNO vs NIV:
Güncel RKÇ'ler ve
meta-analizler



Obezite
hipoventilasyon
sendromu (OHS)



NIV başarısızlığı ve
invazif mekanik
ventilasyon



Pratik yönetim
algoritması ve
klinik mesajlar

NIV: Kanıt tabanı



Tanım, etiyoloji, risk sınıflaması

Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında Patofizyoloji

NIV: Kanıt tabanı

HFNO vs NIV: Güncel RKÇ'ler ve meta-analizler

Obezite hipoventilasyon sendromu (OHS)

NIV başarısızlığı ve invazif mekanik ventilasyon

Pratik yönetim algoritması ve klinik mesajlar

NONINVAZIV MEKANİK VENTILASYON ENDİKASYONLARI

Asidoz olmayan hiperkapnik KOAH alevlenmede NIV önerilmemektedir (Düşük kanıt).

- Solunumsal Asidoz ($\text{PaCO}_2 > 6.0 \text{ kPa}$ veya 45 mmHg ve arteriyel $\text{pH} < 7.35$)
- Ciddi dispne solunum kas yorgunluğu, artmış solunum işi,

Hedef SpO_2 'a odaklan = %88-92 (Yüksek kanıt).

- Oksijen tedavisine rağmen refrakter hipoksemi

Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure

Table 1. Current Guidelines for Adult Noninvasive Ventilation

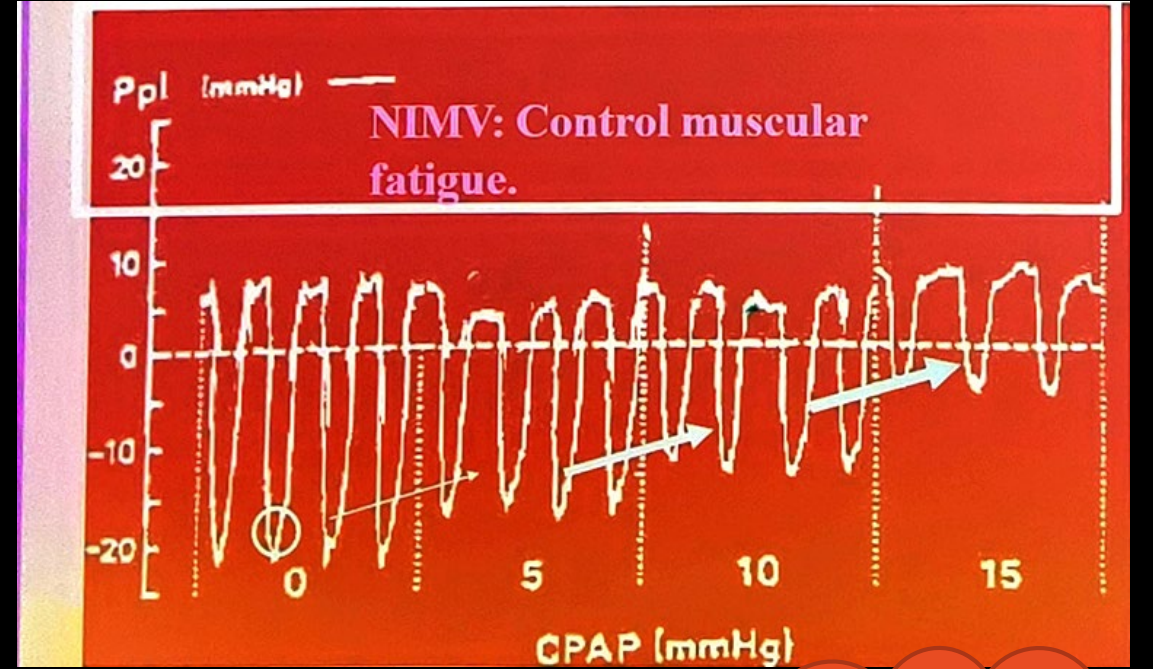
Patient Category	Recommendation	Certainty of Evidence
Hypercapnic COPD exacerbation	Do it*	High
Cardiogenic pulmonary edema	Do it*	Moderate
Postoperative patients	Do it	Moderate
Palliative care	Do it	Moderate
Immunocompromised	Do it	Moderate
Postextubation in patients at high risk	Do it	Low
Trauma	Do it	Moderate
Weaning patients who are hypercapnic	Do it	Moderate
Prevention of hypercapnia COPD exacerbation	Do not do it	Low
Postextubation respiratory failure	Do not do it	Low
Acute asthma exacerbation	No recommendation	
De novo respiratory failure	No recommendation	
Pandemic viral illness	No recommendation	

NIV –Monitörizasyon

Bilevel modlar

Yakın klinik gözlem

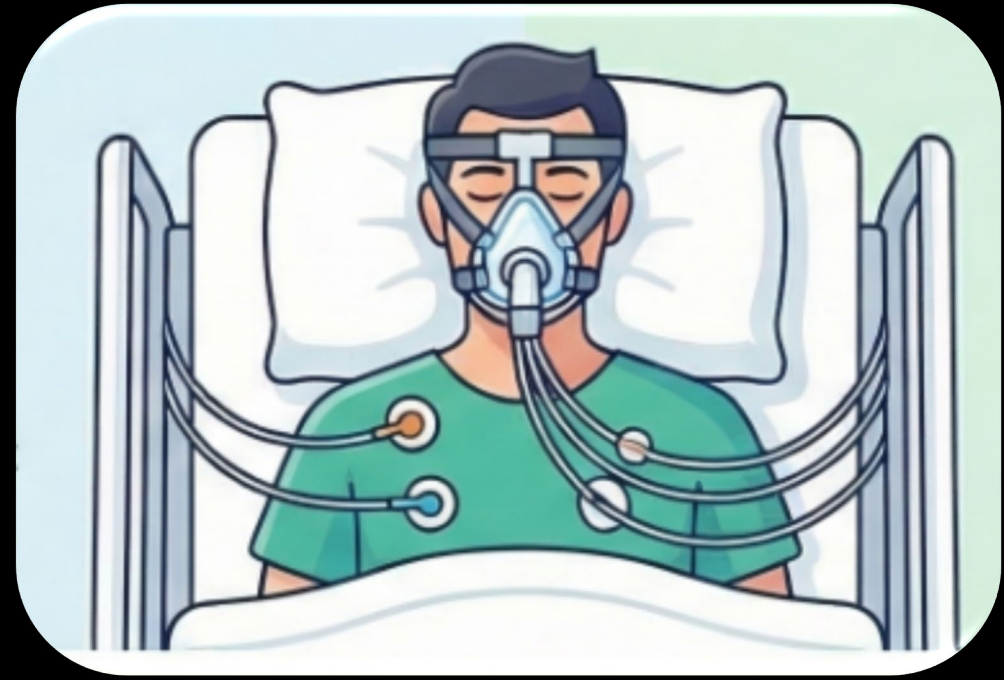
Sık AKG takibi



HANGİ
MOD???

Monitörizasyon

- Kaçak
- Uyum
- Vital Bulgular
- Oksijenizasyon
- AKG -1.-4. saatlerde



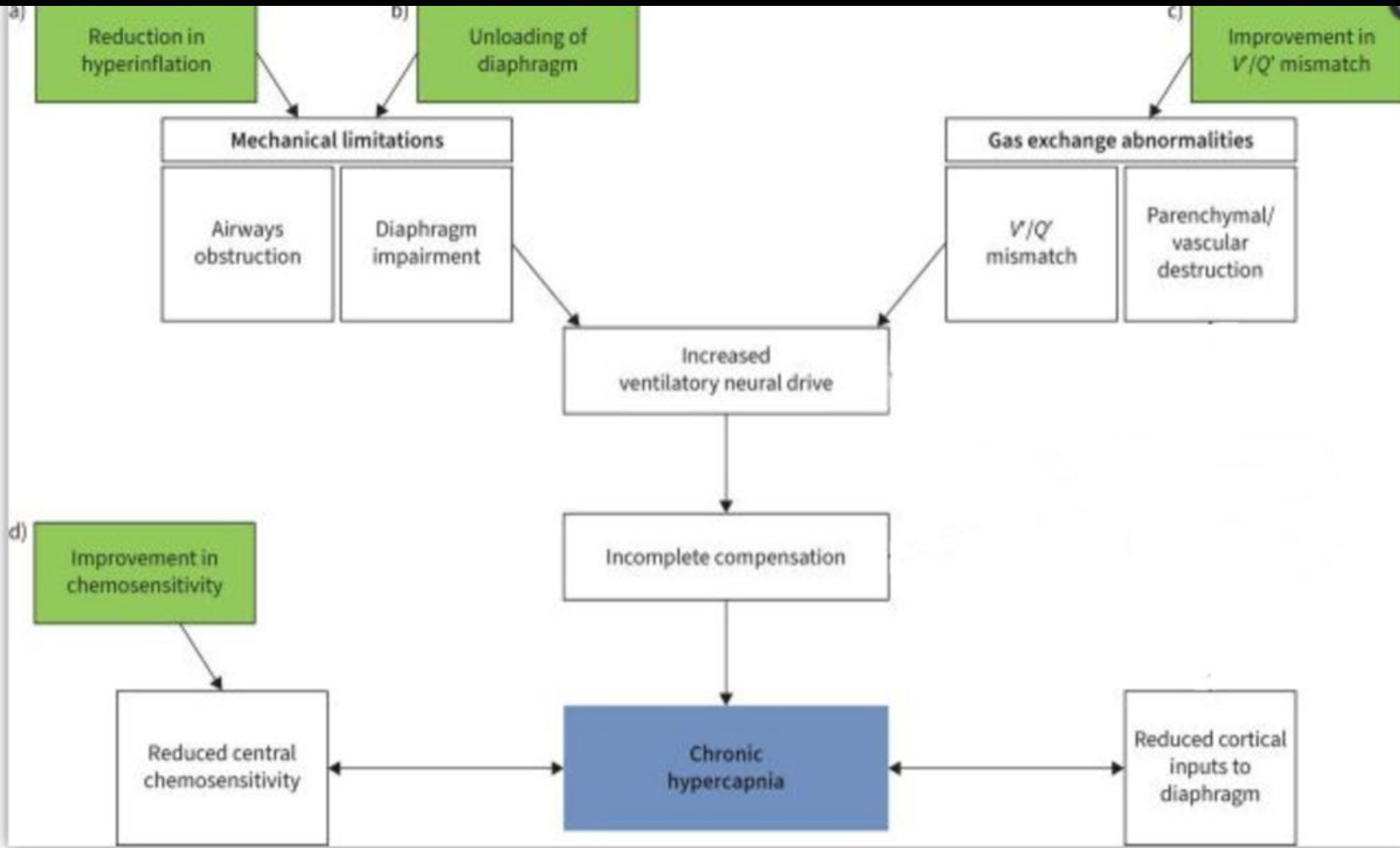
NIV Başarısı

KOAH atakta başarı %80 olduğu bilinmektedir.
Başarıda en önemli faktör; HASTA SEÇİMİ

AKG iyileşmesi
PaCO₂'de düşüş
Klinik rahatlama
GKS
Uyum

Table 3. Advantages and Disadvantages of Various Types of Interfaces for Noninvasive Ventilation

Interface	Advantages	Disadvantages
Nasal	<ul style="list-style-type: none"> Less risk for aspiration Easier secretion clearance Less claustrophobia Easier speech Easy to fit and secure 	<ul style="list-style-type: none"> Mouth leak Higher resistance through nasal passages Less effective with nasal obstruction Nasal irritation and rhinorrhea Mouth dryness
Oronasal	<ul style="list-style-type: none"> Better mouth leak control More effective in mouth breathers 	<ul style="list-style-type: none"> Increased aspiration risk Difficulty speaking, eating, clearing secretions Asphyxiation with ventilator malfunction
Mouthpiece	<ul style="list-style-type: none"> Less interference with speech Little dead space May not require headgear 	<ul style="list-style-type: none"> Less effective for acute respiratory failure Requires nasal or oronasal interface when sleeping Nasal leak
Total face mask	<ul style="list-style-type: none"> More comfortable for some patients Easier to fit Less facial skin breakdown 	<ul style="list-style-type: none"> Cannot deliver aerosolized medications
Helmet	<ul style="list-style-type: none"> More comfortable for some patients Easier to fit Less facial skin breakdown 	<ul style="list-style-type: none"> Rebreathing Poor patient-ventilator synchrony Hearing loss Less respiratory muscle unloading Cannot deliver aerosolized medications



NIV Başarısızlığı

Yüksek basınç(>25 cm H₂O) ve FiO₂> 0.60 NIV güvenli değildir

İlk 1-4 saatlik izlem sonrasında yanıtızsızlık varsa gözardı etme!

pH<7.25 / SS > 35/dk
Bozulan hemodinami / GKS
Aşırı sekresyon/ intolerans/ asenkroni
Yüksek APACHE II

BMC Pulm Med. 2019

Scoring Systems for Predicting NIV Failure

HACOR Score

H=Heart rate | A=Acidosis (pH) | C=Consciousness (GCS)
O=Oxygenation (PaO₂/FiO₂) | R=Respiratory Rate | Score: 0–27

- Cutoff >5 at 1–2h NIV → Sensitivity: 72.6%, Specificity: 90.2%
- AUC: 0.88–0.91 at 1–2h NIV (COPD patients)
- **NIV failure rate >50% when HACOR >5 in COPD**
- Validated in COPD & non-COPD hypercapnic/hypoxemic RF

DECAF Score

D=Dyspnoea (eMRC5b) | E=Eosinopenia (<0.05×10⁹/L) | C=Consolidation

- A=Acidaemia (pH <7.3) | F=Atrial Fibrillation | Score: 0–6
- Score ≥3 = high risk | AUC: 0.82–0.86 (all AECOPD)
 - Sensitivity: 88.9%, Specificity: 37.4% (cutoff <1 = low risk)
 - Primary use: in-hospital mortality prediction (all AECOPD)
 - **⚠ Performance reduced in patients requiring ventilation**

NIVO Score (Noninvasive Ventilation Outcomes)

Noninvasive Ventilation Outcomes | Score: 0–9 (6 variables, max 9)

eMRC5a(+1)/5b(+2) | Time to acidaemia >12h | pH <7.25

Atrial fibrillation | GCS ≤14 | CXR consolidation

- Cutoff ≥5 → 56% probability of NIV failure
- AUC: 0.79 (in-hospital mortality), 0.85 (NIV failure)
- Outperforms DECAF, APACHE II, CAPS and

Confalonieri Risk Chart

Variables: GCS | APACHE II | Respiratory Rate | pH
Assessed at admission and after 2h of NIV

- High risk (>70% failure): GCS<11, APACHE II≥29, RR≥30, pH<7.25
- pH <7.25 after 2h NIV → >90% failure risk
- Sensitivity: 33% (admission), 52.9% (2h NIV)
- Specificity: 96.7% (admission), 94.1% (2h NIV)

Confalonieri M et al. Eur Respir J 2005;25:348-355

Where should noninvasive ventilation be delivered?

Most important predictors of NIV failure in COPD exacerbation

Young age⁵⁵

APACHE-II score greater than 20.5 at presentation^{54,55}

Persistent tachycardia (>100 beats/min) 1 to 2 hours after initiation of NIV⁵⁶

Persistent tachypnea (>30 breaths/min) 1 to 2 hours after initiation of NIV^{54,56}

Persistent acidosis (pH <7.35) 1 to 2 hours after initiation of NIV^{54,56}

Decreased consciousness (GCS <15) 1 to 2 hours after initiation of NIV^{54,56}

Bad oxygenation (P_{aO_2}/F_{iO_2} <150) 1 to 2 hours after initiation of NIV⁵⁶

Abbreviations: APACHE-II, acute physiology and chronic health evaluation II score; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; F_{iO_2} , fraction of inspired oxygen; GCS, Glasgow coma scale; NIV, noninvasive ventilation; P_{aO_2} , arterial partial pressure of oxygen.

Variable	Value	Score
HR	≤ 120	0
	≥ 121	1
pH	≥ 7.35	0
	7.30-7.34	2
	7.25-7.29	3
	< 7.25	4
Glasgow	15	0
	13-14	2
	11-12	5
	≤ 10	10
	P_{aO_2}/F_{iO_2}	>201
176-200		2
151-175		3
126-150		4
101-125		5
≤ 100		6
RR	≤ 30	0
	31-35	1
	36-40	2
	41-45	3
	≥ 46	4

Risk Factors for Noninvasive Ventilation Failure

Acute hypercapnic respiratory failure

Poor neurologic score: Glasgow Coma Score < 11

Tachypnea: > 35 breaths/min

pH < 7.25

Acute Physiology and Chronic Health Evaluation score > 29

Asynchronous breathing

Edentulous

Excessive air leak

Agitation

Excessive secretions

Poor tolerance

Poor adherence to therapy

No initial improvement within first 2 h of noninvasive ventilation

No improvement in pH

Persistent tachypnea

Persistent hypercapnia

Acute hypoxemic respiratory failure

Diagnosis of ARDS or pneumonia

Age > 40 y

Hypotension: systolic blood pressure < 90 mm Hg

Metabolic acidosis: pH < 7.25

Low P_{aO_2}/F_{iO_2}

Simplified Acute Physiology Score II > 34

Failure to improve oxygenation within first hour of noninvasive ventilation: P_{aO_2}/F_{iO_2} > 175 mm Hg

SUNUM PLANI



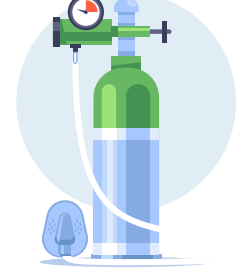
Tanım, etiyoloji,
risk sınıflaması



Obstrüktif Akciğer
Hastalıklarında
Patofizyoloji



NIV: Kanıt tabanı



HFNO vs NIV:
Güncel RKÇ'ler ve
meta-analizler



Obezite
hipoventilasyon
sendromu (OHS)



NIV başarısızlığı ve
invazif mekanik
ventilasyon



Pratik yönetim
algoritması ve
klinik mesajlar

HFNO vs NIV: Güncel RKÇ'ler ve meta-analizler



Tanım, etiyoloji, risk sınıflaması

Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında Patofizyoloji

NIV: Kanıt tabanı

HFNO vs NIV: Güncel RKÇ'ler ve meta-analizler

Obezite hipoventilasyon sendromu (OHS)

NIV başarısızlığı ve invazif mekanik ventilasyon

Pratik yönetim algoritması ve klinik mesajlar

HFNO

İlimli PEEP

Ölü boşuktaki CO₂'yi azaltır

Çalışmalarda **yeni başlayan-ilerleyen respiratuar asidoz** HFNO kesme kriteridir



*Gottlieb J, Capetian P, Hamsen U, et al. German S3 guideline: oxygen therapy in the acute care of adult patients. Respiration. 2022;

ERS clinical practice guidelines: high-flow nasal cannula in acute respiratory failure

2022

Simon Oczkowski^{1,2,26}, Begüm Ergan^{3,26}, Lieuwe Bos^{4,5}, Michelle Chatwin⁶, Miguel Ferrer⁷, Cesare Gregoretti^{8,9}, Leo Heunks¹⁰, Jean-Pierre Frat^{11,12}, Federico Longhini¹³, Stefano Nava^{14,15}, Paolo Navalesi^{16,17}, Aylin Ozsancak Uğurlu¹⁸, Lara Pisani^{14,15}, Teresa Renda¹⁹, Arnaud W. Thille^{11,12}, João Carlos Winck²⁰, Wolfram Windisch²¹, Thomy Tonia²², Jeanette Boyd²³, Giovanni Sotgiu²⁴ and Raffaele Scala²⁵

Akut hiperkapnik solunum yetmezliği olan KOAH hastalarında **önce NIV** denemesi önermektedir (koşullu öneri, düşük kanıt)

Comparison of High Flow Nasal Therapy with Non-Invasive Ventilation and Conventional Oxygen Therapy for Acute Hypercapnic Respiratory Failure: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials

Daha tolere edilebilir

Hospitalizasyon NIV'e göre daha kısa

COT'a kıyasla NIV ihtiyacını azaltır

pH<7.30 olanda NIV daha başarılı

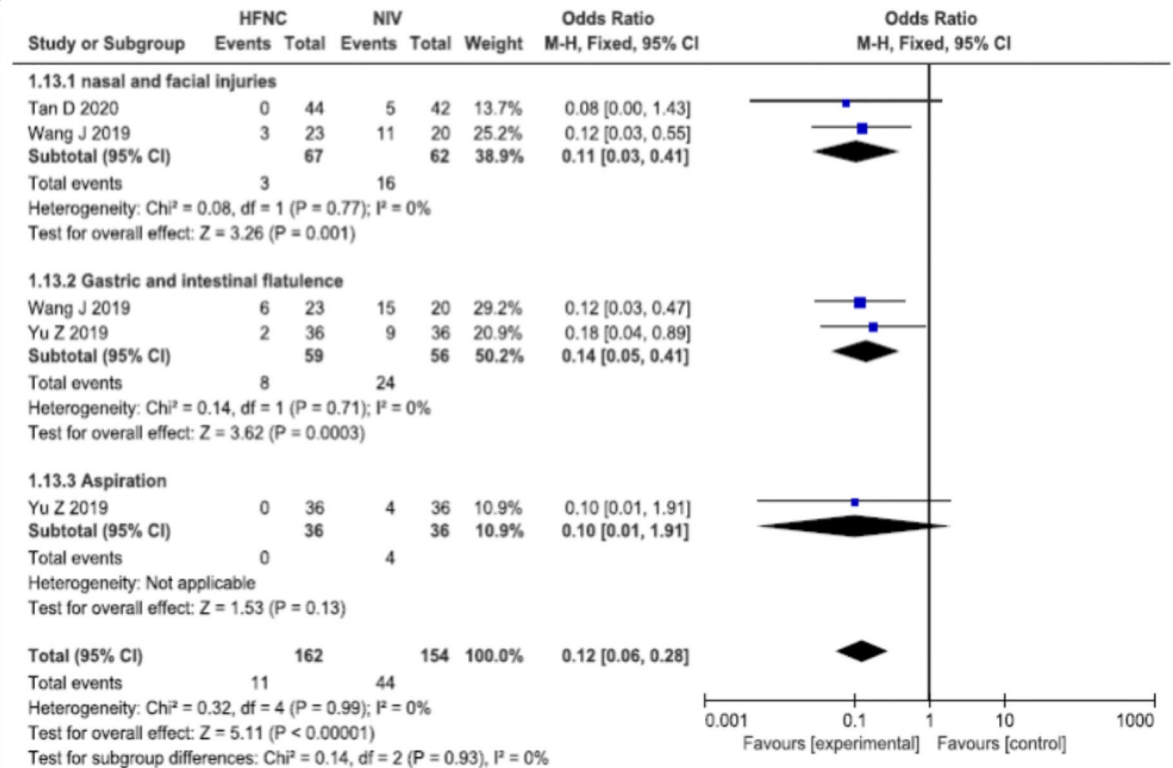


Figure 12 Forest plot comparing adverse events between HFNC and NIV.

Abbreviations: HFNC, high flow nasal cannula; NIV, non-invasive ventilation; blue squares, the odds ratio value for an individual study result; black diamonds, the overall effect size for study results of the group; M-H, Mantel-Haenszel method; CI, confidence interval.



High flow nasal cannula oxygen therapy versus non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease with acute-moderate hypercapnic respiratory failure: a randomized controlled non-inferiority trial

Birincil sonlanım- Tedavi başarısızlığı:
Risk farkı %11.38, %95, **p=0.033**; HFNC
%25.7, NIV %14.3-noninferior değil

**Entübasyon: p=0.026; HFNC %14.2, NIV
%5.4**

**Tedavi değişimi: p=0.524; HFNC %11.5,
NIV %8.9**

**28 günlük mortalite: p=0.485; HFNC
%9.7, NIV %7.1**

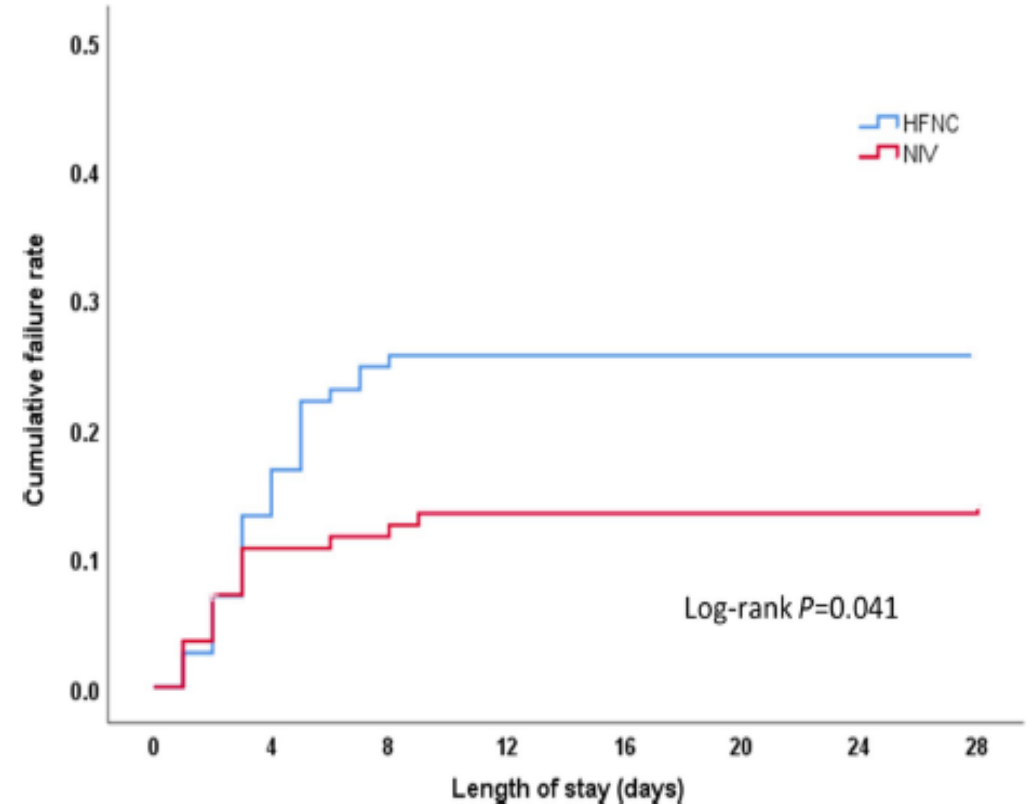


Fig. 2 Kaplan-Meier curve analysis for cumulative failure rate. HFNC: High-flow nasal cannula oxygen therapy; NIV: Non-invasive ventilation



High flow nasal therapy versus noninvasive ventilation for AECOPD with acute hypercapnic respiratory failure: a meta-analysis of randomized controlled trials

Mortalite: RR 0.97, %95 GA 0.56–1.68, $p=0.91$; HFNC %8.79, NIV %9.31

Entübasyon: RR 1.67, %95 GA 0.99–2.83, $p=0.05$; HFNC %12.97, NIV %8.10

Tedavi değişimi: RR 2.60, %95 GA 1.54–4.38, $p<0.001$; HFNC %18.41, NIV %6.88

Tedavi başarısızlığı: RR 1.64, %95 GA 1.04–2.60, $p=0.03$; HFNC %23.78, NIV %14.46

arterial pH (SD)	PaO ₂ /FIO ₂ (SD)
0 (0.03)	2032 (45.5)
9 (0.03)	2224 (71.0)
2 (7.28–734)*	189 (143–290)*
0 (7.24–736)*	209 (163–308)*
0 (0.03)	2378 (58.3)
9 (0.05)	238.1 (43.2)
1 (7.29–733)*	175 (167–199)*
0 (7.28–732)*	184 (167–202)*

n, NR not reported, PaCO₂, arterial

Comparison of the efficacy of high-flow nasal cannula with different initial flow settings in patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and network meta-analysis

40 çalışma , n=3597

HFNC-Düşük: 20 -30 L/dk
HFNC-Orta: 30-50 L/dk
HFNC-Yüksek:>50 L/dk

Table 1. Probability of each treatment to the best.*

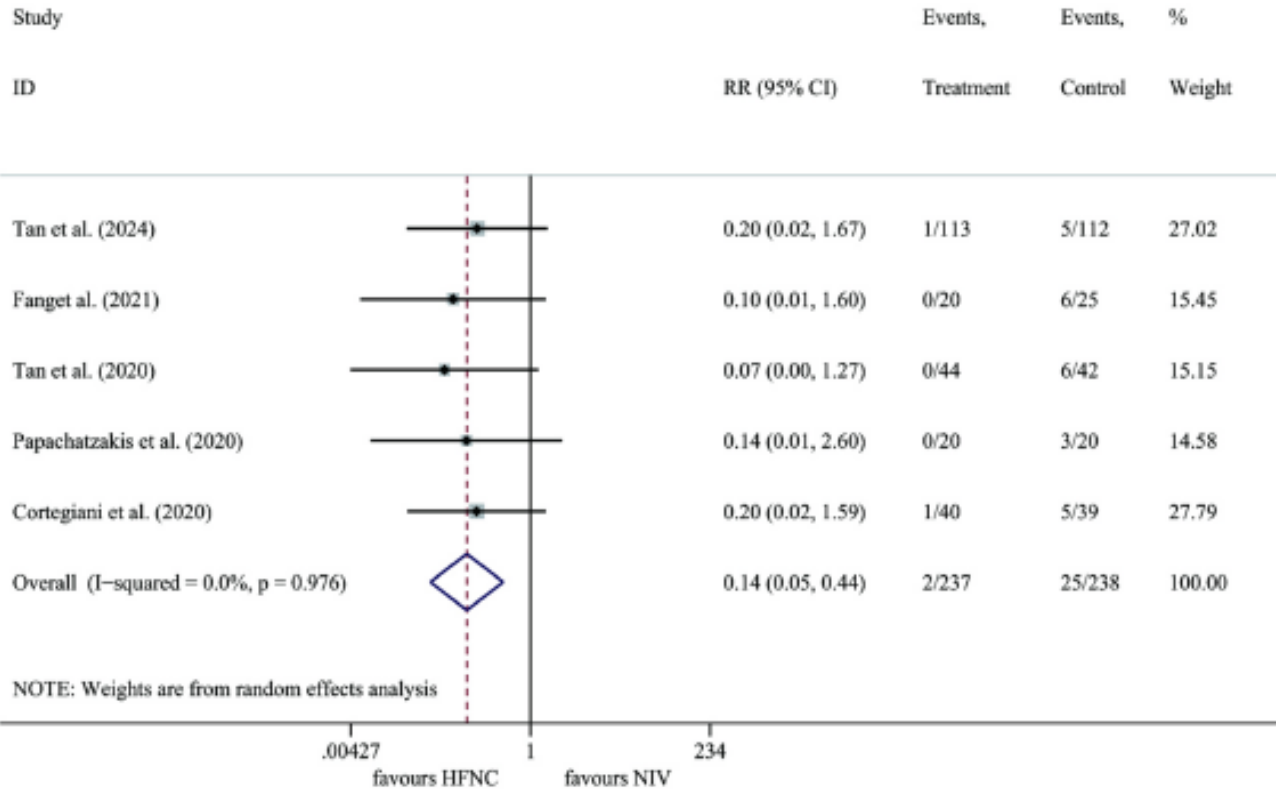
Intervention Outcomes	HFNC_Low	HFNC_Mod	HFNC_High	NIV
Intubation rate after treatment	74.24%	60.50%	48.13%	17.14%
Short-term mortality	91.06%	18.25%	61.94%	28.76%
pH	96.15%	36.83%	41.81%	25.21%
PaO ₂ /FiO ₂	75.24%	78.71%	13.16%	32.88%
PaCO ₂	90.43%	73.44%	18.58%	17.55%
Length of hospital stay	65.38%	70.45%	63.52%	2.65%
Incidence of nasal and facial injuries	89.36%	49.75%	60.77%	0.12%

*Values highlighted in bold indicate the treatment with the highest probability of being the best for the outcome. PaO₂/FiO₂: Oxygenation Index; PaCO₂: partial pressure of carbon dioxide.

Düşük akımlı HFNC, entübasyon ve mortalite açısından en iyi sıralama olasılığına sahip olsa da, hiçbir HFNC akım stratejisi veya NIV arasında bu sonuçlarımlar açısından istatistiksel olarak anlamlı fark gösterilememiştir.



Comparison of clinical outcomes between high-flow nasal cannula and non-invasive ventilation in acute exacerbation of COPD: a meta-analysis of randomized controlled trials



NOTE: Weights are from random effects analysis

n= 786, 9RKÇ
**Mortalite-Tedavi başarısızlığı-
Entübasyon: Fark yok**

**Tedavi intoleransı: RR 0.145, %95
GA 0.048–0.438, p=0.001; NIV daha
yüksek.**

Yüksek Akımlı Oksijen Tedavisinin* Endikasyonları

Sekil 4.7

Aşağıdakilerden en az biri:

- Persistan hipoksemi
- Non-invaziv ventilasyona (NIV) tolerans gösterememesi
- NIV için kontrendikasyon
- NIV sonrası ek oksijenden hastanın ayrılması (weaning)
- Entübasyon ve pozitif basınçlı ventilasyon gerektiren hastalarda reentübasyonun önlenmesi
- Alevlenme riski taşıyan stabil KOAH'lı hastaların tedavisi



Kırmızı Hat (pH < 7.25)



Gri Bölge (pH 7.25 - 7.30)

Hafif-Orta Asidoz (pH 7.30 - 7.35)

pH < 7.25: HFNO İçin Kırmızı Hat

Bu seviye şiddetli asidozu gösterir; HFNO yetersiz kalabilir, NIV veya invaziv destek önceliklidir.



NIV: Ventilasyon Gücü Odaklı

pH 7.25 - 7.30: Gri Bölge (NIV Geçişini Düşün)

HFNO başarısızlık riskinin arttığı, NIV'e geçişin kuvvetle değerlendirilmesi gereken kritik aralıktır.



%32

HFNO Başarısızlık Oranı

(pH < 7.30'da NIV'e geçiş riski anlamlı düzeyde daha yüksek)

pH 7.30 - 7.35: Hafif-Orta Asidoz

HFNO, NIV'e uygun bir alternatif olarak kullanılabilir; hasta toleransı bu aşamada daha yüksektir.

Güvenli Etkin



HFNO: Konfor Odaklı

Kırmızı Hat (pH < 7.25)

Gri Bölge (pH 7.25 - 7.30)

Hafif-Orta Asidoz (pH 7.30 - 7.35)

Şiddetli Asidoz (< 7.25):
NIV (Kesin Endikasyon)

Orta Dereceli Asidoz (7.25 - 7.30):
NIV (Kuvvetle Önerilir) / HFNO Takibi

Hafif/Kompanse (7.30 - 7.35):
HFNO veya NIV (Toleransa Göre)

SUNUM PLANI



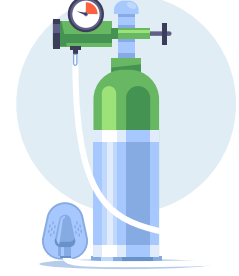
Tanım, etiyoloji,
risk sınıflaması



Obstrüktif Akciğer
Hastalıklarında
Patofizyoloji



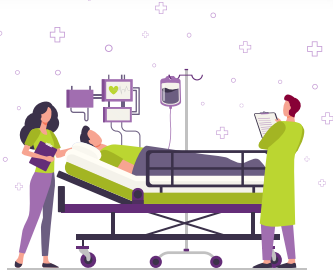
NIV: Kanıt tabanı



HFNO vs NIV:
Güncel RKÇ'ler ve
meta-analizler



Obezite
hipoventilasyon
sendromu (OHS)



NIV başarısızlığı ve
invazif mekanik
ventilasyon



Pratik yönetim
algoritması ve
klinik mesajlar

Obezite hipovekilasyon sendromu (OHS)



Tanım, etiyoloji, risk sınıflaması

Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında Patofizyoloji

NIV: Kanıt tabanı

HFNO vs NIV: Güncel RKÇ'ler ve meta-analizler

Obezite hipovekilasyon sendromu (OHS)

NIV başarısızlığı ve invazif mekanik ventilasyon

Pratik yönetim algoritması ve klinik mesajlar

⚠ OHS hastaları ACİL'de tanı alır! Hastaların %60-70'i daha önce tanı almamıştır.

8–20%

OHS PREVALANSI

32%

YBÜ BAŞVURU ORANI

>90%

NIV BAŞARI ORANI

*Mokhlesi B et al. AJRCCM 2019;200:e6–e24;
Chebib N et al. Respir Care 2019;64:1545-1554*

PATOFİZYOLOJİ: HİPERKAPNİNİN MEKANİZMALARI

↓ KOMPLİANS

Mekanik Yük

- ▶ Torako-abd. yağ: komplians %20↓
- ▶ Diyafram deplasmanı → TV↓ → alveolar VA↓
- ▶ OHS'de FRC supine pozisyonda belirgin azalır

↑ WOB

Artmış Solunum İşi

- ▶ Direnç artışı + intrinsik PEEP döngüsü
- ▶ Hızlı-yüzeyel solunum → ölü boşluk ↑
- ▶ V/Q uyumsuzluğu hiperkapniyi kronikleştirir

↓ VENTİLATUAR YANIT

Azalmış CO₂ Duyarlılığı

- ▶ Kronik hiperkapni → santral CO₂ duyarlılığı↓
- ▶ OSA: REM hipoventilasyonu gündüz CO₂'yi artırır
- ▶ Akut stres → kompensasyon kapasitesi tükenir

Mekanik yük + artmış WOB + azalmış CO₂ duyarlılığı → Hiperkapnik SY'nin üç temel pilonu

Nicolini A et al. Minerva Med 2018 · Lagina & Valley, Crit Care Clin 2024

Obezlerde Solunum Yetmezliği

NIV Bařlatma Kararı

- $\text{pH} < 7.35 + \text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg} \rightarrow \text{NIV BAŐLAT}$
- IPAP: 12–20 cmH₂O | EPAP: 6–10 cmH₂O (OSA kontrolü)
- Backup SS: 14–16/dk (T-S modu)
- Hedef: 1–2 saatte pH dūzelmesi, PaCO₂ ↓

IMV Endikasyonları

- NIV başarisızlığı (1-2 sa içinde yanıtırsızlık)
- $\text{pH} < 7.20 / \text{GKS} \downarrow / \text{Solunumsal arrest}$
- **NOT: KOAH'a kıyasla NIV başarısı OHS'de daha iyi!**

OHS (Obezite Hipoventilasyon Sendromu) Yönetim ve Tedavi Algoritması



OHS Prevalansı
Toplumda Görülür



YBÜ Başvuru Oranı
Yoğun bakım ünitelerine yapılan başvuruların OHS kaynaklıdır.



NIV Başarı Oranı
OHS hastalarında Noninvaziv Mekanik Ventilasyon (NIV) tedavisi çok yüksek başarı gösterir.

AKUT
(pH < 7.35)

KRONİK
(pH > 7.35)

pH Değerine Göre Klinik Ayrım



Akut Durumda NIV Başlangıcı

pH < 7.35 olan hastalarda 1-2 ay boyunca NIV ± O₂ tedavisi uygulanır.



CPAP Titrasyonu ve Karar Aşaması

Akut stabilizasyon sonrası veya kronik tabloda CPAP titrasyonu aşamasına geçilir.



Uzun Süreli Cihaz Seçimi: CPAP

Noktural hipoventilasyon düzeliyorsa CPAP cihazı tercih edilir.



Noktural Hipoventilasyon Düzeliyorsa



Noktural Hipoventilasyon Düzelmeyorsa



Uzun Süreli Cihaz Seçimi: BiPAP ST-AVAPS

Noktural hipoventilasyon düzelmeyorsa BiPAP ST-AVAPS cihazı tercih edilir.

SUNUM PLANI



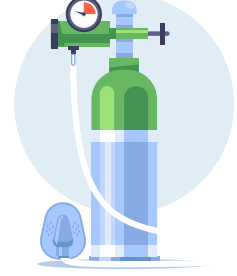
Tanım, etiyoloji,
risk sınıflaması



Obstrüktif Akciğer
Hastalıklarında
Patofizyoloji



NIV: Kanıt tabanı



HFNO vs NIV:
Güncel RKÇ'ler ve
meta-analizler



Obezite
hipoventilasyon
sendromu (OHS)



NIV başarısızlığı ve
invaziv mekanik
ventilasyon



Pratik yönetim
algoritması ve
klinik mesajlar

NIV başarısızlığı ve invaziv mekanik ventilasyon



Tanım, etiyoloji, risk sınıflaması

Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında Patofizyoloji

NIV: Kanıt tabanı

HFNO vs NIV: Güncel RKÇ'ler ve meta-analizler

Obezite hipoventilasyon sendromu (OHS)

NIV başarısızlığı ve invaziv mekanik ventilasyon

Pratik yönetim algoritması ve klinik mesajlar

NIV için kontraendikasyon/ NIV-HFNO tedavisinin başarısız olduğunda

Hangi mod üstün hala belirsizdir

Akım kısıtlılığı nedeni ile volüm hedefli modlar ve kare dalga formu tercih etmeli

Kontrollü modlar olabildiğince kısa süreli kullanılmalıdır.



HFNO veya NIV'e rağmen persistan, hayatı tehdit eden hipoksemi

HFNO ve/veya NIV'i tolere edememe

Solunum veya kardiyak arrest

Bilinç bulanıklığı, sedasyon ile yeterince kontrol edilemeyen psikomotor ajitasyon

Masif aspirasyon veya persistan kusma

Solunum sekresyonlarının uzaklaştırılmaması (persistan)

Sıvı resüsitasyonu ve vazopressör tedavisine yanıt vermeyen ağır hemodinamik instabilite

Ağır ventriküler veya supraventriküler aritmiler

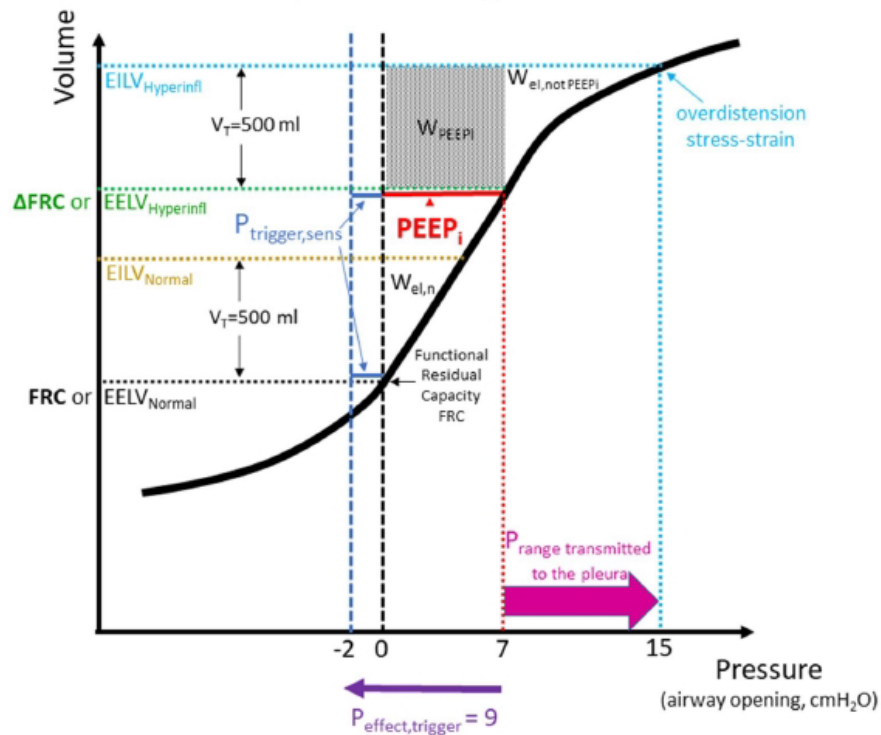
Hedefler

pH'ı 7,25-7,30 tutarken **hiperinflasyona bağlı komplikasyonları** önlemek
PaCO₂ ye göre ayarlama yapmamak
Mümkün olan en büyük tüple entübasyon
Volüm destekli mod, inspiratuar akış dalga formu kare şeklinde

Kas atrofisi!

Hastanın solunum mekaniklerine göre ayar yapmalı

Consequences of Hyperinflation



Oto-PEEP'in Sonuçları

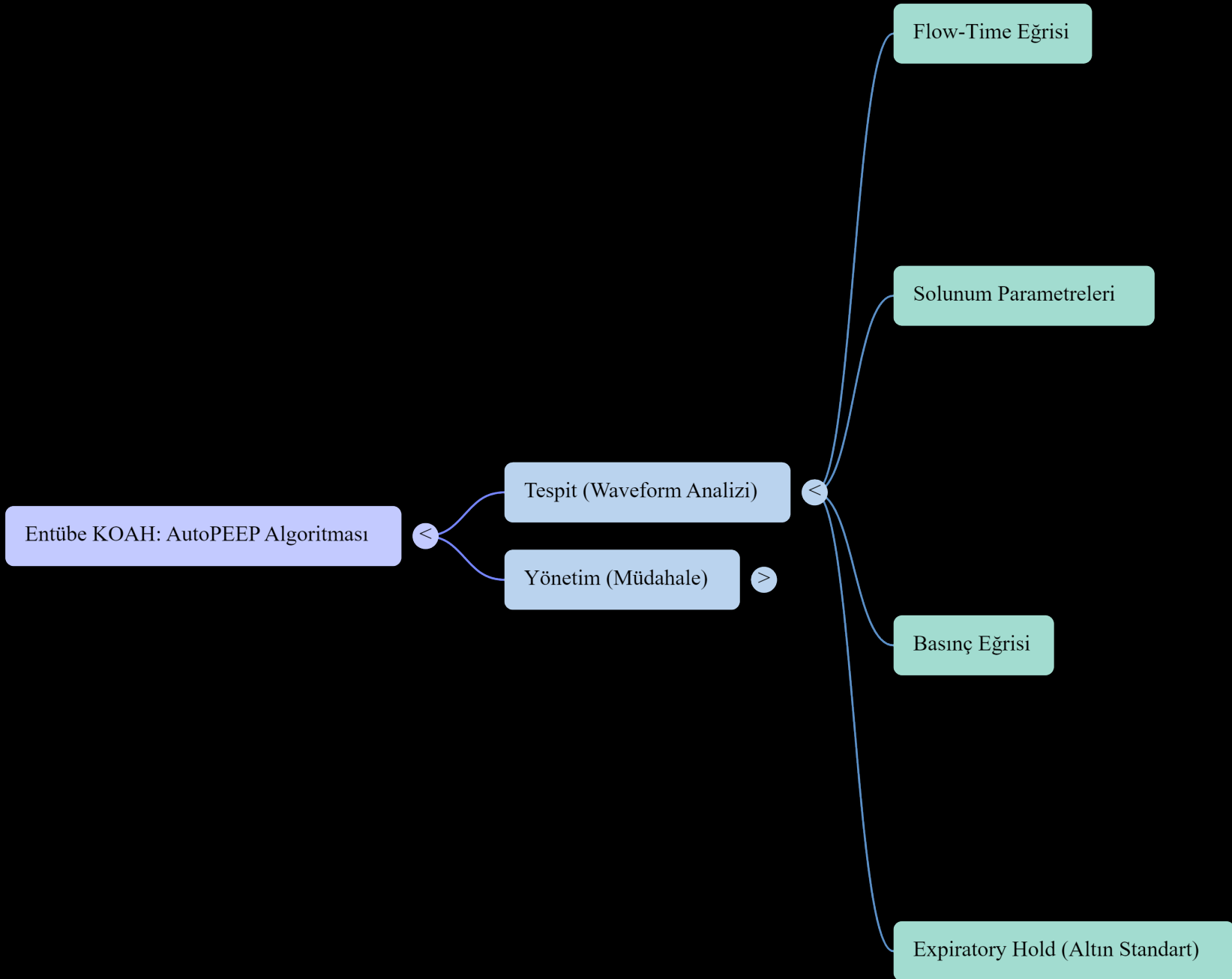
- MV'yi tetikleyememe / asenkroni
- Hemodinamik instabilite (↓ venöz dönüş)
- Barotrauma / pnömotoraks riski
- Solunum iş yükü artışı

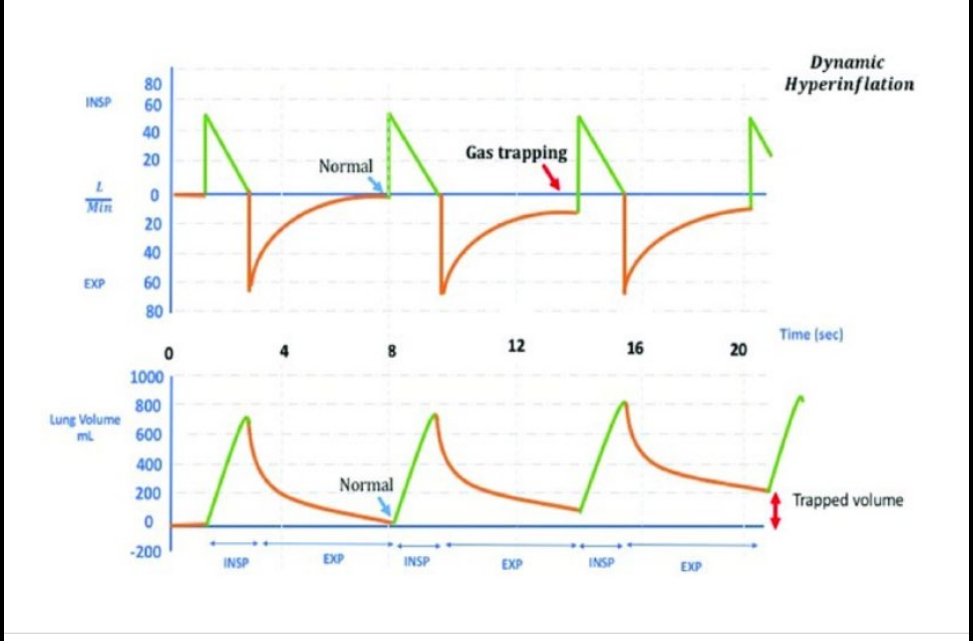
Entübe KOAH: AutoPEEP Algoritması

Entübe KOAH: AutoPEEP Algoritması

Tespit (Waveform Analizi)

Yönetim (Müdahale)





Flow-Time Eğrisi

Akım sıfıra dönmüyorsa hava hapsi

Solunum Parametreleri

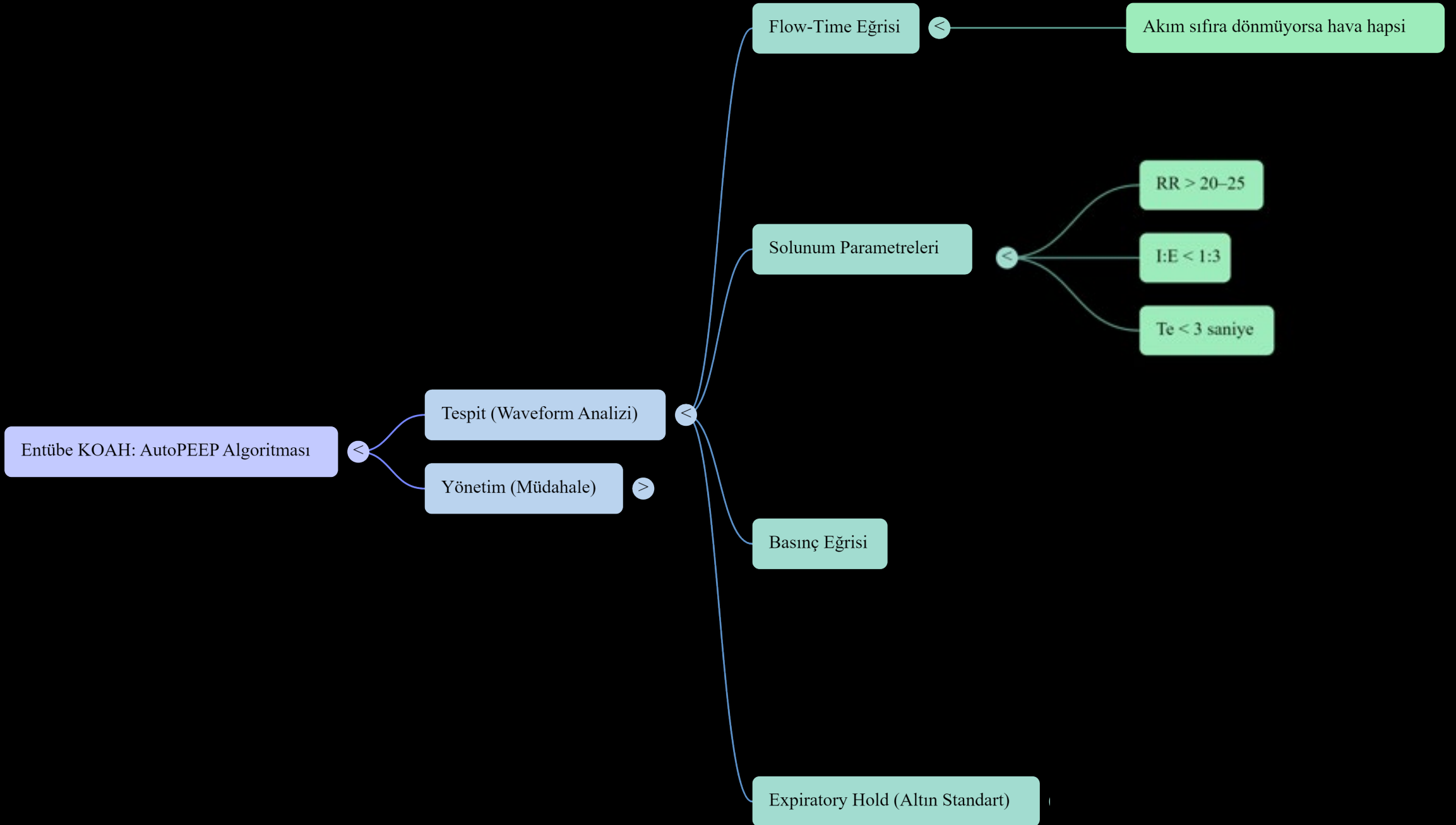
Entübe KOAH: AutoPEEP Algoritması

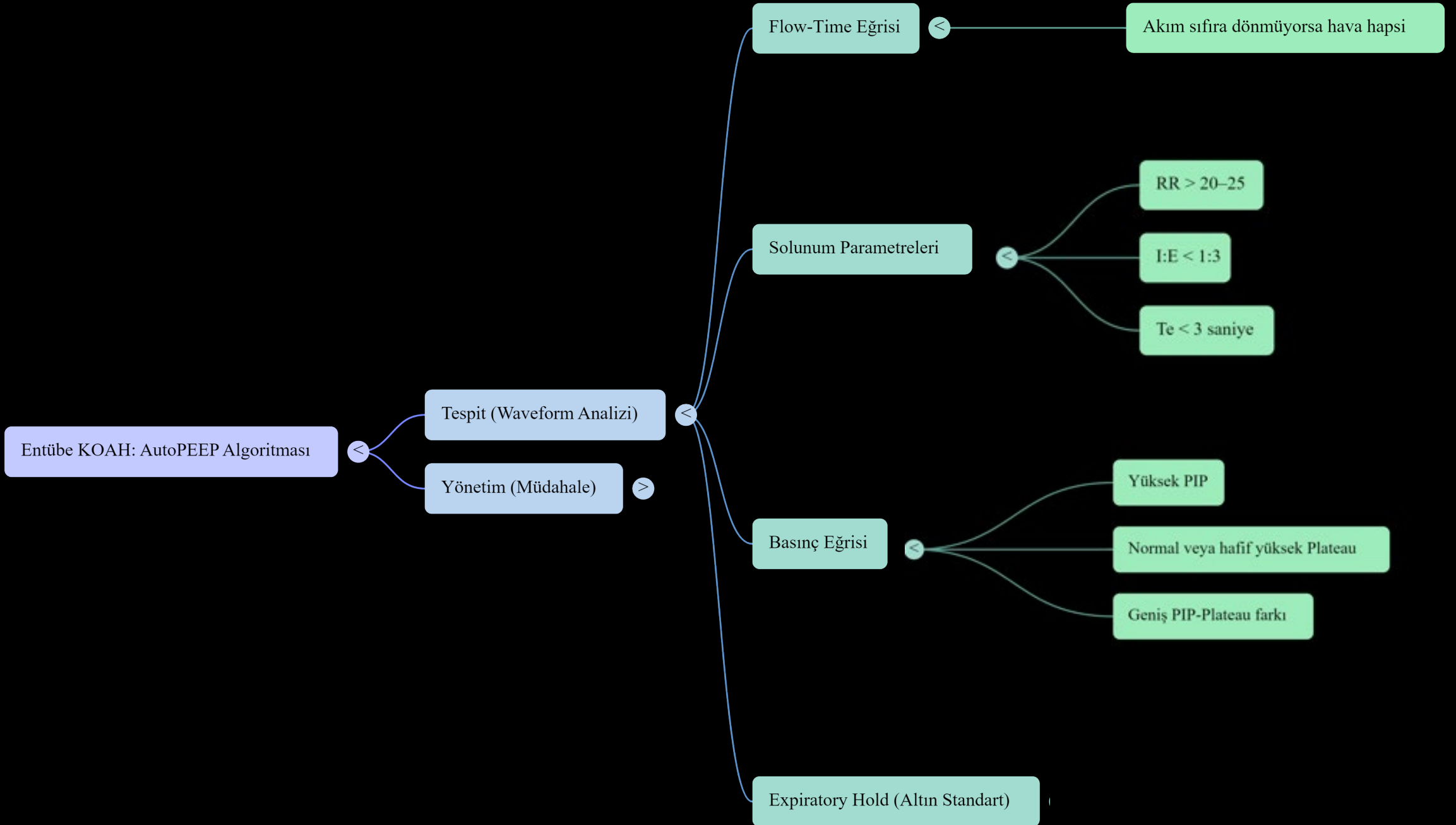
Tespit (Waveform Analizi)

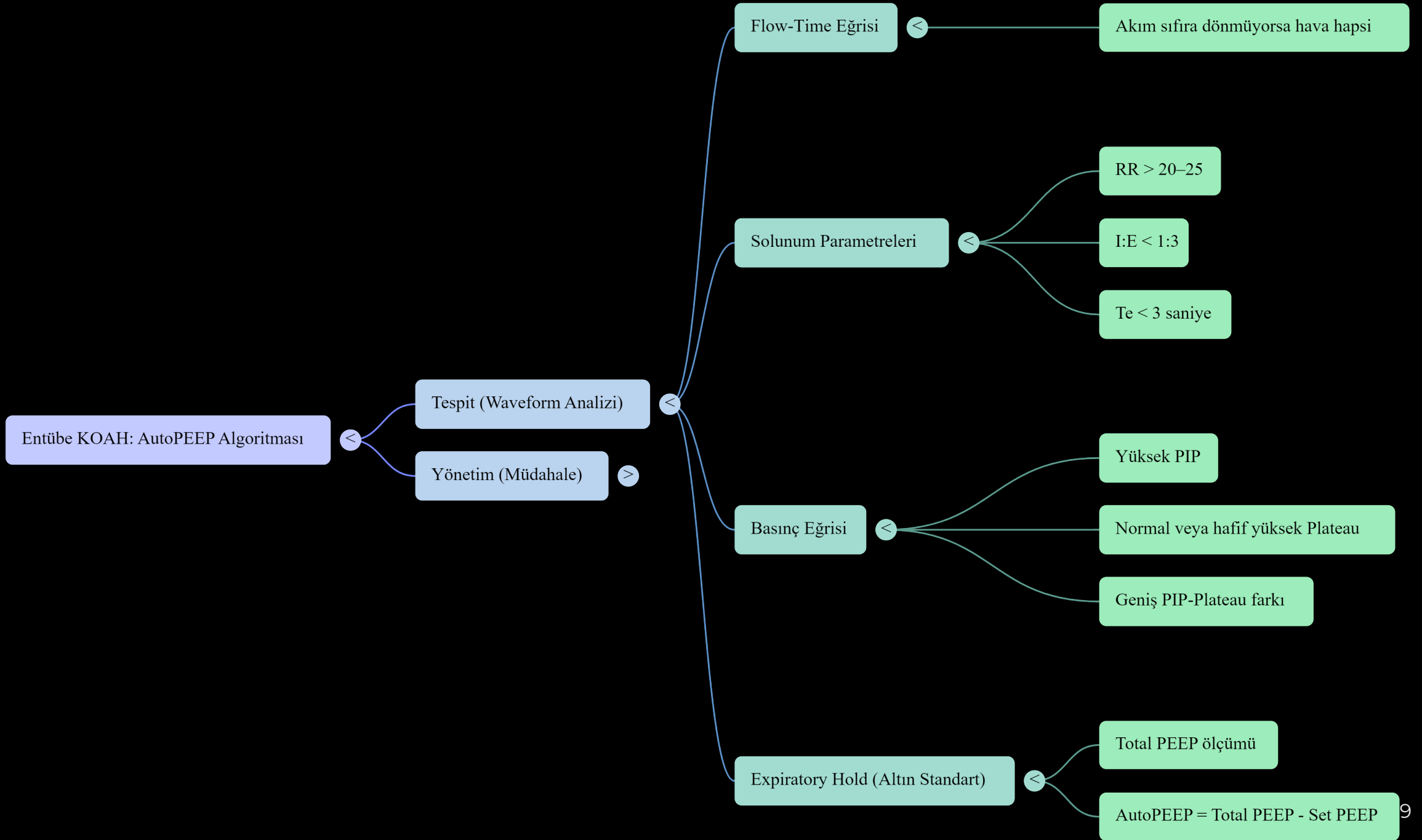
Yönetim (Müdahale)

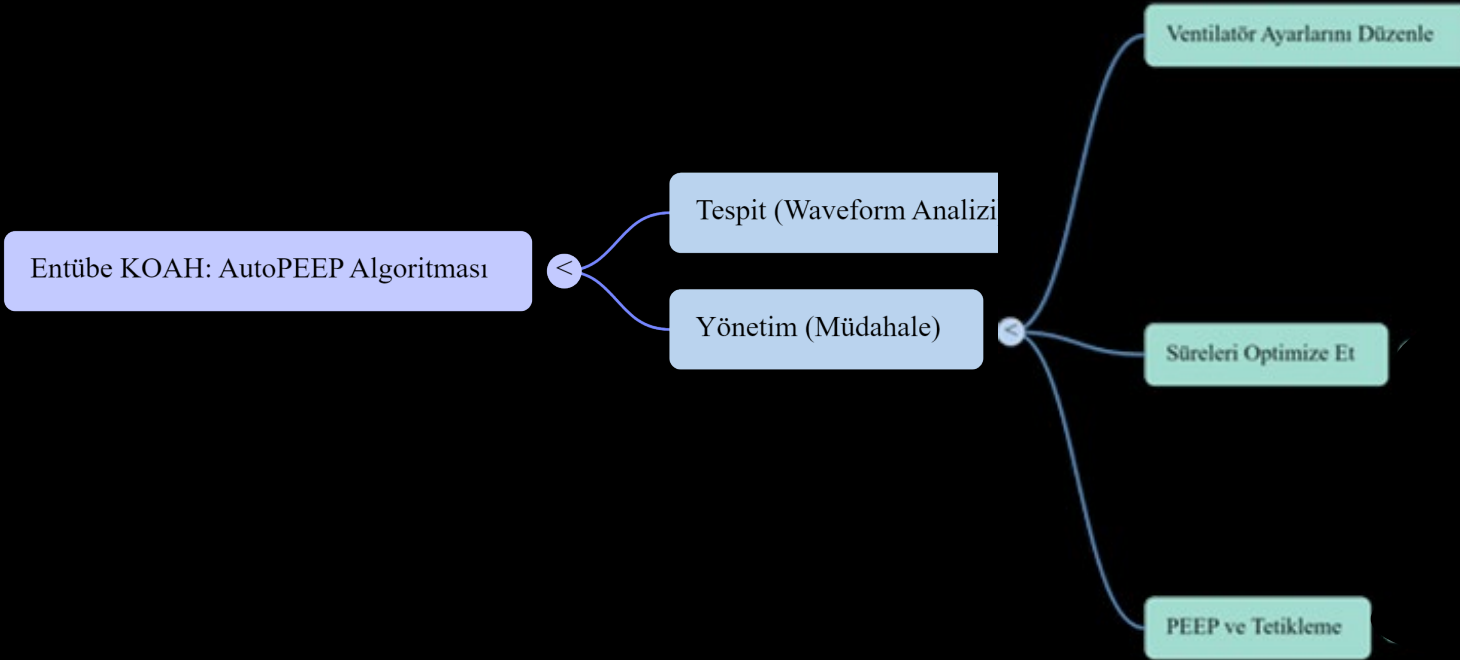
Basınç Eğrisi

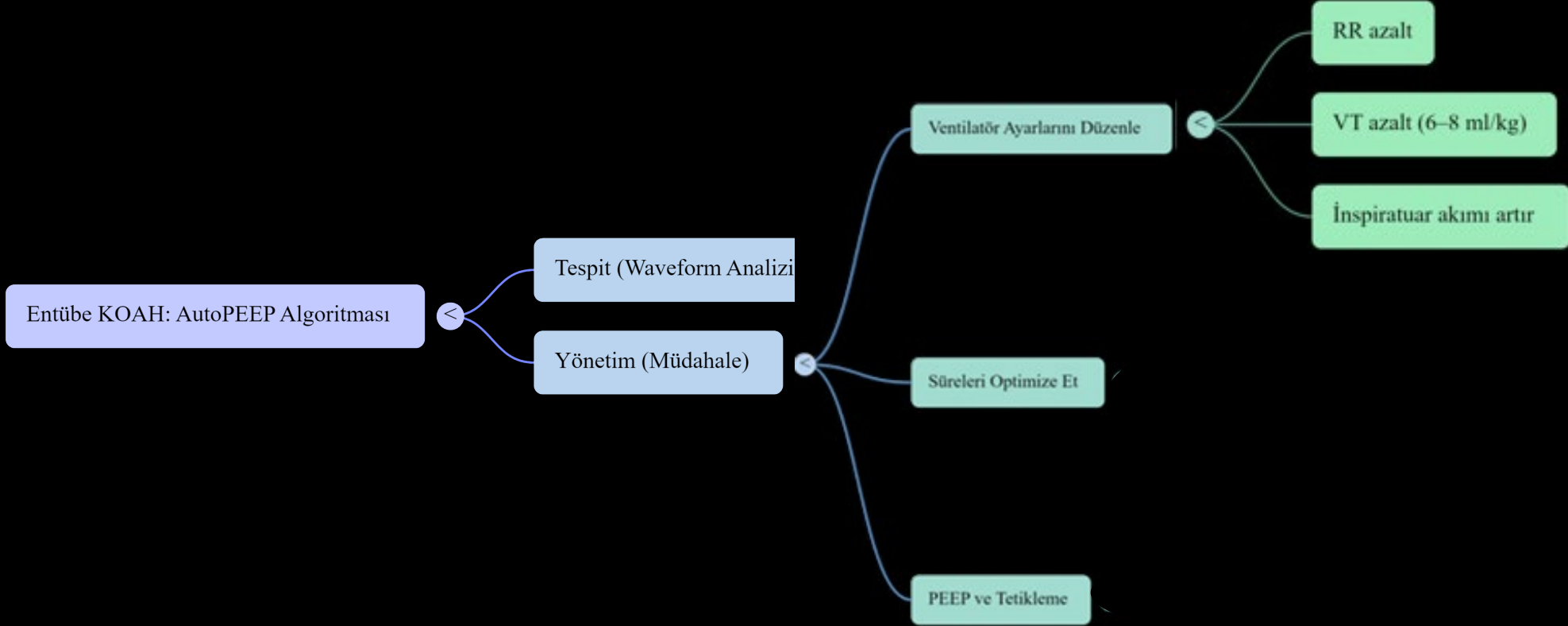
Expiratory Hold (Altın Standart)

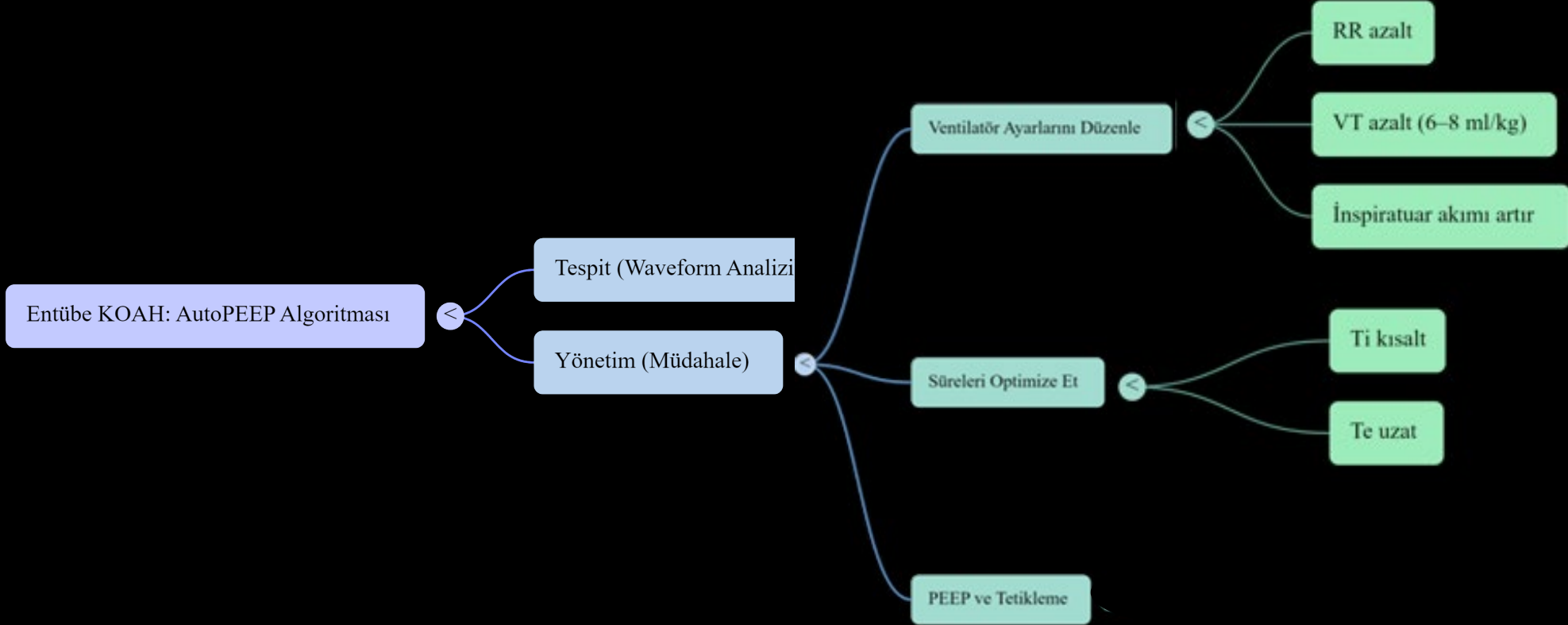


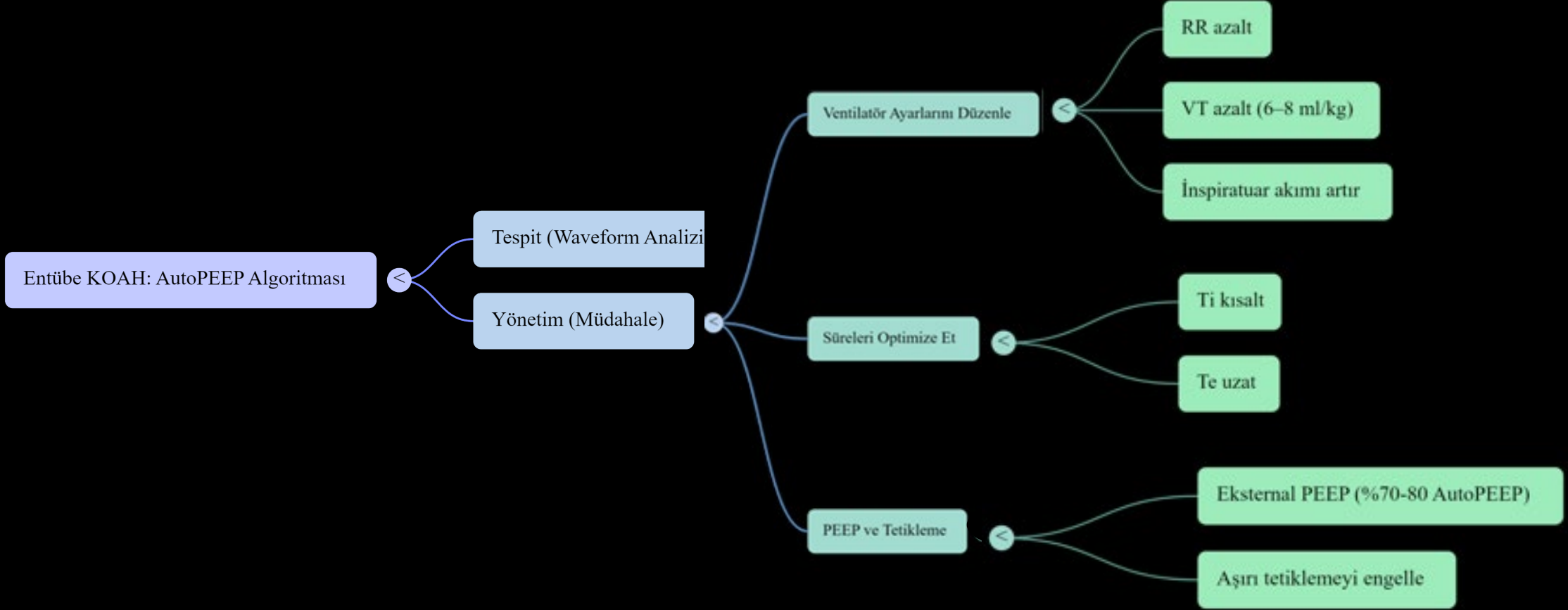












SUNUM PLANI



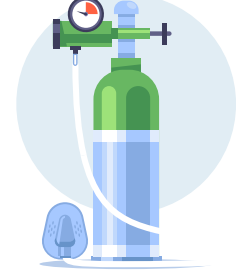
Tanım, etiyoloji,
risk sınıflaması



Obstrüktif Akciğer
Hastalıklarında
Patofizyoloji



NIV: Kanıt tabanı



HFNO vs NIV:
Güncel RKÇ'ler ve
meta-analizler



Obezite
hipoventilasyon
sendromu (OHS)

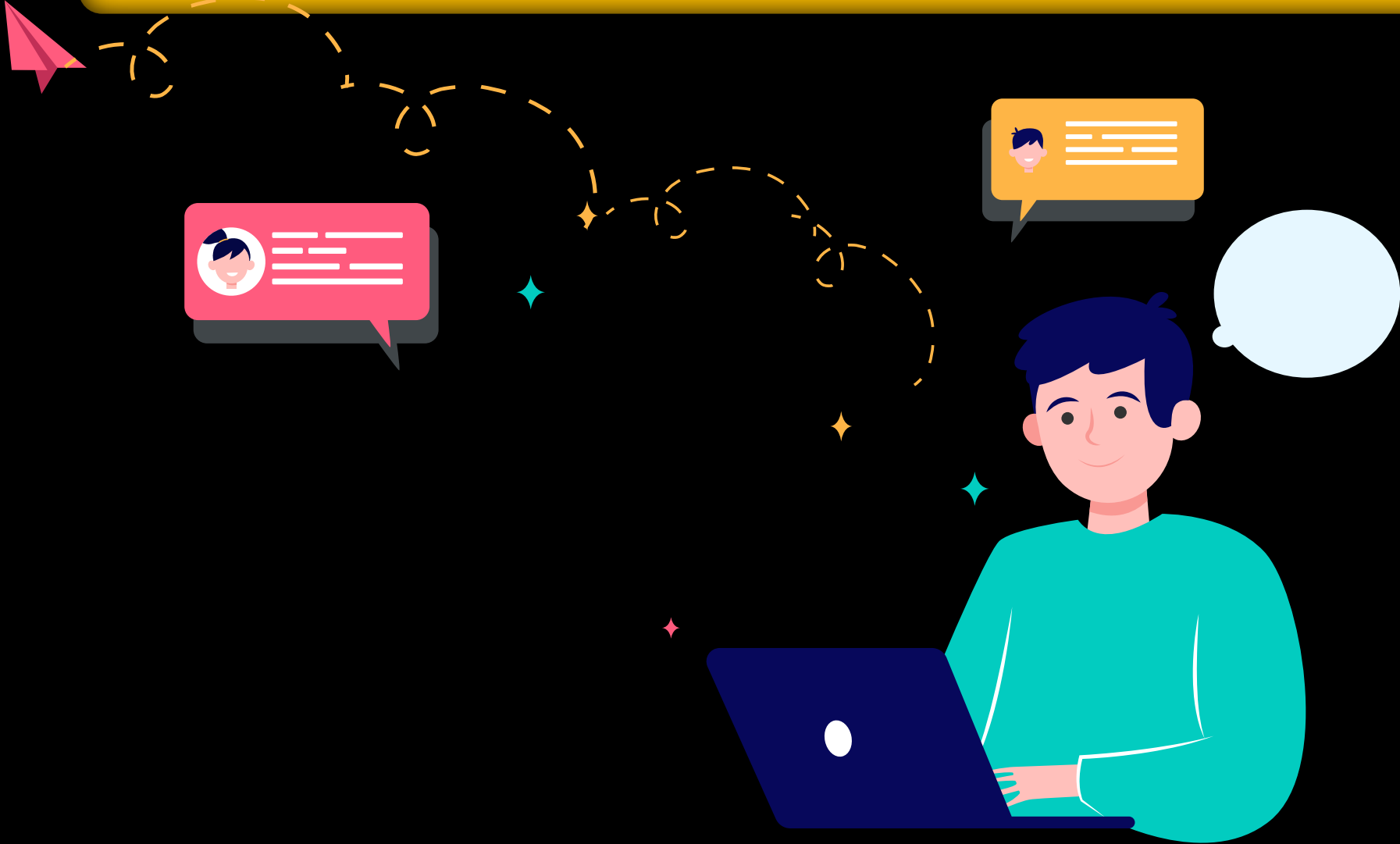


NIV başarısızlığı ve
invazif mekanik
ventilasyon



Pratik yönetim
algoritması ve
klinik mesajlar

Pratik yönetim algoritması ve klinik mesajlar



Tanım, etiyoloji, risk sınıflaması

Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında Patofizyoloji

NIV: Kanıt tabanı

HFNO vs NIV: Güncel RKÇ'ler ve meta-analizler

Obezite hipoventilasyon sendromu (OHS)

NIV başarısızlığı ve invazif mekanik ventilasyon

Pratik yönetim algoritması ve klinik mesajlar

Eve götürülecek mesajlar

- Etiyolojiye özgü yaklaşım esastır
- Temel hedef pH ≥ 7.25 sağlamak ve dinamik hiperinflasyonun hemodinamik yükünü azaltmaktır.
- NIV; entübasyon gereksinimini ve mortaliteyi seçili hastada anlamlı düzeyde azaltan en önemli tedavi yöntemidir.
- HFNO, NIV uyumsuzluğu veya kontraendikasyonunda köprü tedavisi ya da konfor desteği olarak değerlendirilebilir.
- Akut OHS alevlenmesinde ve izole hipoventilasyon tablolarında NIV birincil tercih edilmelidir; stabil dönemde OSA-dominant fenotipte CPAP tek başına yeterlidir.

