



VENTİLATÖRDEN AYIRMA WEANİNG

DR LEVENT KART


BEZMİÂLEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ

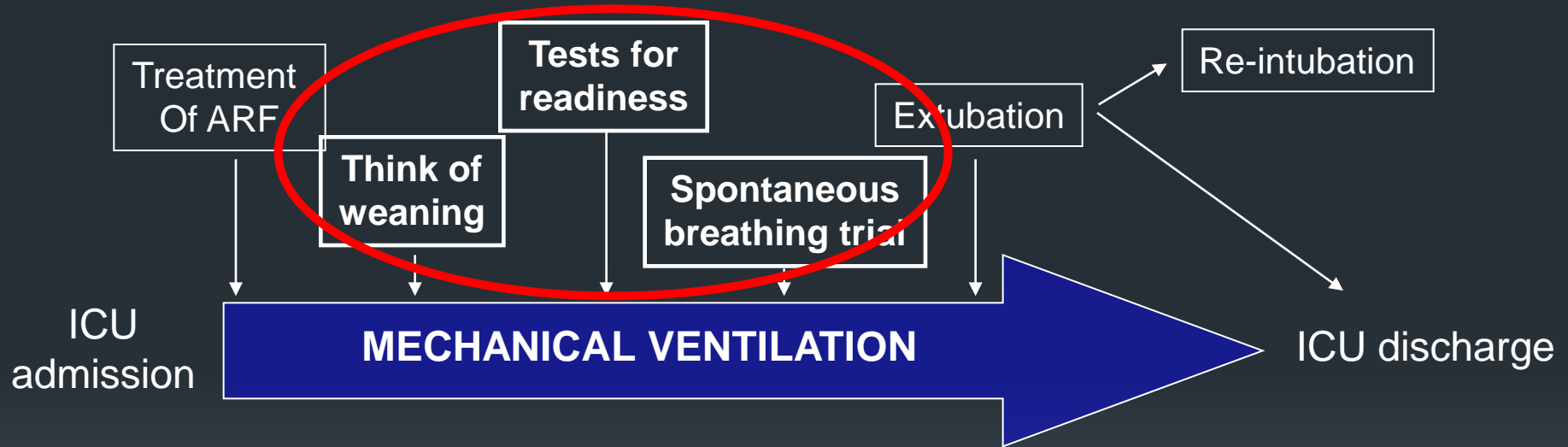


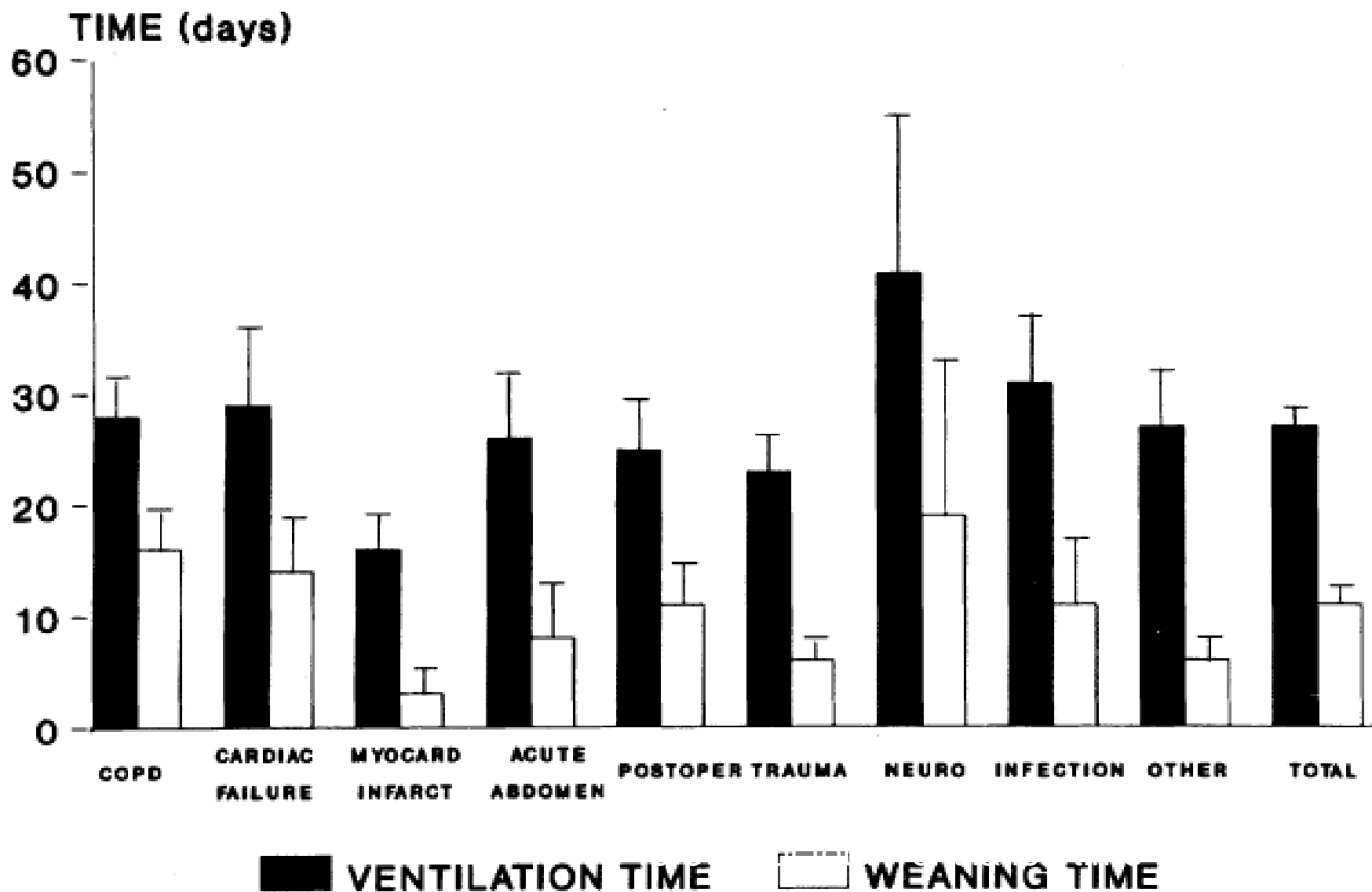
- 50 yaşında sigara içen KMP si olan KOAH hastası YBÜ e ASY ve şuur bulanıklığı ile geliyor
- AKG da ciddi hipoksemi ve akut respiratuar asidozu mevcut
- Entübe ediliyor (CMV) ve 2 gün içinde düzelme gözleniyor.

- Spontan solunum denemesi sonrası başarılı bir şekilde ekstübe ediliyor .
- 5 saat sonra hastada tekrar ciddi solunum sıkıntısı oluşuyor ve tekrar entübe ediliyor.
- Birkaç kez SSD yapılıyor başarılı olunamıyor ve hastaya MV 9. günü trakeostomi açılıyor



- 
- **Weaning** mekanik ventilasyon altındaki bir hastada tam solunum desteğinden spontan solunuma geçişi ifade eder.
 - Bir çok hastada hızlı ve basit iken **%20-25** hastada ilerleyici ve uzun bir süreçtir.





Weningde gecikme

Uzamiş MV

ölüm ↑

komplikasyon ↑

maliyet ↑


Hızlı-planlanmayan weaning

Re-intubasyon ↑

ölüm ↑

komplikasyon ↑

Self ekstübasyonların %50 sinde reentübasyon gerekmez.

- 
- Wening iki aşamada gerçekleşir :
 - Ventilatörden ayırma ve ekstübasyon.
 - Bu hastaların ventilatörden ayrılması için sistematik bir yaklaşıma ihtiyaç vardır.
 - Weaning başlamadan önce hastanın tüm kriterleri karşıladığının kontrol edilmesi gereklidir.
 - Ventilatörden erken ayrılma ---VAP, VILI, YB kalış süresi ve mortalite azalır.

Task Force of ERS, ATS, ESICM, SCCM, SRLF: Tanim

Category	Definition	Frequency	ICU mortality	Hospital mortality
Simple weaning	Successful weaning in the first attempt	69%	5%	12%
Difficult weaning	Failure in first attempt and requirement up to 3x of SBT or 7 days after the first attempt	16%	25%	
Prolonged weaning	Failure in 3 attempts or for > 7 days after the first attempt	15%		

Weaning başarısızlığı

%	n	Failure in 1st SBT	Re-intubation rate	Weaning failure rate in total
Farias 2001	257	22	14	32.7
Esteban 1999	526	14	13	25.5
Vallverdu 1998	217	32	16	42.4
Esteban 1997	484	18	19	33.3
Esteban 1995	546	24	14	34.4
Brochard 1994	456	24	3	25.6
Total	2486	21%	13%	31.2%

COPD:	61%
Neuromuscular dis.:	41%



Basamak 1: weaning hazırlık kriterleri

- Hasta fiziksel ve mental olarak hazır olsada çok acele edilmemeli.
- Ancak komplikasyonlar nedeniyle gecikmemek gerekir.

1. Hazır olma kriterleri: öngereklilik

Objektif ölçümler

- Yeterli oksijenizasyon
 - $\text{PaO}_2 > 60$, $\text{FiO}_2 < 0.5$, $\text{P/F} > 150$;
 - $\text{PEEP} < 5 \text{ cmH}_2\text{O}$
- Stabil kardiyovasküler sistem
- Yeterli mental durum
 - $\text{GCS} > 13$
- Uygun parametreler
 - $f < 35$, $\text{VT} > 5 \text{ ml/kg}$, $\text{NIF} < -30$
- Ateşsiz ($\text{T} < 38-38.5$)
- yeterli Hb ($> 8-10$)

Brochard 94, Esteban 95,97, Vallverdu 1998
MacIntyre NR. Chest 2001
Boles JM, ERJ. 2007; 29: 1033

2. Başarılı weaning belirteçleri

- Başarılı bir weaning için fizyolojik parametreler değerlendirilerek karar verilebilir.
- Bu parameterelerin hiç biri yeterli değil.

Weaning Parametreleri

- Literatürde şu ana kadar bildirilen veya kullanılan yaklaşık 70 adet kriter vardır.
- özellikle **8 tanesinin** anlamlı sonuçları vardır.
 - RR, VT, f/VT, VE, MIP (NIF), PImax, P0.1/PImax, CROP indeksi,
- Weaning başarısızlığını öngören, yaygın kullanılabilecek indeks yok.

MacIntyre NR. Chest 2001

Boles JM, ERJ. 2007; 29: 1033

Topeli A. 2010: SY ve MV Kitabı. 284

Hesaplanan Weaning Göstergeleri

- CROP indeksi
 - Komplians, hız, oksijenasyon ve basınç
- Hızlı Yüzeysel Solunum İndeksi:
 - (f/V_T ; RSBI; RVR)
- Solunum Kompliansı
- Havayolu rezistansı
- integrative weaning index
 - $C_{st,rs} \times SaO_2 / f/V_T$

Hızlı Yüzeyel Solunum İndeksi

(f/V_T ; HYSI; RSBI; RVR)

- İlk kez 1986 yılında Tobin ve arkadaşları,
- **Prediktif değeri en yüksek**
- Solunum hızı / V_T (dakikadaki litre)
- Bir dakikalık T-tüp denemesi ile: **105 ↓**
- **False pozitifliği yüksek,**

HYSI (f/VT) yayınları

Yazar	Yılı	eşik deęer	Sensitivite	Spesifite	LR
Sasoon	1993	100 s/dk	97	40	1.62
Chatila	1996	“	98	59	2.39
Dojat	1996	“	94	81	
Yang	1993	“	94	73	3.24
Epstein	1995	“	92	22	1.17
Epstein	1996	“	89	24	1.20
Leich	1996	“	96	0	1.10
Lee	1994	105	72	11	0.84
Morgani	1996	“	65	58	1.52
Kriegel	1997	“	74	73	2.51
Capdevila	1995	60	73	75	2.69
Gandia	1992	96	82	83	1.52
Jacob	1997	100	97	33	1.47
Valverdu	1998	“	90	36	1.41
Yang-Tobin	1991	105	97	64	2.65
Mohsenifer	1993	“	100	27	1.37

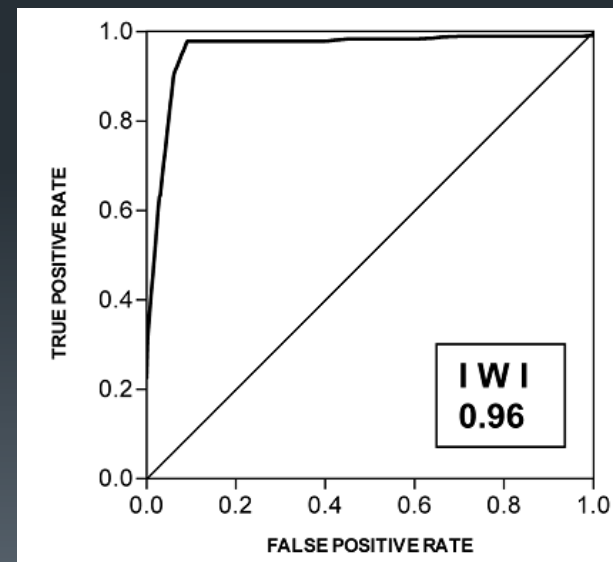
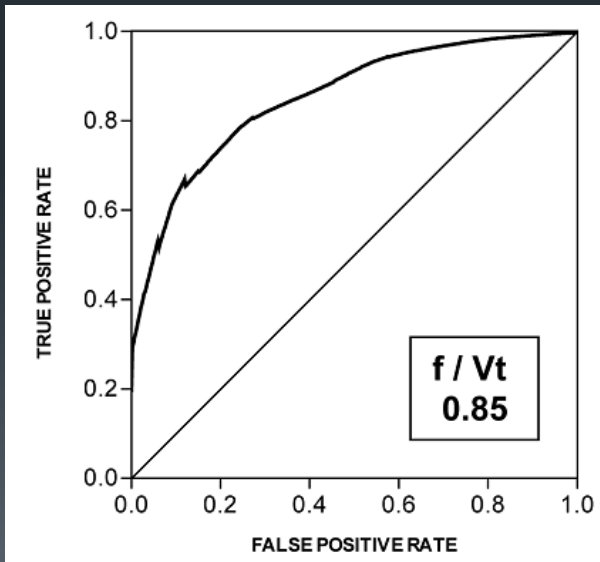
CROP indeksi

- **C**omplians, **R**ate, **O**ksijenation and **P**ressure
- $CROP = C_{dyn} \times P_{Imax} \times (PaO_2/PAO_2) / Rate$
- önemli bilgiler sağlar, ancak klinikte **rutin kullanılamayacak kadar** çok sayıda değişken kullanılarak hesaplanması gerekir.

Yazar	Yılı	eşik değeri	Sensitivite	Spesifite	LR
Baumaister	1997	0.1 ml	100	100	19.7
Khan	1996	0.2	56	-	1.05

Integrative weaning index (IWI) ($C_{st,rs} \times SaO_2 / f/V_T$)

- 331 hasta (115 ilk aşama, 216'sı ikinci aşama,
- %84.7 weaning başarısı,
- ROC eğrisi altında kalan alan: 0.96
- $IWI > 25$ ml/cmH₂O sol./dk/lt



Bazı weaning parametrelerinin toplu sonuçları

Parametre	Eşik deger	Sensitivite	Spesifite	LR
Dakika Vent. (VE)	< 10-15	40-96	18-75	0.81-2.37
MIP (NIF)	< -20- -30	67-100	9-100	0.23-2.45
PImax	< -15- -30	73-100	0-75	0.98-3.01
P0.1/Pımax	0.09-0.30	75-98	36-100	2.14-25.3
CROP indeksi	13	56-100	100	1.05-19.74
Solunum Sayısı	< 30-38	70-100	17-76	1.00-3.89
VT	> 325-408ml	53-100	18-76	0.71-3.83
f/VT (HYSI)	< 60-105 /lt	65-100	0-83	0.84-4.67

Günlük tarama

- **24 saatten fazla mekanik ventilatöre bağlı hastalarda**
 - Sensitivite %87
 - Spesifiklik %67
 - Likelihood ratio (LR) 2.7

Basamak 2: Weaning hazırlığı

- Günlük sedasyon infuzyonu stoplanması ve hastanın uyanıklığını sağlamak
- Hasta ile bağlantı kurup proseduru anlatmak
- Basal parametreleri kaydetmek
- Çevresinde bulunarak motive etmek

- Uyandırma başarısız ise sedatifleri yarı dozda başlamak gerekir
- Uyanıklık temin edilirse hasta SsD için değerlendirilmeli

SAT failure

Anxiety, agitation, or pain

Respiratory rate >35/min

SpO₂ <88%

Respiratory distress

Acute cardiac arrhythmia

Basamak 3: Spontan solunum denemesi

- Mümkünse hasta yatak başı kaldırılmalı
- Endotrakeal tüpten aspirasyon yapılır ve açıklık sağlanır

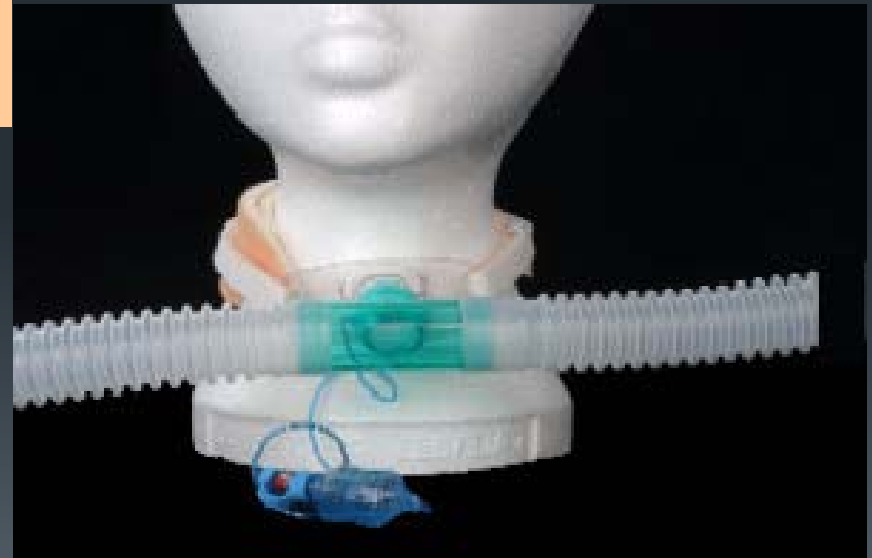
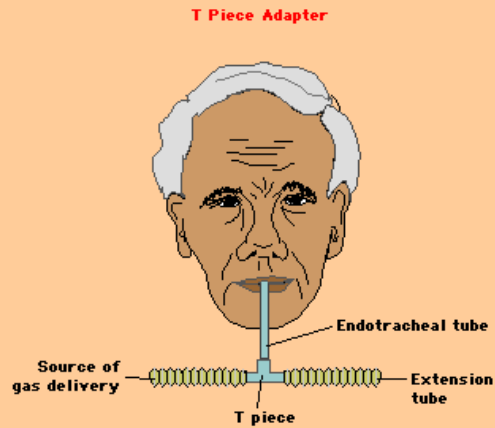
SsD için iki mod tercih edilir



A. T-parçası:


- Hasta ventilatörden ayrılır, ve nemlendirilmiş oksijenle T tüp bağlanmış endotrakeal tüp veya trakeostomi ile 30–120 dk solunumu sağlanır.
- T tüp solunum yükünü artırır. dikkatli olunmalı!

Spontan solunum denemesi



B. Basınç destekli mod:

- Basınç desteği kademeli olarak azaltılır, SS ve hasta konforuna göre titre edilir.
- 6–8 cm H₂O basınç desteği tüp resistansını yenmek için yeterli.
- PS : 6–8 cm H₂O , PEEP : 4 cm H₂O.

- 
- Süre : 30–120 dk
 - MV de 1 haftadan daha kısa süre kalanlar için daha az, daha uzun kalanlar için daha fazla

SsD süresi?

30-120 dk

RATES OF SUCCESSFUL EXTUBATION, REINTUBATION, AND TRIAL FAILURE ACCORDING TO DISEASE CATEGORY

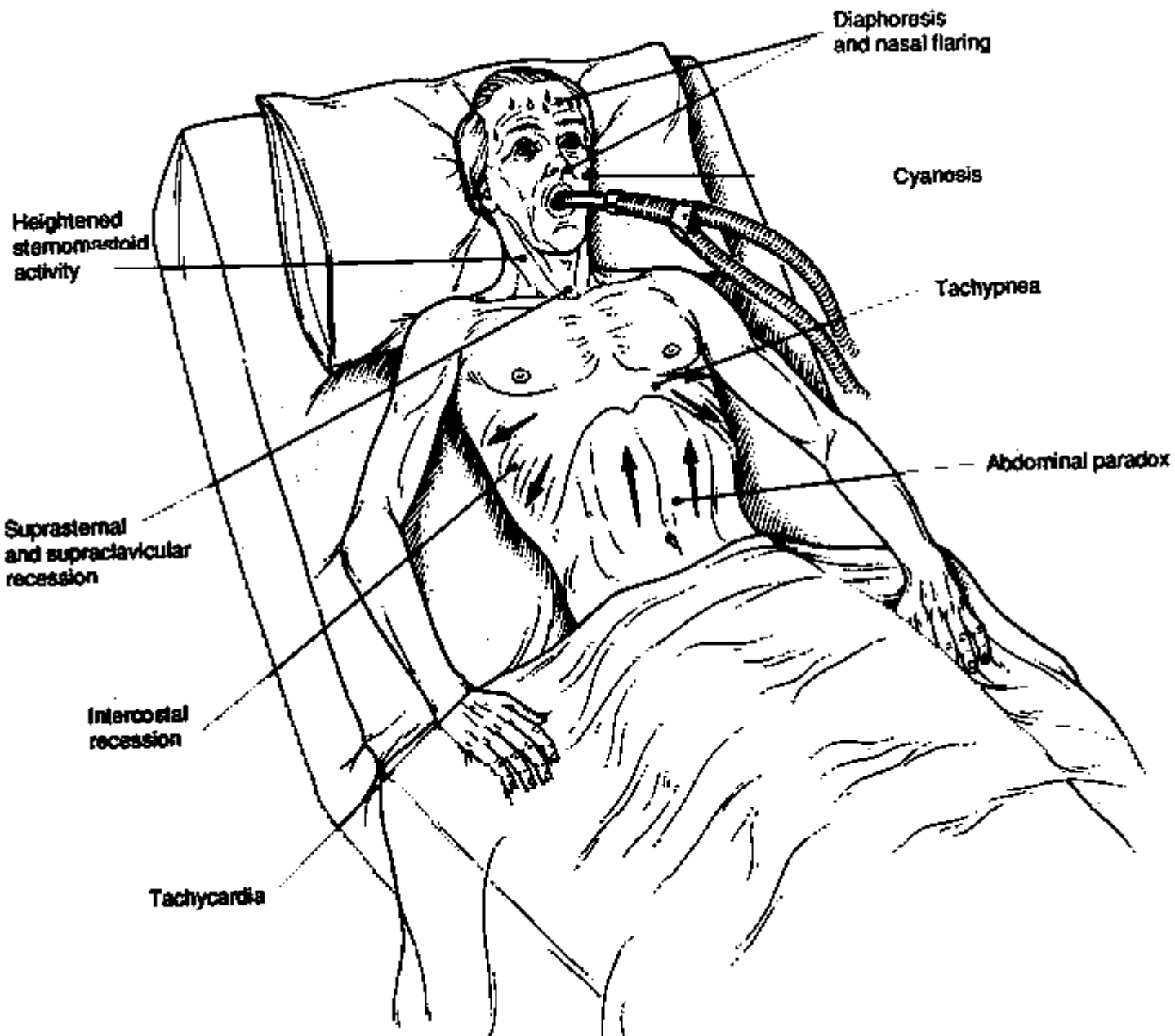
Outcomes	Coma n (%)	COPD n (%)	Acute Respiratory Failure n (%)
Successful extubation			
30-min group	30 (79)	37 (71)	137 (77)
120-min group	24 (83)	46 (73)	116 (72)
Reintubation			
30-min group	5 (14)	8 (18)	18 (12)
120-min group	2 (8)	8 (15)	18 (13)
Trial failure			
30-min group	3 (8)	7 (13)	22 (12)
120-min group	3 (10)	9 (14)	28 (17)

SsD yetersizliği

- $FiO_2 > 0.5$ iken $PaO_2 < 50-60$ mmHg veya $SaO_2 < 90\%$
- $PaCO_2 > 50$ mmHg veya $PaCO_2 > 8$ mmHg artış
- $pH < 7.32$ veya $pH > 0.07$ pH unite azalma
- $HYSI > 105$
- $SS > 35$ veya $> 50\%$ artış
- Kalp hızı > 140 veya $> 20\%$ artış
- $SKB > 180$ veya $> 20\%$ artış
- $SKB < 90$
- Kardiak aritmi

Subjektif klinik değerlendirme

- Ajitasyon ve anksiyete
- Deprese mental durum
- Terleme
- Siyanoz
- Efor artışı belirtileri
 - Yardımcı solunum kas aktivitesinde artış
 - Distresin fasiyal bulguları
 - Dispne



Basamak 4: Yakın takip: monitorizasyon

- Hasta konforu, dispne, bütün vital ve solunumsal parametereler takip edilmeli problem varsa SsD sonlandırılmalı.
- SsD 24 saatte en fazla bir kez denenmeli,
- SsD başarılı ise hasta ekstübasyon için değerlendirilmelidir.

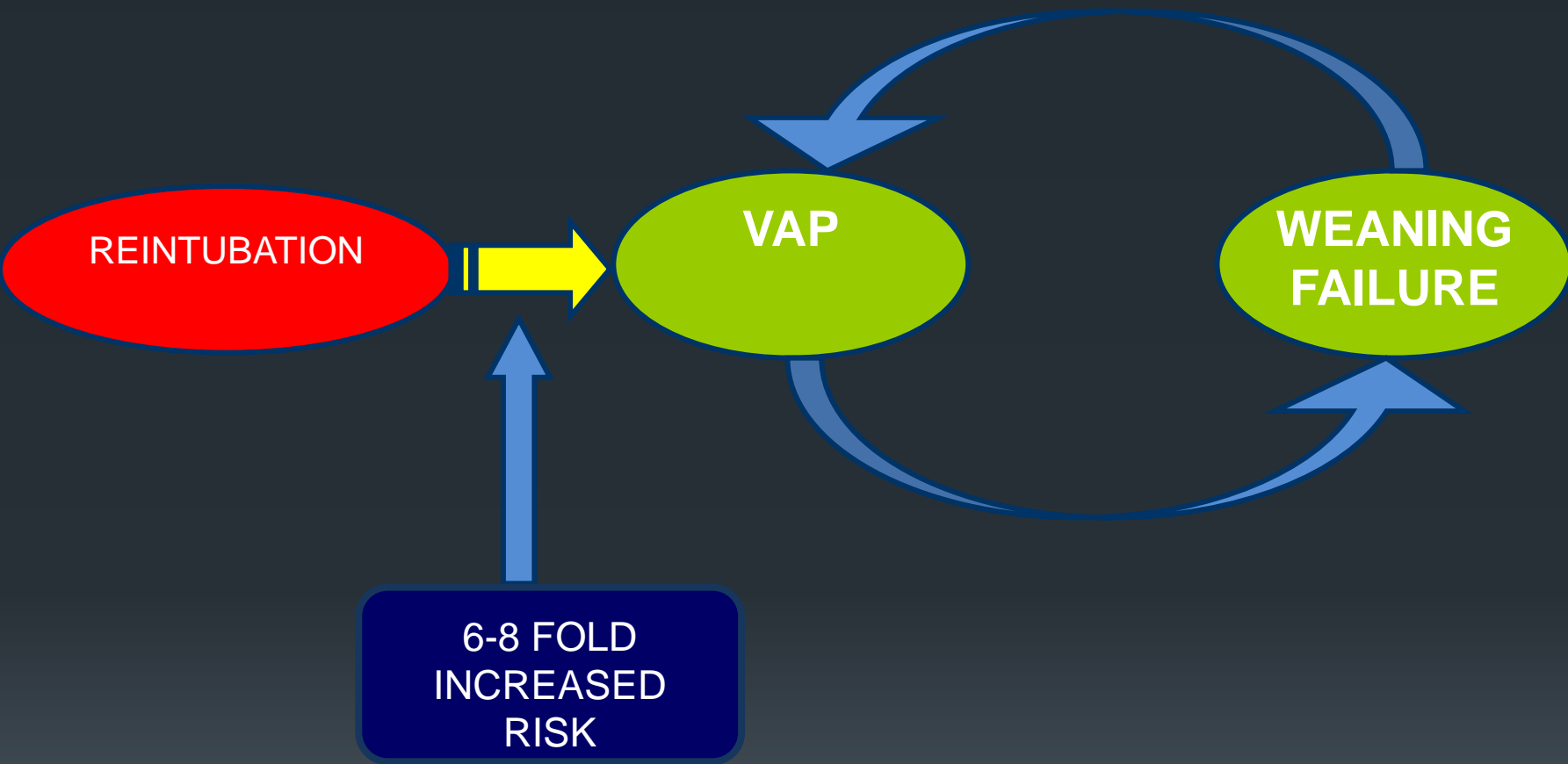


Basamak 5: Ekstübasyon

- Başarılı bir SsD sonrası şu kriterler göz önünde bulundurularak hasta ekstübe edilir:
 - Spontan veya aspirasyon sırasında yeterli öksürük refleksi olmalı
 - Hastanın hava yolunu koruyabiliyor olmalı
 - Fazla sekresyon olmamalı
 - Kaf indirdikten sonra 110 ml den az kaçak olması postekstübasyon obstruksiyonu için risk faktörüdür.
 - Yakın zamanda radyolojik veya cerrahi prosedür düşünülmemeli.
 - Ekstübasyon gün sonunda yapılmamalı

Planlanmayan ekstübasyon

- İnsidans 0.3–16%
 - Bir çok hastada hasta tarafından (83%), 17% kazara
- Weaning döneminde kazara ekstübe olan hastaların yarısı rentübasyon gerektirmemektedir.



Yeniden entübasyon

- **Yeniden entübasyon**
 - Nosokomiyal pnömoni x8
 - Mortalite x6-12
- **Yeniden entübasyon oranları %4-33**
- **Yeniden entübasyon oranının %5-15 arasında olması kabul edilebilir.**

Basamak 6: ekstübasyon başarısızlığı monitorizasyonu

- Ekstübasyon sonrası yakın takip :
 - SS > 25/min for 2 h
 - Kalp hızı > 140 /dk veya 20% artış
 - Solunum kas yorgunluğu ve Solunum işi belirtileri
 - SaO₂ <90%; PaO₂ <80 mmHg, FiO₂ >0.50
 - Hyperkapni (PaCO₂ > 45 mmHg veya >20% artış), pH < 7.33

Basamak 7: noninvasive ventilation (NIV) denemesi

- Ekstübasyon yetmezliği belirtileri varsa (özellikle KOAH, akciğer reseksiyonu postop dönemi veya dekompanze OSA) NIV denenebilir.
- NIV mortaliteyi azaltır ve hasta iletişimini kolaylaştırır.
- Ancak reentübasyon gecikmemeli !

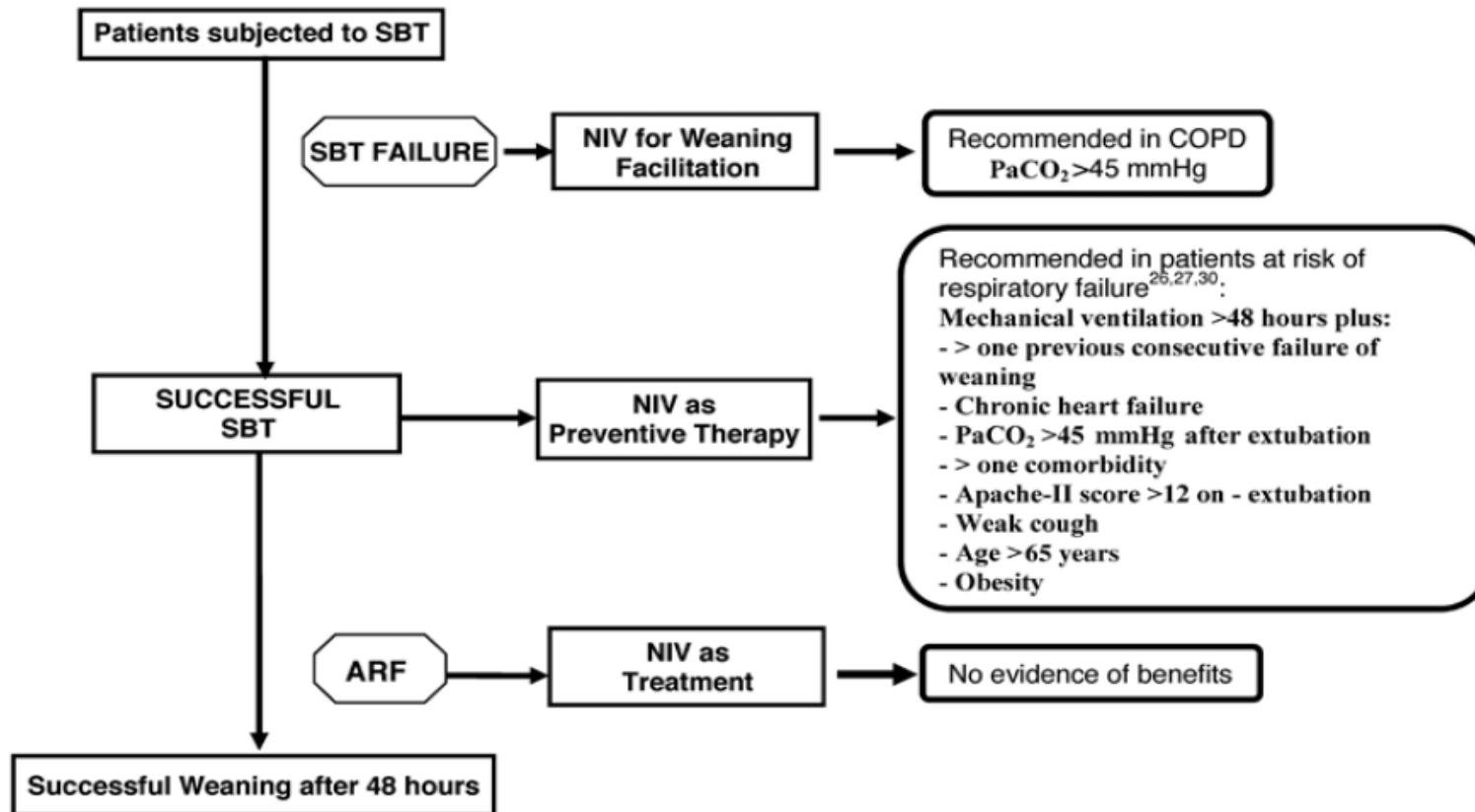
NIV üç grup hastada kullanılabilir:

- SsD yetersizliği olan hastalarda alternatif olarak: özellikle KOAH
- Reintübasyon riski yüksek olan hastalarda proflaktik olarak
- Post ekstübasyon solunum yetmezliğinde : KOAH

Are guidelines for non-invasive ventilation during weaning still valid?

G. FERREYRA, V. FANELLI, L. DEL SORBO, V. M. RANIERI


Department of Anesthesia and Intensive Care Medicine,
San Giovanni Battista-Molinette Hospital, University of Turin, Turin, Italy



SBT, spontaneous breathing trial; ARF, acute respiratory failure

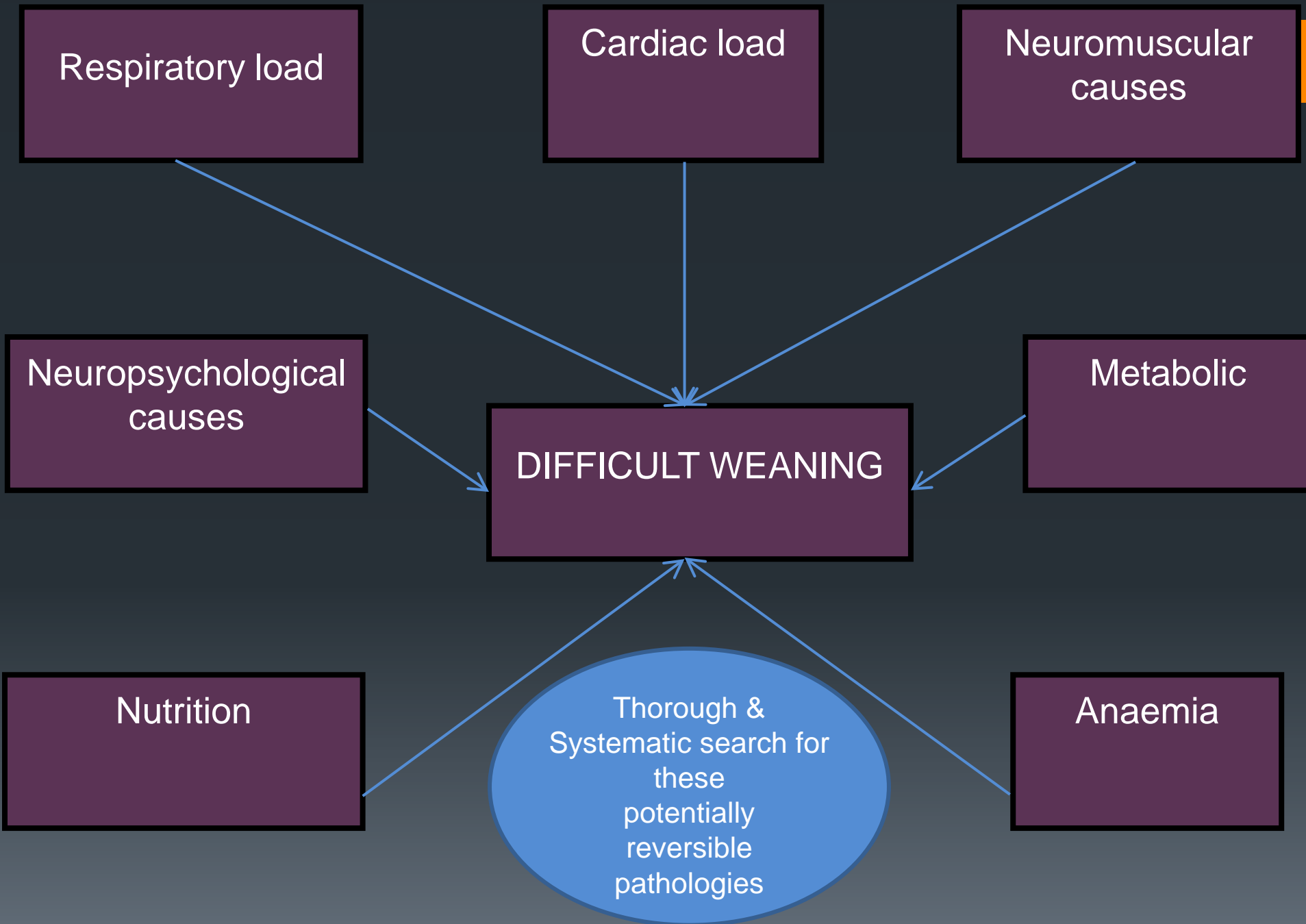
Basamak 8: Zor weaning tanımlama

- *Weaning yetersizliği tanımı:*
 - SsD başarısızlığı
 - Reentübasyon ve ventilatör desteğinde tekrar başlamak
 - Ekstübasyon sonrası 48 içinde ölüm.

- 
- *Zor weaning* —başlangıçta ve 3 kez SsD sonrası yetersizlik veya başlangıçtan SsD başarısına kadar 7 güne kadar uzama
 - *Uzamış weaning* —ilk SsD den sonra 7 günden fazla süren en az 3 weaning dememesi

Basamak 9: weaning zorluk nedenlerini arařtırmak





Patofizyolojik mekanizmalar temelinde kontrol

- I. Yetersiz solunum dürtüsü
 - Beslenme yetersizliği
 - Aşırı sedasyon
 - SSS bozuklukları
 - Uyku yetersizliği



II. Akciğerlerin gaz alışveriş problemi

- Düzelmeyen pnömoni
- Pulmoner ödem/ sıvı yüklenmesi
- pulmonary emboli
- Obesite, batın distansiyonu veya asid varlığı

III. Solunum kas yorgunluğu/zayıflığı

- Nutritional and metabolic deficiencies
- Critical illness polyneuropathy/myopathy
- Hypokalemia
- Hypomagnesemia
- Hypocalcemia
- Hypophosphatemia
- Hypoadrenalism
- Hypothyroidism
- Corticosteroids: myopathy, hyperglycemia
- Chronic renal failure
- Systemic disease sepsis: impaired diaphragmatic force generation
- Refractory hypoxemia and hypercapnia
- Persistently increased work of breathing
- Ineffective triggering, auto-PEEP
- Increased resistance due to ventilator tubings or humidification devices
- Poor cardiac performance
- Neuromuscular dysfunction/disease
- Drugs




- IV. Anksiyete
 - Ventilatuvar yetersizliğinden ayırt etmek zor. Ama şüphelenilmeli
- V. Psikolojik bağımlılık

Basamak 10: Belirlenen tüm reversible nedenler tedavi edilmeli

- İyi beslenme, aşırı beslenmeden kaçın
- İyi glisemik kontrol (110–140 mg/dL).
- Metabolik faktörleri düzelt (özellikle metabolic alkalosis).
- hemoglobin > 7–8 g/dL.
- Co ve doku perfüzyonunu yeterli düzeyde tut
- Aritmileri tedavi et.
- Hipotroidizm, steroid yetersizliği veya fazlalığını düzelt .
- Altta yatan hastalığı kontrol altında tut
- Yeterli inspiratuar akım ve uygun tetik ile asenkroniden kaçın



- Ventilasyon modu deęiřimi ventilatör hasta etkileřimini olumlu etkileyebilir.
- Bronkospazmın düzelmesi hiperenflasyonu azaltır.
- Asit ve plevral efüzyon direnaji
- İntrabdominal basınç artışıının tedavisi.
- Pulmoner ödemi agresif olarak tedavi etmeli
- Steroid, aminoglikozidler, colistin ve statinler mümkünse kesilmeli.

- 
- Böbrek yetm ve kalp yetmezliğinde aşırı sıvı yüklenmesinden kaçınılmalı. gerekirse dializ.
 - Hastayı rahat bir pozisyonda tutmalı.
 - Agresif fizyoterapi ve mobilizasyon.
 - Overdistansiyon düzeltilmeli
 - Anksiyete tedavi edilmeli. Hastayla kominikasyon, relaksasyon teknikleri, düşük doz benzodiazepinler



- Narkotik benzodiazepin yoksunluđunu tespit.
- Delirium ve depresyon tedavisi.
- Gece uykusu yardımcı olabilir.


Basamak 11: Zor weaning'de süreci planlamak





Zor weaning'de farklı ventilatör modlarının rolü?

ZOR WEANING-VENTILASYON MODLARI



- Solunum sistemi kapasitesi ve yük arasındaki dengeyi en gerekli şekilde korumak



- Diafram kas atrofisinden kaçınmak



- Weaning sürecine yardım etmek

Pressure support ventilation

Noninvasive ventilation

Continuous positive airway pressure

Automatic tube compensation

Proportional assist ventilation

Servo-controlled ventilation (ASV/Smartcare)



PSV: en çok kullanılan

-SsD yetersizliğinden sonra kullanılan mod

Brochard et al. CCM 1995

-birkaç SsD sonra yardımcı olabilir Vittaca et al.

AJRCCM 2000

NIV:

-seçilmiş hastalarda özell. Hiperkapnik solunum yetm
(KOAH) -rutin değil

-SsD başarısız olan hastaların hepsinde önerilmiyor.

Keenan et al, 2002 & Esteban et al, 2004

CPAP:

-

T Tüple karşılaştırıldığında anlamlı fark yok

-büyük cerrahi sonrası gelişen hipoksik sol yetmezliklerinde efektif olabilir

Squadrone et al, 2005

PAV:

Weaning araştırmaları yok

ASV:

2 non-randomise çalışma & 1 randomise alışma:
Post-kardiak cerrahi hastaları
Daha erken extübasyon daha az ventilatör
Daha az AKG değerlendirme ve basınç alarmı
ASV & SIMV (daha iyi mod)

Smartcare

- klinisyenin direk uygulamasında daha konforlu bir geçiř
- klinik etkinlik için ek çalıřmalara ihtiyaç var

Trakeostomi planlama

- Solunum işini azaltır.
- Sedasyon gereksinimi azalır ve konfor ve kooperasyon sağlanır
- Daha erken oral beslenme
- Kazara ekstübasyon azalır

TABLE 8 Characteristics of studies on timing of tracheostomy

First author [Ref.]	Yr	Study topic	Design	Subjects n	Patient characteristics	Comparator in prospective studies
RUMBAK [169]	2004	Early versus late	RCT	120	Medical ICU	<2 days versus 12–14 days
BOUDERKA [172]	2004	Early versus late	RCT	62	Head injury	Tracheostomy day 5 versus orotracheal tube
SAFFLE [173]	2002	Early versus late	RCT	44	Burn	days
TEOH [174]	2001	Early versus late	Retrospective	30	Neurology	
BROOK [175]	2000	Early versus late	Prospective observational	90	Medical	
MAZIAK [176]	1998	Timing	Systematic review			
ARMSTRONG [177]	1998	Early versus late	Retrospective	157	Blunt trauma	
KOH [109]	1997	Timing of tracheostomy	Retrospective	17	Neurosurgical ICU	
SUGERMAN [168]	1997	Early versus late	RCT	155	Trauma	3–5 days versus 10–14 days
BLOT [178]	1995	Early versus late	Retrospective	53	Neutropaenia	
D'AMELIO [179]	1994	Early plus PEG versus late	Prospective case series	31	Head injury	≤7 days versus >7 days
LESNIK [180]	1992	Early versus late	Retrospective	101	Blunt trauma	
RODRIGUEZ [167]	1990	Early versus late	RCT	106	Blunt trauma	1–7 days versus >7 days
DUNHAM [166]	1984	Early versus late	RCT	74	Blunt trauma	
STAUFFER [160]	1981	Early tracheostomy	RCT	150	Mixed medical/surgical	Tracheostomy day 5 versus

30-gün mortalite oranı
Pnömoni
kazara Ekstubasyon
Yb kalış süresi

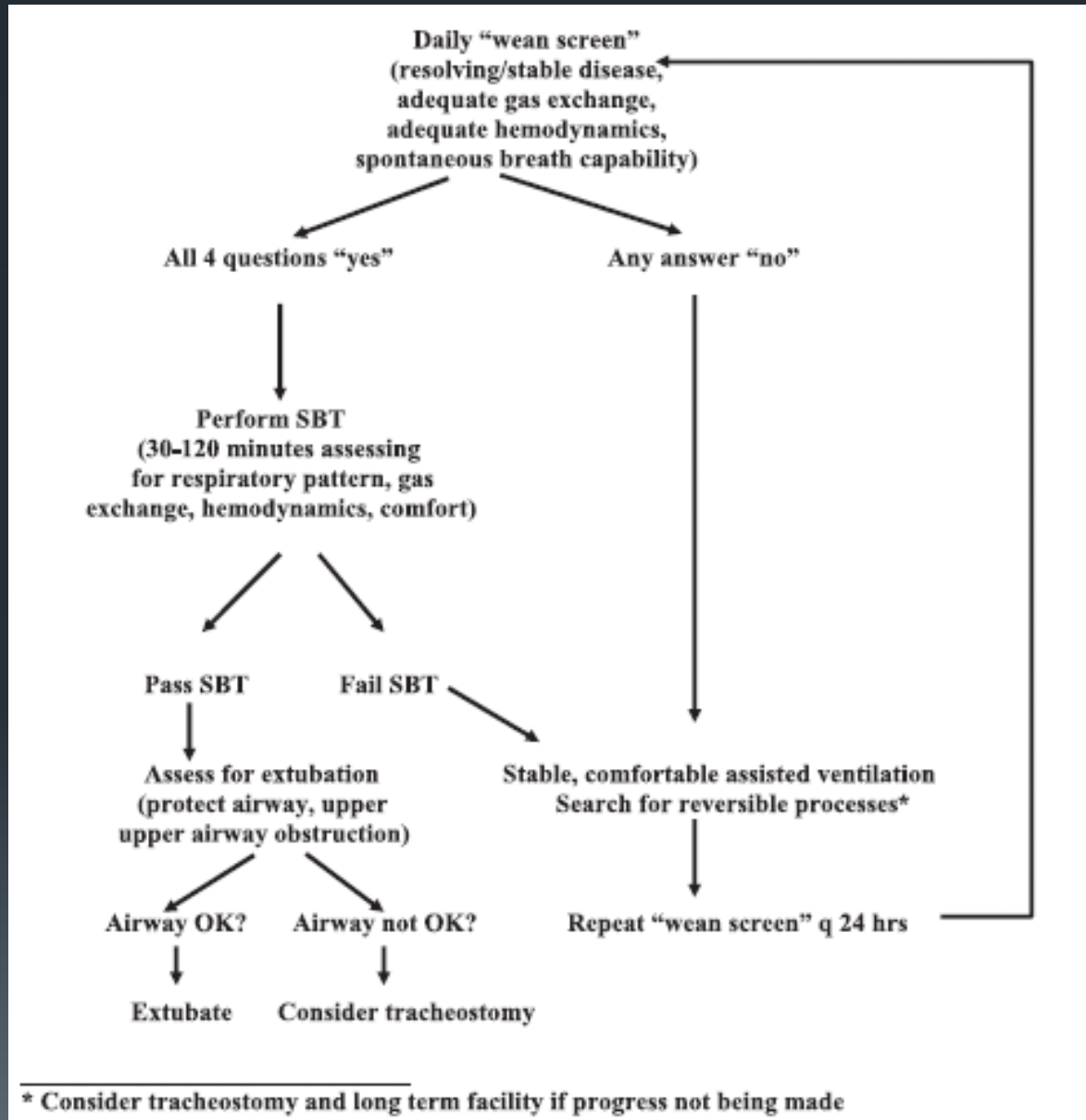
Optimal zamanlama için az veri var
Daha iyi prediktörlere ihtiyaç var

Trakeostomi zamanlama

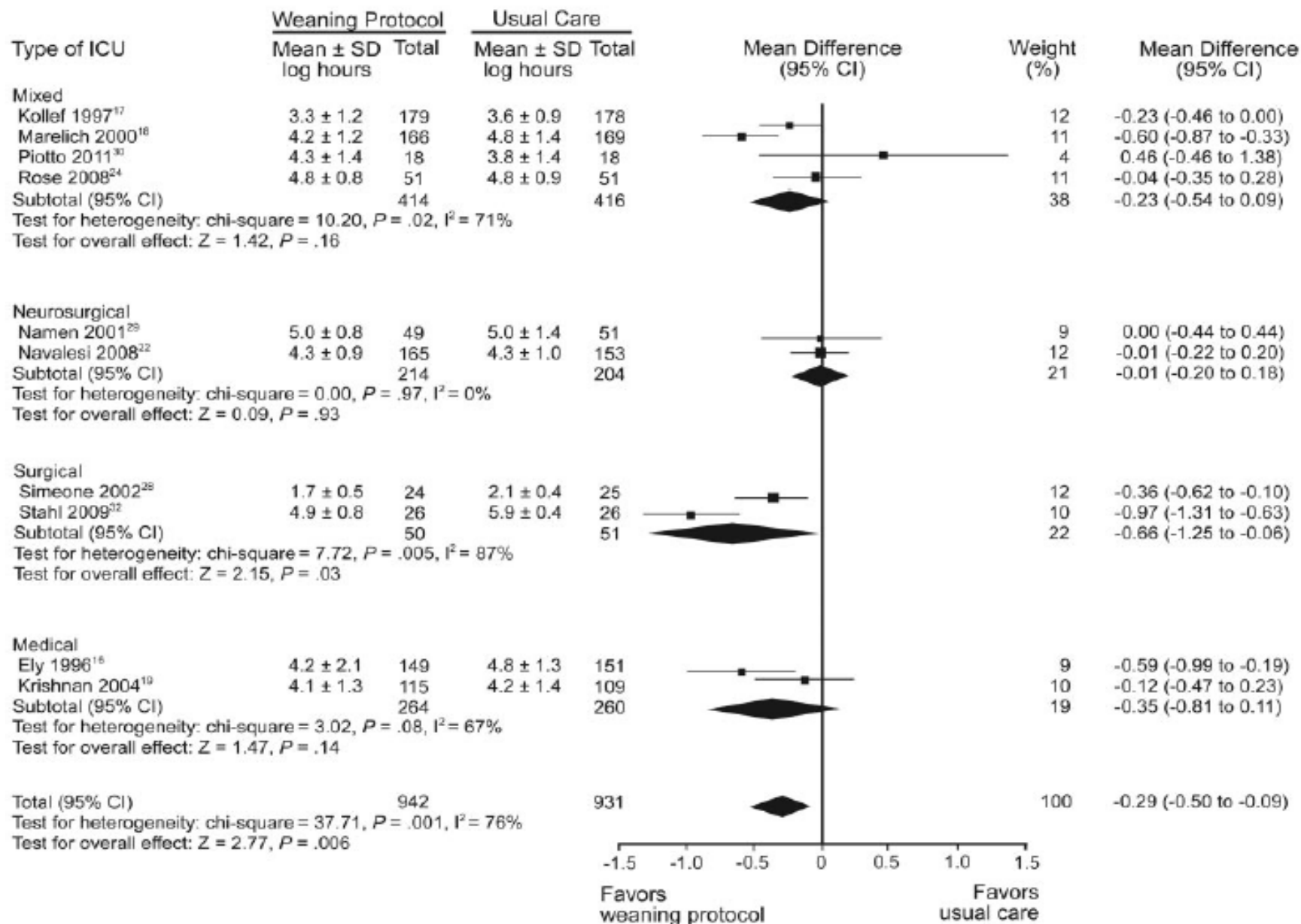
Basamak 12: weaning protokolü seçimi



Protokolize takip algoritması



Neil
MacIntyre
Chest 2007;
132:1049-1056



Rehabilitasyon



Spitzer et al, 1992:

Zor weaning hastalarının 62% si ventilatör bağımlılığına yol açan nöromuskuler hastalık

Rehabilitasyon etkinliği weaning başarısızlığı olan hastalarda yardımcı

Solunum kas zayıflığını önlemek weaning başarısızlığını azaltır.



Özelleşmiş Weaning Uniteleri

“eve köprü”

YBU yatak ihtiyacı

2 tip:

Aynı hastane bünyesinde basamak düşürerek
Bölgesel weaning merkezleri

34–60% başarı

3 ay sonrasına kadar uzamış hastalarda başarı bildirilmiş.
Uzun dönem mortalitede transfere bağlı artış yok

Özelleşmiş Weaning Uniteleri (SWU)

Weaning başarı oranı:

Post-operative (58%)

Acute lung injury (57%)

KOAH veya nöromuskular hast (22%)

SWUs & ICUs arasında fark: az çalışma

SWÜ daha **cost-effective**

Zor weaning hastalarında açık belirlenmiş protokoller bağımsız modların kullanımı daha iyi sonuçlar verebilir

Basamak 13: Evde mekanik ventilasyon kararı



Evde mekanik Ventilasyon



Cleveland (OH, USA):

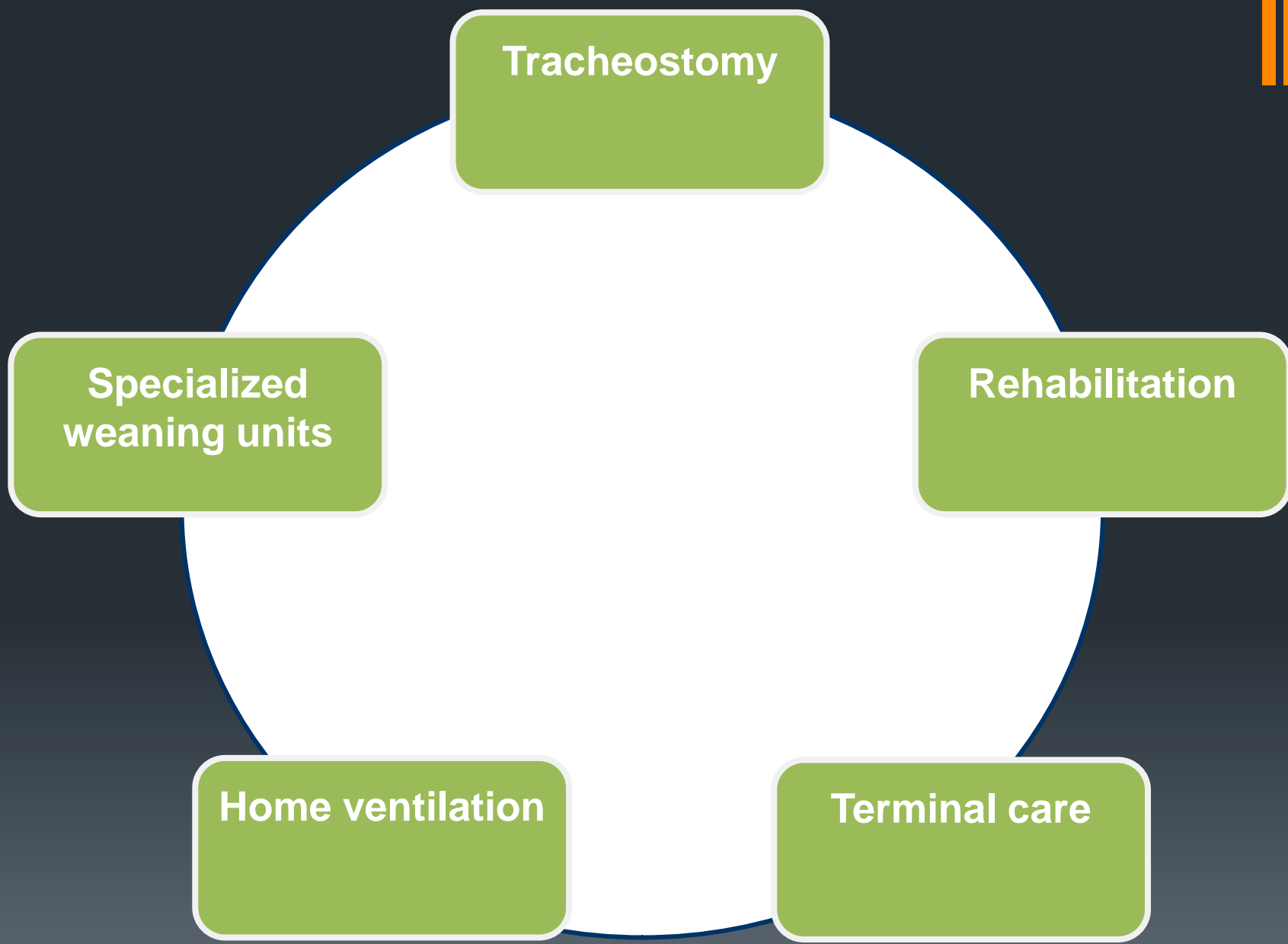
ARDS, kardiyotorasik cerrahi veya **KOAH**
9% hasta kısmi ventilatör desteği ile taburcu
1% **NIV** & 8% trakeostomi ve kısmi MV

Schönhofer et al: **KOAH**

75% SWÜ den eve taburcu
31.5% evde **NIV**

UK çalışması:

35% evde mekanik ventilasyon, çoğunlukla **NIV**



Tracheostomy

Rehabilitation

Terminal care

Home ventilation

Specialized weaning units

Öneriler:

Weaning için hazırlık ve değerlendirme yapılmalı

Zor weaning hastalarında geri döndürülebilir parametreleri kontrol edilmeli ve agresif olunmalı

Zor weaning protokolü -standardize weaning protokolü uygulamak anlamlı

PSV – zor weaningde tercih edilen mod . T tüp denemesi uygun olabilir SIMV kullanmamak gerekir.

NIV – seçilmiş gruplarda weaning aşaması olarak

TEŐEKKÜRLER

