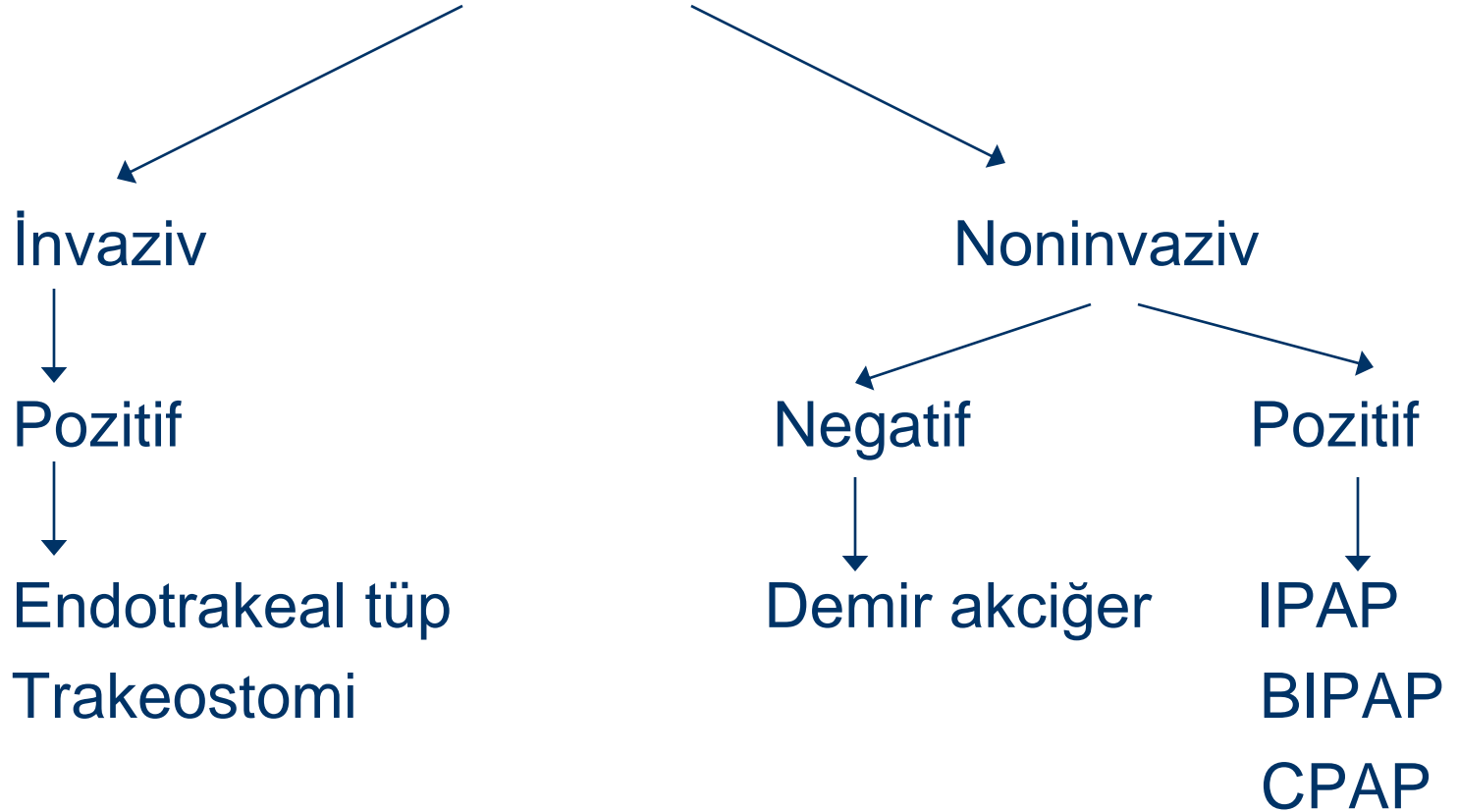


ÇOCUKLARDA NONİNVAZİV VENTİLASYON

**Prof Dr.Fazilet Karakoç
Marmara Üniversitesi Çocuk
Göğüs Hastalıkları Bilim Dalı**

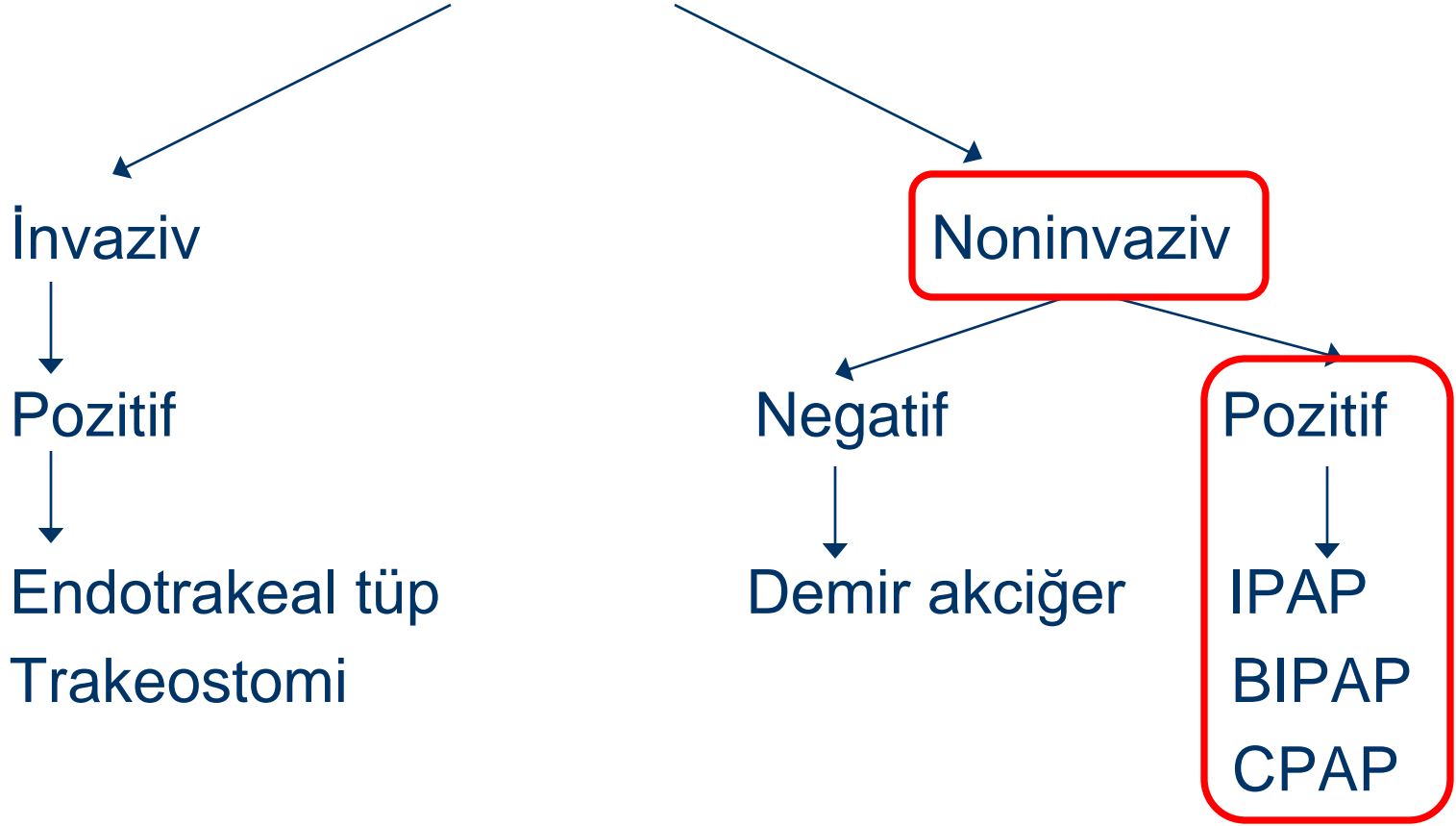
Ventilasyonun deęisik modları

Basıncın verilme yolu



Ventilasyonun deęisik modları

Basıncın verilme yolu







MASKE SEÇİMİ



Nazal Maske



Yüz maskesi



BIPAP

Bilevel positive airway pressure

- IPAP

İnspiratuar
pozitif havayolu basıncı

- Tidal volumu artırır
- Dakika ventilasyonu artırır
- Nefes alma işini kolaylaştırır

- EPAP

Ekspiratuar hava
yolu basıncı

- Atelektazileri azaltır
- Alveolleri açık tutar
- FRC' i artırır
- Gaz değişimini artırır
- Nefes alma işini kolaylaştırır

Değişik BIPAP modları

BIPAP /S; Spontan mod

- Bu mod hasta ile senkronize olarak çalışır
- BIPAP üzerinde inspiratuar ve ekspiratuar basınç belirlenir
- Hasta inspriumu başlattığında önceden belirlenmiş IPAP'ı alır
- Eksprium süresince önceden belirlenmiş EPAP'ı alır
- Tipik olarak nöromuskuler ya da restriktif akciğer hatalıklarında kullanılır

Değişik BIPAP modları

BIPAP S/T ; Spontaneous /Timed mod

- BIPAP üzerinde inspiratuar ve ekspiratuar basınç belirlenir
- Ek olarak makine üzerinde “back-up” solunum hızı belirlenir
- Hastanın solunum sayısı önceden belirlenmiş bu hızın altına düştüğünde makine tarafından hastaya nefes verilecektir
- Bu mod zaman zaman apnesi olan hastalarda kullanılır

Değişik BIPAP modları

BIPAP Timed mod

- Nadir olarak kullanılır
- Solunum işi tamamen makine tarafından kontrol edilmektedir
- BIPAP üzerinde inspiratuar ve ekspiratuar basınç belirlenir
- Ek olarak makine üzerinde solunum sayısı ve inspirasyon süresinin belirlenmesi gerekir

BIPAP başlanması;

- ❑ Maskenin tipinin ve boyutunun belirlenmesi
- ❑ Hastaya maskeye alışabilmesi için zaman tanınır
- ❑ Basınçlar oldukça düşük başlanır
Genellikle IPAP/EPAP: 5-6/3-4
- ❑ Ve aşamalı olarak; Her seferinde 1-2 cmH₂O arttırılır
- ❑ Genellikle ulaşılan basınçlar IPAP/EPAP için 12-14/4-6 cmH₂O dolaylarındadır

BIPAP etkinliđinin deęerlendirilmesi

- Hastanın solunum sıkıntısında azalma
- Solunum sayısında azalma
- Yardımcı solunum kaslarının kullanımında azalma
- Kan gazlarında iyileşme (zaman alabilir)
- Hastanın BIPAP ile uyumlu solunması BIPAP ile etkili bir ventilasyon sağlandığının göstergesidir.

BIPAP etkinliđinin deęerlendirilmesi

- Huzursuzluk,
- Hemodinamik olarak stabilitenin bozulması,
- Gaz deęiřiminin bozulması
- Sekresyonların temizlenmesindeki zorluklar

BIPAP'in etkili olmadığının göstergeleridir.

BIPAP sırasında gelişebilecek komplikasyonlar

- ❑ Maskenin basınc yaptığı noktalarda gelişen deri lezyonları
- ❑ Göz irritasyonu
- ❑ Sinus konjesyonu
- ❑ Ağız ve burun mukozasında kuruluk
- ❑ Abdominal distansiyon
- ❑ Orta yüz hipoplazisi

BIPAP sırasında oksijen verilmesi humidifikasyon



PEDİATRİK HASTADA NPBV ENDİKASYONLARI

- **Obstruktif uyku apnesi**
- Santral hipoventilasyon
- Kronik restriktif/obstruktif akciğer hastalıkları
- Akut solunum yetersizlikleri

Obstruktif uyku apnesi & NPBV

- ❑ OUAS olan çocuklar hafif bir obstruktif apne ya da hipoksi ve hiperkarbiye yol açan uzamış obstruksiyon ile başvurabilirler
- ❑ OUAS etkin bir şekilde tedavi edilmez ise büyüme gelişme geriliği, pulmoner HT ve kor pulmonaleye yol açabilir
- ❑ NPBV eriskinlerde OSA tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır.
- ❑ Cocuklarda durum biraz farklıdır, **bir çok hastada adenotonsillektomi hastalığın tedavisini sağlar.**

Üst hava yolu obstruksiyonu & NPBV

□ Adenotonsillektomiye takiben gaz değişiminde bozukluk olan hastalar

□ Kraniofasyal sendromlar ve orta yüz hipoplazisi ile birlikte olan üst solunum yolu obstruksiyonları

Üst hava yolu obstruksiyonu & NPBV

- ❑ Trakeostomi hayatı tehdit eden üst solunum yolu obstruksiyonlarında standart tedavi yaklaşımıdır
- ❑ NPBV özellikle büyük çocuklarda önemli bir alternatif tedavidir. CPAP hipoksinin olduğu fakat hipoventilasyonun belirgin olmadığı çocuklarda etkin bir şekilde kullanılabilir
- ❑ Hipoventilasyon ve hipoksinin birlikte olduğu hastalarda BIPAP daha etkin bir ventilasyon sağlar

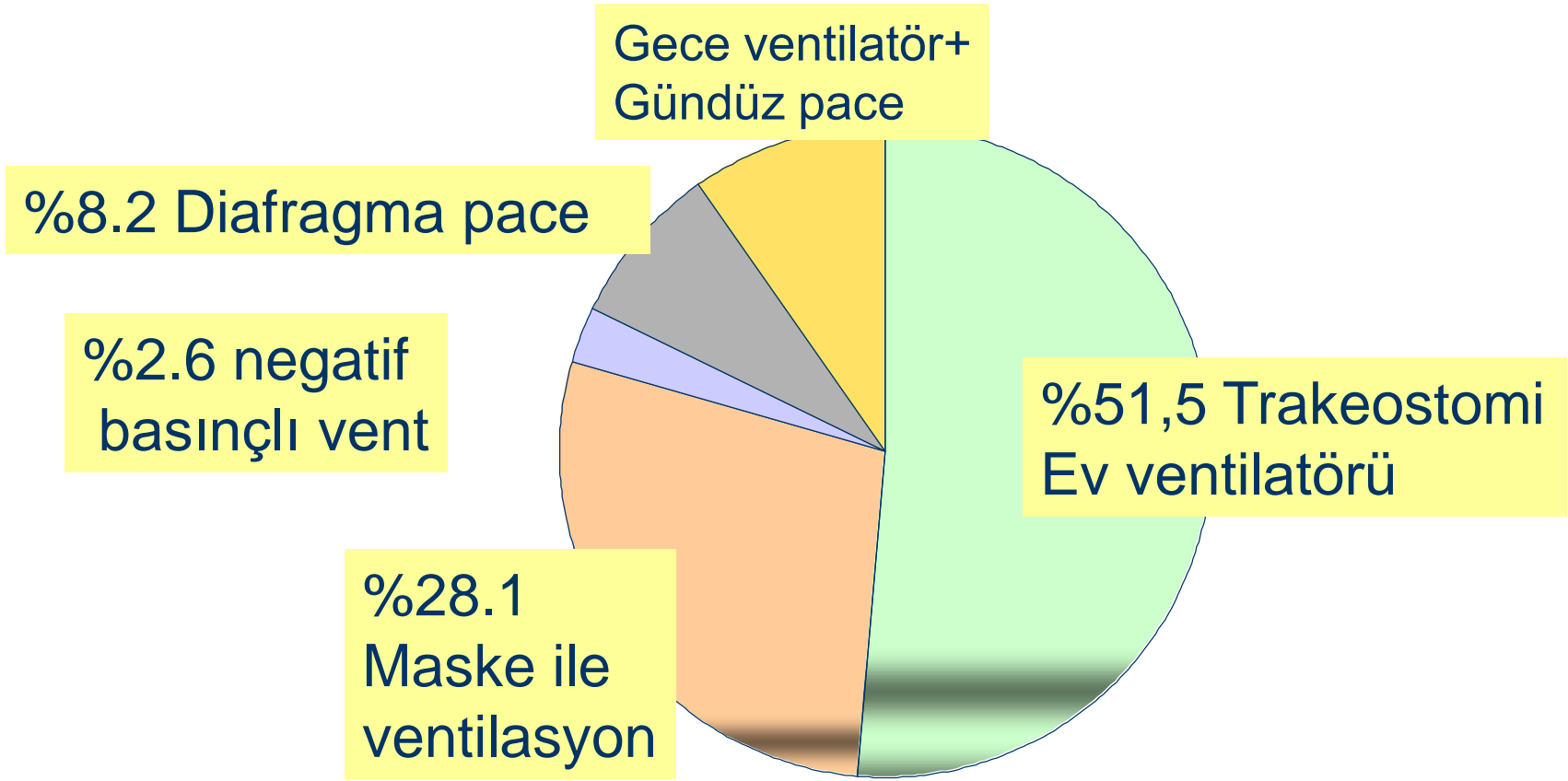
PEDİATRİK HASTADA NPBV ENDİKASYONLARI

- Obstruktif uyku apnesi
- **Santral hipoventilasyon**
- Kronik restriktif/obstruktif akciğer hastalıkları
- Akut solunum yetersizlikleri

Santral hipoventilasyon & NPBV

- CCHS (Congenital Central Hypoventilation Syndrome)
- Genetik bir hastalıktır, uyku sırasında hipoventilasyon ile ortaya çıkar, hiperkarbi ve hipoksiye ventilasyon cevabı bozuktur.
- CCHS'in standart tedavisi trakeostomi ve uzun süreli mekanik ventilasyondur
- Son yıllarda bu hastalarda noninvaziv ventilasyon kullanımına ilişkin bir trend vardır

Konjenital Alveolar Hipoventilasyon Sendromu



Santral hipoventilasyon & NPBV

Solunumun santral nedenlerle kontrolünün bozulduđu diđer durumlar

- Arnold-chiari malformasyonu
- Meningomyeloseli
- İdyopatik santral apnesi ,
- Tümörler

Bu durumda S/T modunun kullanılıp hastaya back-up rate verilmesi gerekecektir.

PEDİATRİK HASTADA NPBV ENDİKASYONLARI

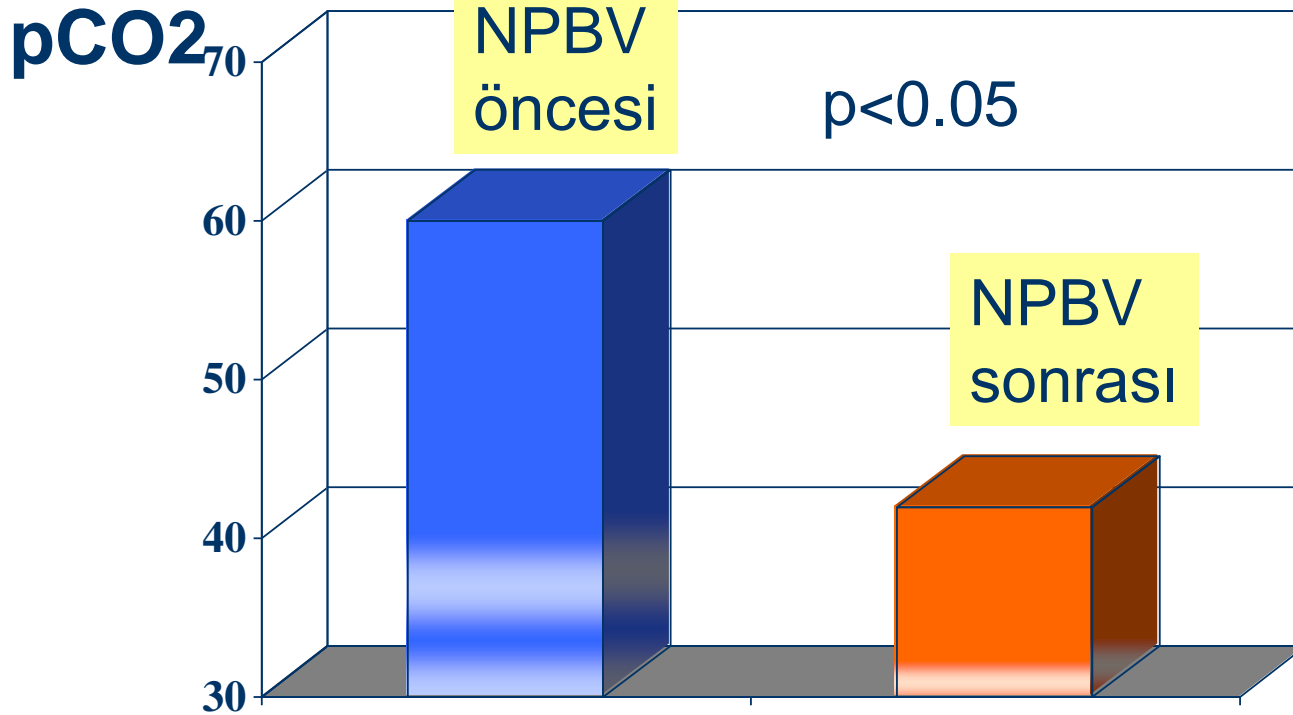
- Obstruktif uyku apnesi
- Santral hipoventilasyon
- **Kronik restriktif/obstruktif akciğer hastalıkları**
- Akut solunum yetersizlikleri

Kronik Solunum Yetersizliği olan hastalarda NPBV

- ❑ Hipoksi (gece sPO₂ < 88% 5 dk olması)
 - ❑ paCO₂ > 45mmHg (restriktif hastalıklarda)
 - ❑ paCO₂ > 55mmHg (obstruktif hastalıklarda)
-
- Akciğer fonksiyon testlerindeki azalmalar
 - Yorgunluk, aktivite düzeyinde azalma
 - Gündüzleri varolan uyku hali
 - Sabah baş ağrıları
 - Solunum problemleri nedeni ile tekrarlayan hastane yatışları

	NPBV öncesi	NPBV sonrası
Hastanede yatış süresi gün/yıl	35±12	6 ±3
Solunum sayısı/dk	34 ±2	21 ±1
Kalp hızı/dk	132 ±2	102 ±3
pCO ₂	63 ±5	48 ±3
HCO ₃	35 ±2	27 ±2
PaO ₂	71 ±8	86 ±6

GÖĞÜS DUVARI DEFORMİTESİ VE SOLUNUM YETERSİZLİĞİ OLAN HASTALARDA & NPBV



Lorenza FG, PEDIATR Pulmonol, 2001
Wazeka AN, Spine, 2004

NÖROMUSKÜLER HASTALIKLAR & NPBV

- Yaşam süresini uzatır
- Yaşam kalitesini arttırır
- Aileler tarafından daha kolay kabul görür
- Maliyet etkin

Bach JR Am J Phys Med, 2007

Mellies U. Eur Respir J,2003

Bach JR Chest 2000

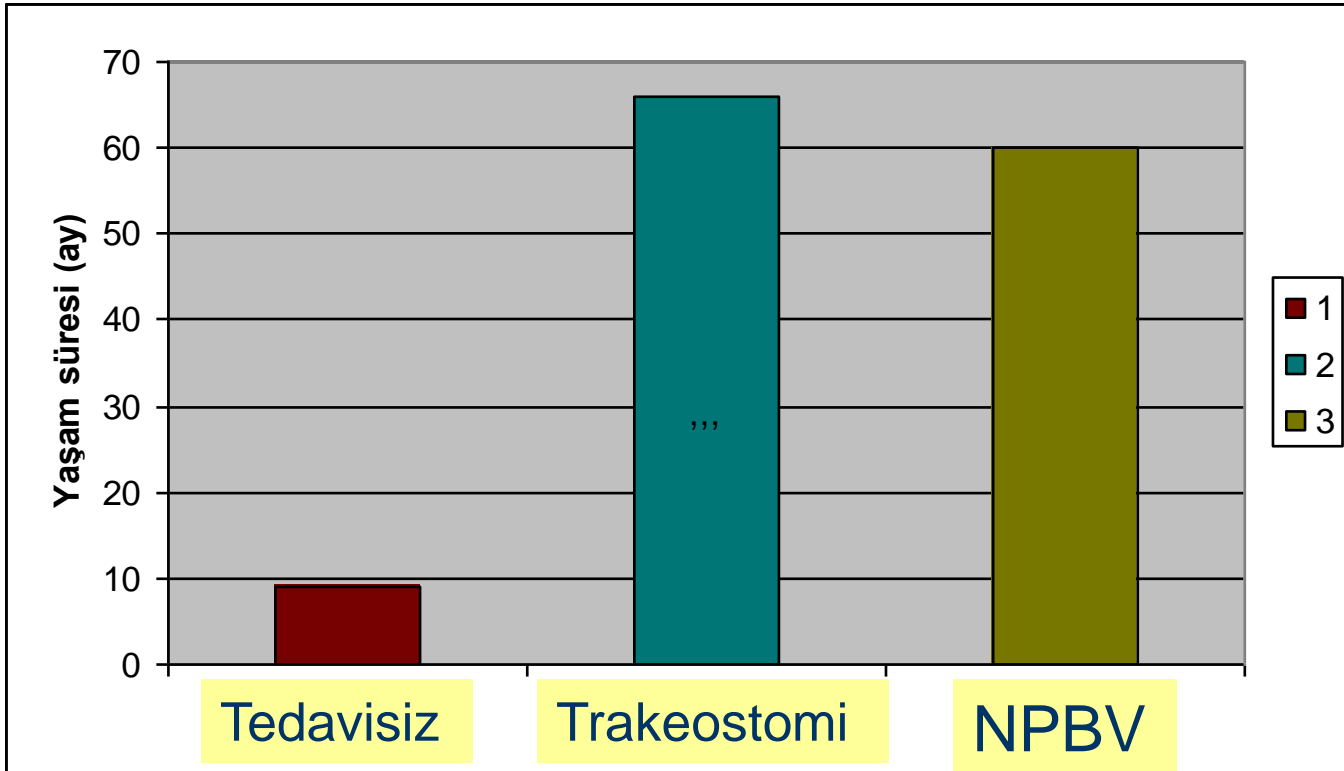
Pinto ,1995

Vianello, 1994

NÖROMUSKÜLER HASTALIKLAR & NPBV

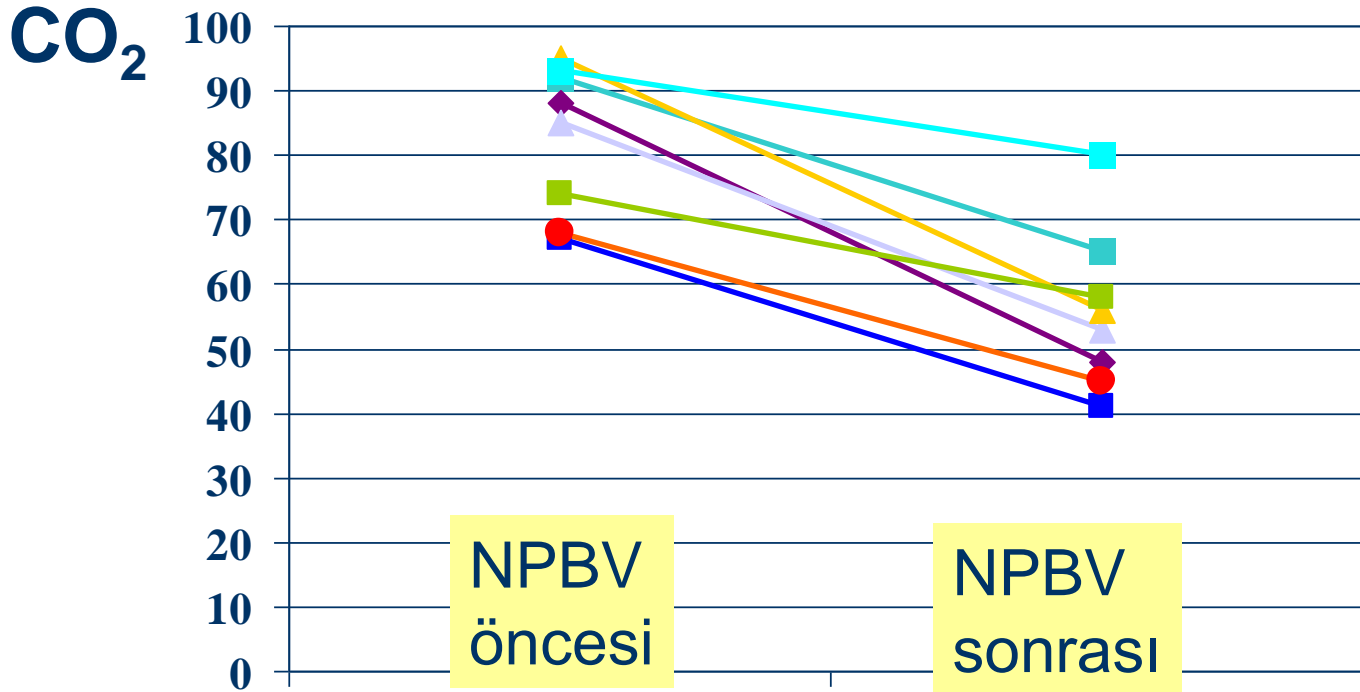
	NPBV öncesi	NPBV sonrası
Hastane yatış sayısı/yıl	4.1	1
Hastanede kaldığı gün /yıl	48	7
YBÜ yatış sayısı/yıl	1.1	0.4
YBÜ yattığı gün /yıl	12	4
pCO2	69	53
Minimum SpO2	66	88

Werdnig-Hoffmann hastalığında NPBV 'nin yaşam süresi üzerine etkisi



Bach JR ,2007

Kistik Fibrozisli hastalarda & NPBV



Madden BP, Eur Resp J, 2002
Hill AT, Respir Med, 1998
Cooper DM, Pediatr Pulmonol, 1995

PEDİATRİK HASTADA NPBV ENDİKASYONLARI

- Obstruktif uyku apnesi
- Santral hipoventilasyon
- Kronik restriktif/obstruktif akciğer hastalıkları
- **Akut solunum yetersizlikleri**

Akut Solunum Yetersizliği & NPBV

Thill PJ,2004	20	Astım
Akingbola,2002	3	Sattus astmaticus
Akingbola,1993	2	Down's,ARDS,
Marino,1997	1	Lösemi,akc enfeksiyonu
Fortenberry,1995	28	Pnömoni,nörolojik hastalık
Akingbola,1994	9	Atelektazi,akciğer ödemi,pnömoni
Rosen,1994	5	Obstruktif apne
Teague,1998	26	Status Astmatikus
Padman,1998	34	Nöromuskuler hastalık,obesite
Padman,1994	7	Kistik Fibrozis
Birnkrant 1997	25	Spinal muskuler atrofi

Akut solunum yetersizlikleri & BIPAP

- 6-20 yaşları arasındaki akut solunum yetersizliğinde olan 34 hastada BIPAP kullanılmıştır.
- Etyoloji,
Pnömoni, astım, operasyonu takiben hipovekilasyon ve ateletazi
- Hastaların tedavi öncesi bulguları , 72 saat BIPAP'te kaldıktan sonraki bulguları ile karşılaştırılmıştır.

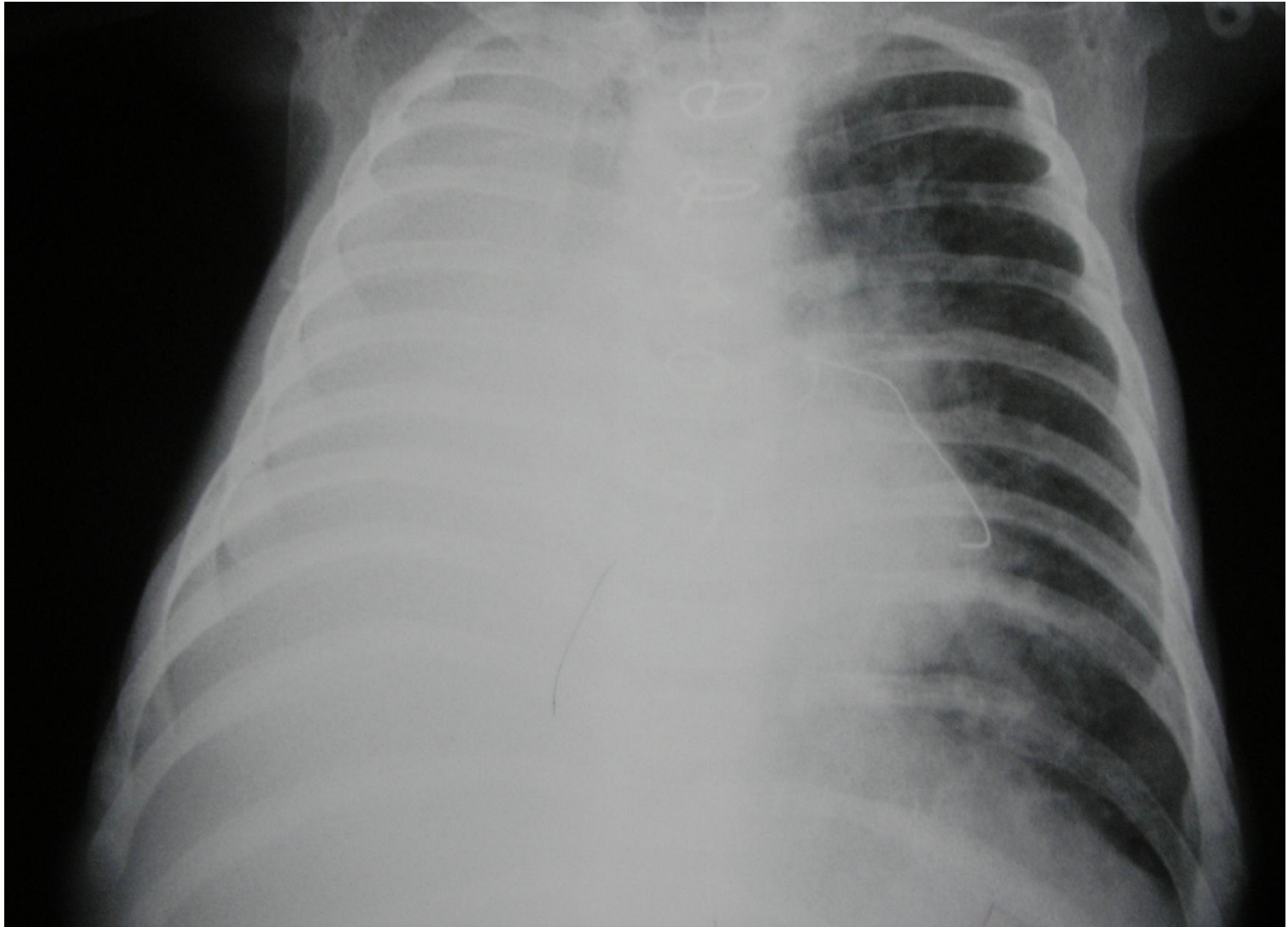
Padman, 1998

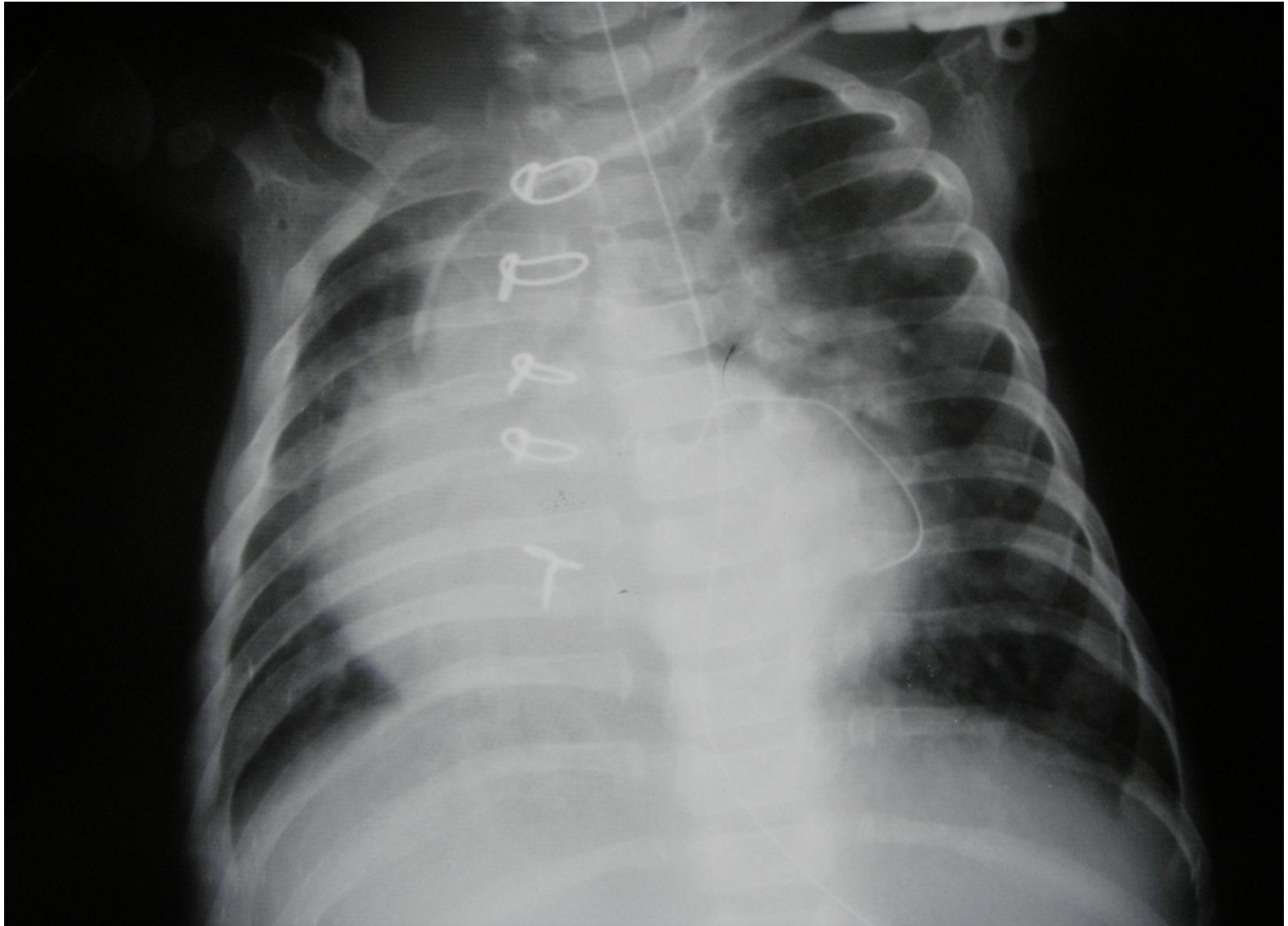
	Kalp hızı O/S	Solunum hızı O/S	HCO3 O/S	Öncesi SpO2/ FIO2	Sonrası SpO2/F Io2	IPAP/ EPAP
Pnömoni n=13	133 /107	49/27	28/33	89/.43	97/.23	11/5
Stridor n=3	135 /92	28/15	31/25	87/.26	96/.23	8/3
Astım n=2	136 /105	45/24	-	92/.42	98/.21	7/4
Atelektazi n=2	144 /124	32/24	31/24	95/.21	99/.22	12/4
Akut göğüs sendromu n=4	122 /96	40/24	26/22	82/.32	96/.23	11/5
Uyku apnesi n=10	117 /97	32/23	30/25	81/.21	95/.21	11/5

ÇOCUKLARDA ASTİM & NPBV

- KOAH olan hastalarda NPBV'nun başarısı nedeni ile akut astımda da etkili olabileceği düşünülmüştür. Randomize kontrollü çalışma yok...

	NPBV öncesi	NPBV sonrası
pH	7.26	7.38
Solunum hızı/dk	31	24
pCO ₂ (mmHg)	54	39





Çocuklarda Akut Solunum yetersizliğinde NPBV'nun Başarısının belirleyicileri nelerdir?

NPBV başarılı

NPBV başarısız

	Bazal	1sa sonra	Bazal	1 sa sonra
FIO2		%48		%80
SpO2	90	94	90	94
Solunum hızı	58	42	54	54
pH	7.28	7.33	7.25	7.32
pCO2	59	52	63	57

NPBV başarılı

NPBV başarısız

	NPBV başarılı	NPBV başarısız	
PRISM II	9±6	13 ±7	0.003
PELOD	5±7	12 ±10	<0.001
PaCO ₂ 1sa	47.6 ±13.7	50.6 ±15.1	NS
PaCO ₂ 2sa	44.1 ±10.2	56.9 ±15.2	0.01
PaCO ₂ değışiklik 2sa	- 3.9 ±13.5	5.5 ±15.2	0.06
Solunum hızı 1 s	49.3 ±16.6	54 ±14.1	NS
Solunum hızı 2 s	37.5 ±12.3	52.4 ±17.3	0.005
Solunum hızında 2 sa değışiklik	-10.4 ±20.8	-1.8 ±10.1	0.01

Essouri S, Pediatr Crit Care Med 2006

Kanserli Hastalarda ve immun yetersizliği olan hastalardaki Akut Solunum Yetersizliği & NPBV

Kanser hastaları çeşitli nedenlerden dolayı akut solunum yetersizlikleri geliştirirler.

- Bazı antineoplastik ilaçların kalp ve akciğer üzerine olan toksik etkileri,
- Volüm yüklenmesi
- Sepsis sendromu
- Cerrahi sonrası

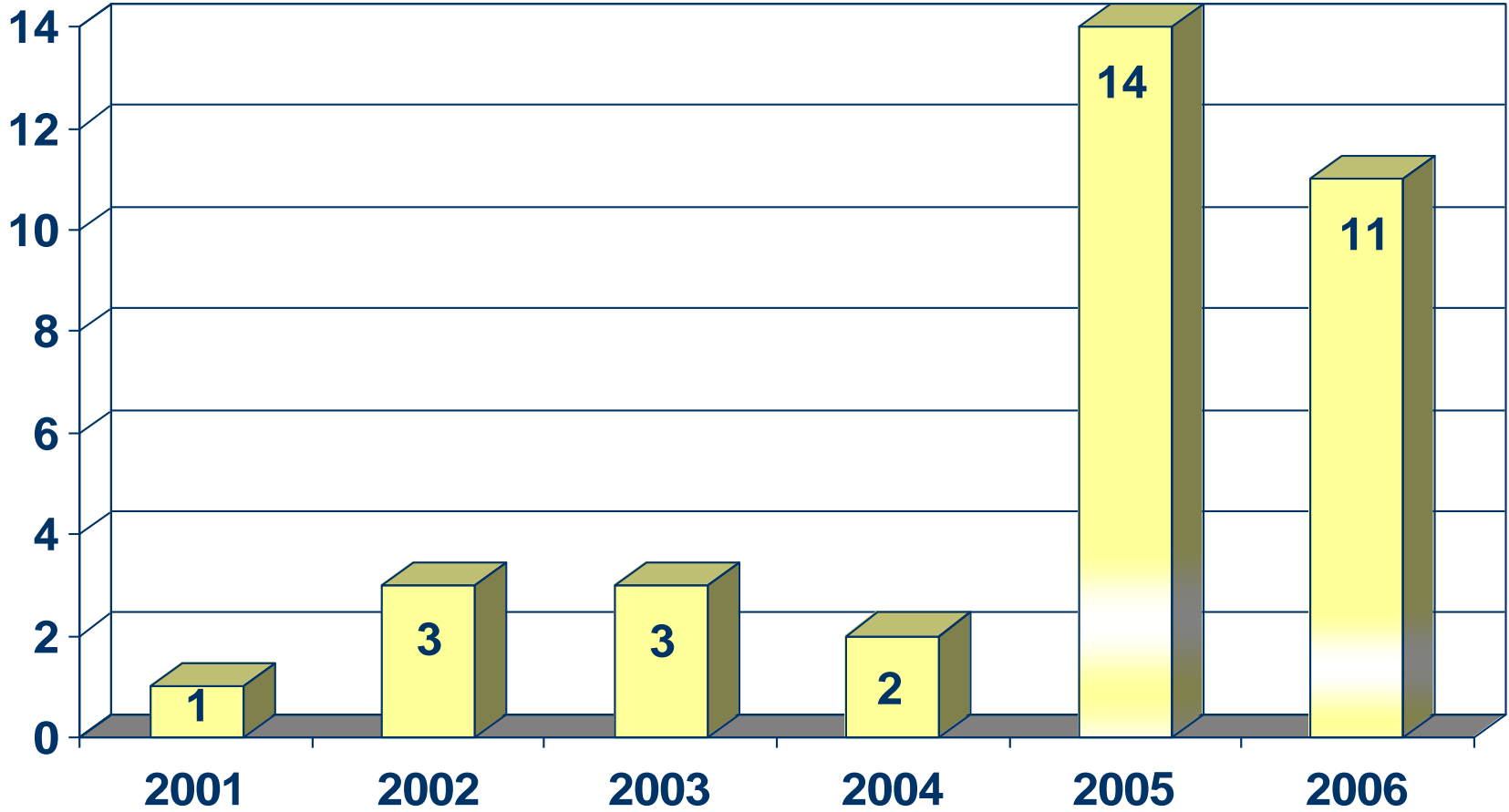
Bu hastalarda entübasyon ve mekanik olarak ventilasyonla yüksek mortalite hızları bildirilmiştir.

Home Ventilation for Children with Chronic Respiratory Failure in Istanbul

S. Oktem^a R. Ersu^a Z.S. Uyan^a E. Cakir^a F. Karakoc^a B. Karadag^a G. Kiyan^b
E. Dagli^a

^aDivision of Pediatric Pulmonology and ^bDepartment of Pediatric Surgery, Marmara University, Istanbul, Turkey

YILLARA GÖRE HASTA DAĞILIMI



	İnvaziv Ventilasyon	Noninvaziv Ventilasyon	Total
Cins E/K	7/4	8/15	15/19
Ventilasyon yaşı (Medyan)	1	3.7	1.8
Yaş (Medyan)	2.2	6	5.1
Uygulama süresi (Medyan ay)	9	15	13
Ventilasyon süresi (Gece/24 saat)	5/6	23/0	28/6



CARAT II

HOFFRICHTER

PIP	23,0 cmH_2O	6L	16,5 cmH_2O
PS	22,0 cmH_2O	2L	0,05 L
PEEP	7,0 cmH_2O	4L	0,06 L
CPAP Frequency	25 cm	6L	30 cm
Inspiration Time	0,7 s	8L	71 $\%$
Rate	4	10L	
Inspiration Trigger	5	12L	
Expiration Trigger	10 $\%$	14L	
Max. Volume	0,60 L	16L	
Max. Volume	OFF	18L	
Max. Frequency	45 cm	20L	

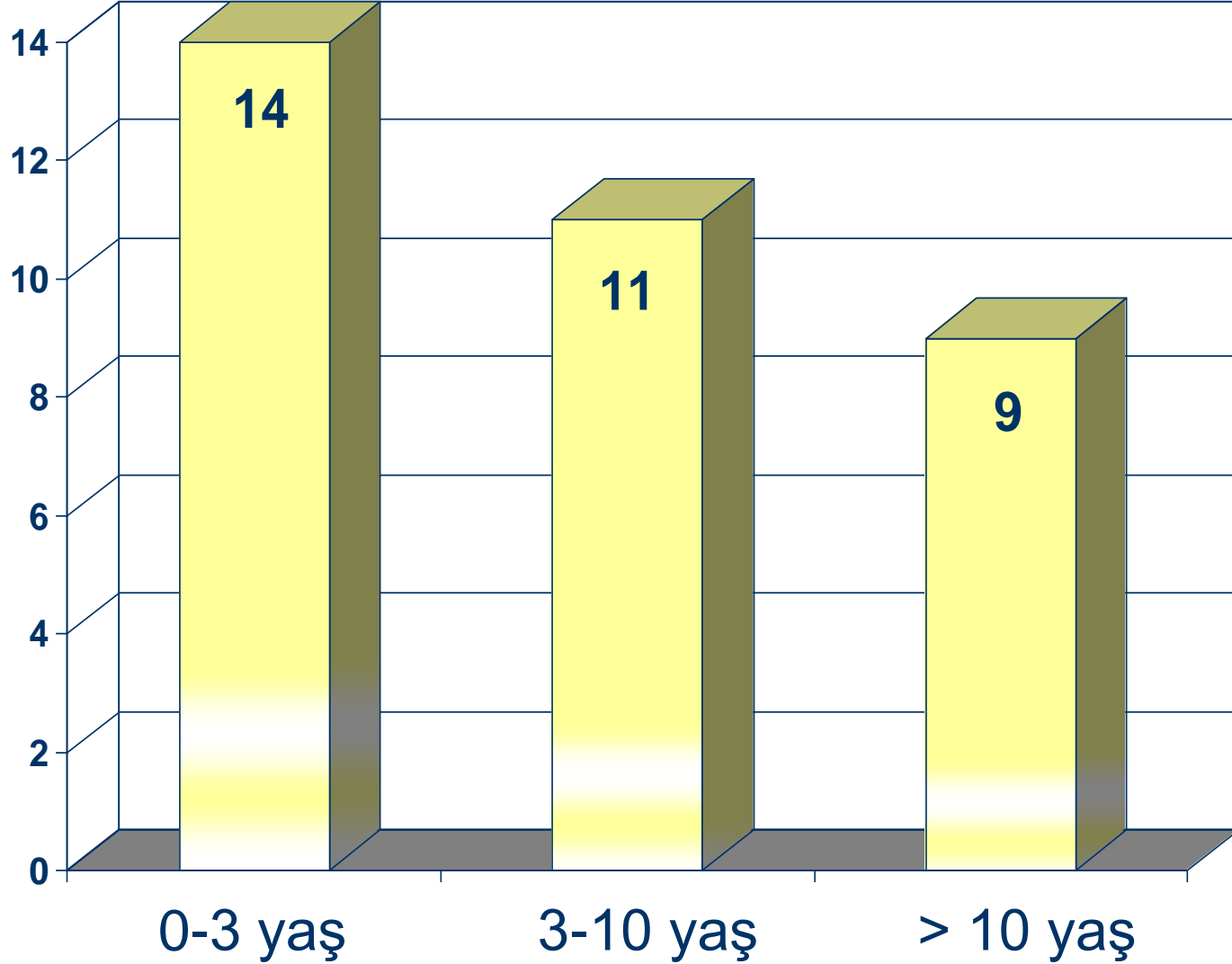
05.05.2006 07:00

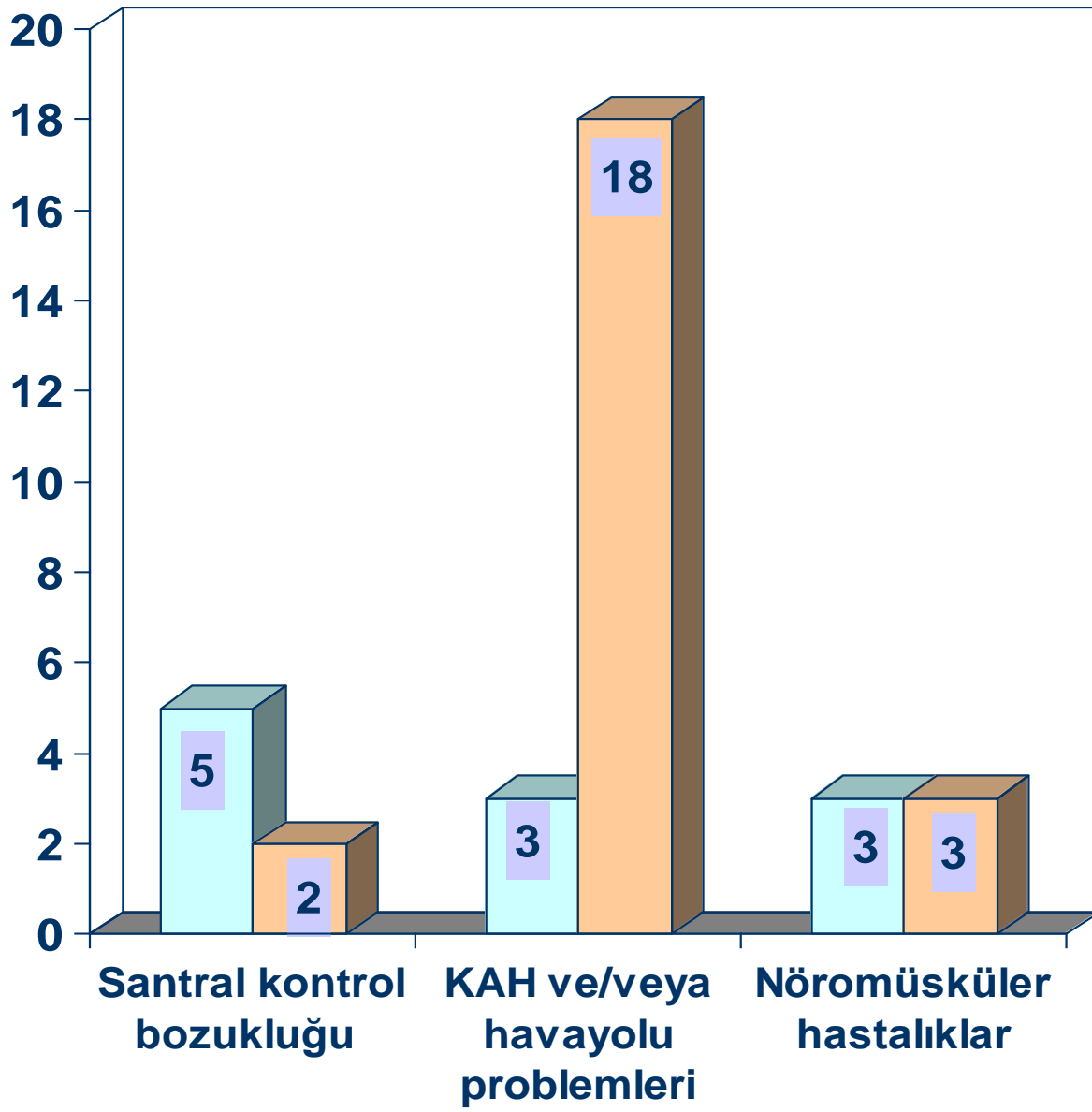
POV PSI SMI VOI

100%

KUR

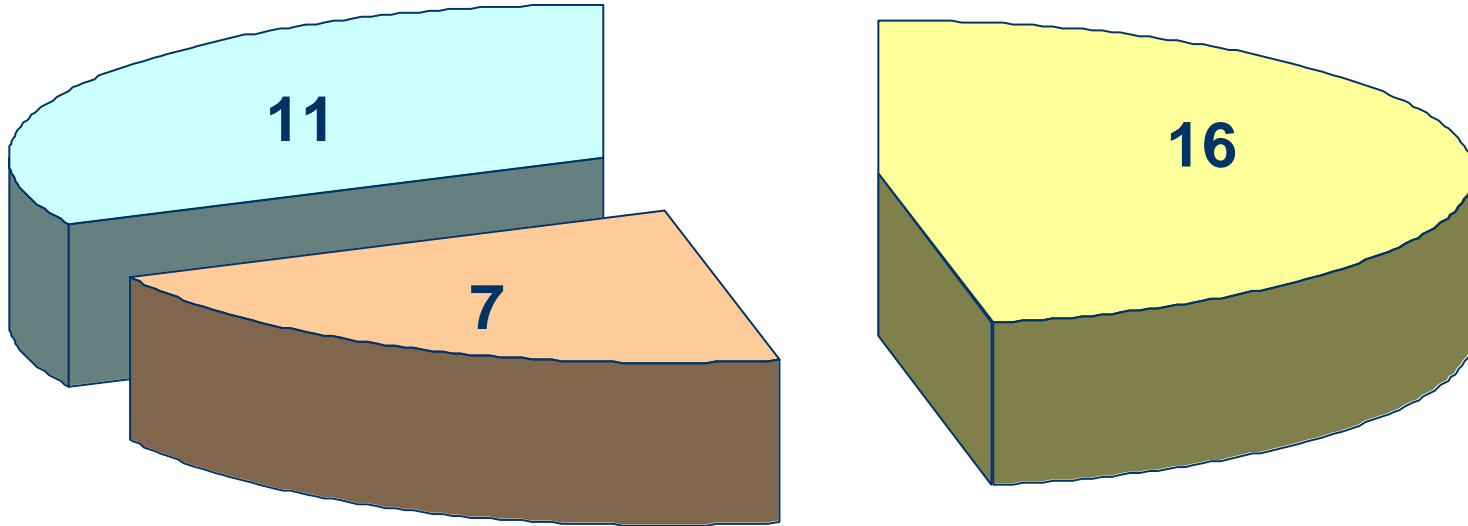
YAŞLARA GÖRE DAĞILIMI





İnvaziv Noninvaziv

UYGULAMA ŐEKLİ



■ NAZAL MASKE ■ YÜZ MASKESİ ■ TRAKEOSTOMİ

Hastaların Kan Gazları Sonuçları

		pH (Medyan)	PCO ₂ (Medyan)	HCO ₃ (Medyan)
Non- invaziv	Ventilasyon Öncesi	7.35	57.5	31
	Ventilasyon Sırasında	7.39	44	26.7
	p değeri	0.01	0.001	0.001
İnvaziv	Ventilasyon Öncesi	7.37	51.2	30.3
	Ventilasyon Sırasında	7.41	38.8	23.8
	p değeri	>0.05	0.04	0.02

Ekipman Arızalanması/Problem

- Hastamızda trakeostomi yada ventilatör ekipmanı nedeniyle çok nadir problem yaşandı.
 - 2 hasta ventilatörleri bozuldu.
 - 1 hasta oksijen konsantratörü bozuldu.
- Tüm hastalarımız trakeostomi kanülünün kazara çıkması sorununu yaşadılar
 - 1 hasta evde problemi çözemeyip hastaneye başvurdu.