Pediatrik Temel ve İleri Havayolu Uygulamaları

Prof. Dr. Murat Duman

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları

Çocuk Acil Bilim Dalı

Dr.E.Ulaş Saz

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi

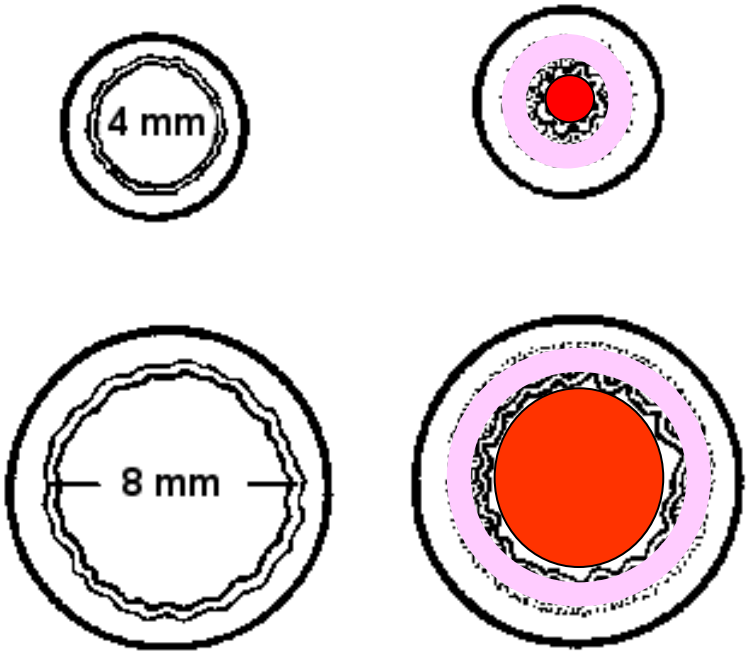
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD

Çocuk Acil BD

ulas.saz@ege.edu.tr

Çocukların hava yolunun erişkinlere göre farklılıkları

	Normal Havayolu	Ödem 1 mm	Kesit alanı	Hava akımına Direnç $\left(R \alpha \frac{1}{Çap^4} \right)$
Çocuk	4 mm		↓ %75	↑ 16x
Erişkin	8 mm		↓ %44	↑ 3x



Ağlamak hava akımına direnci 32x kadar artırabilir

Çocukların hava yolunun erişkinlere göre farklılıkları

- Bebeklerde dil/altçene oranı daha büyüktür

  Dil arkaya doğru kayabilir; laringoskop başlığı ile kontrolü zor

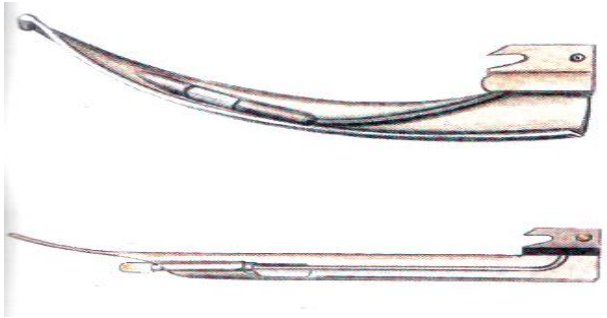
- Bebek ve küçük çocuklarda epiglottis

  uzun, dar ve yumuşaktır

Çocukların hava yolunun erişkinlere göre farklılıkları

- Bebek ve küçük çocuklarda larinks daha yüksek yerleşimlidir
- Dil kökü ile glottisin girişi arasındaki açı daha keskin

  Entübasyon sırasında düz laringoskop bıçağı kullanılmalıdır



Çocukların hava yolunun erişkinlere göre farklılıkları

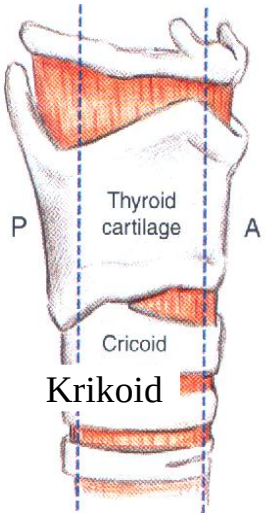
- Hava yolunun en dar kısmı

  çocuklarda krikoid kıkırdak,

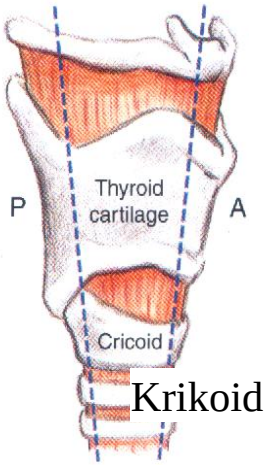
  erişkinde ise glottis hizasıdır

  (Vokal kordlar)

Erişkin



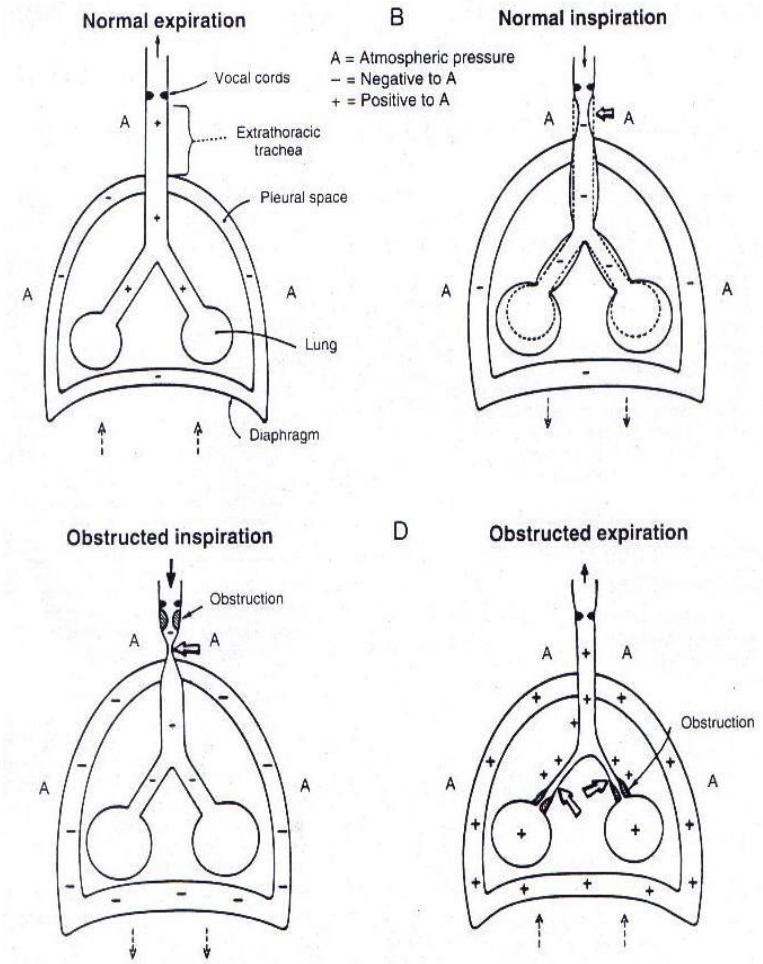
Çocuk



Çocukların hava yolunun erişkinlere göre farklılıkları

Kıkırdak dokusunun olgunlaşmamış olması, hava yolu obstruksiyonunda kollapsa eğilimi arttırır.

- *Epiglottit, krup, ekstratorasik yabancı cisim inspirasyonda trakeal kollapsa neden olabilir*
- *İntratorasik yabancı cisim, bronşiyolit veya astımda ekspiriyum sırasında alt solunum yolu obstruksiyonuna neden olur*



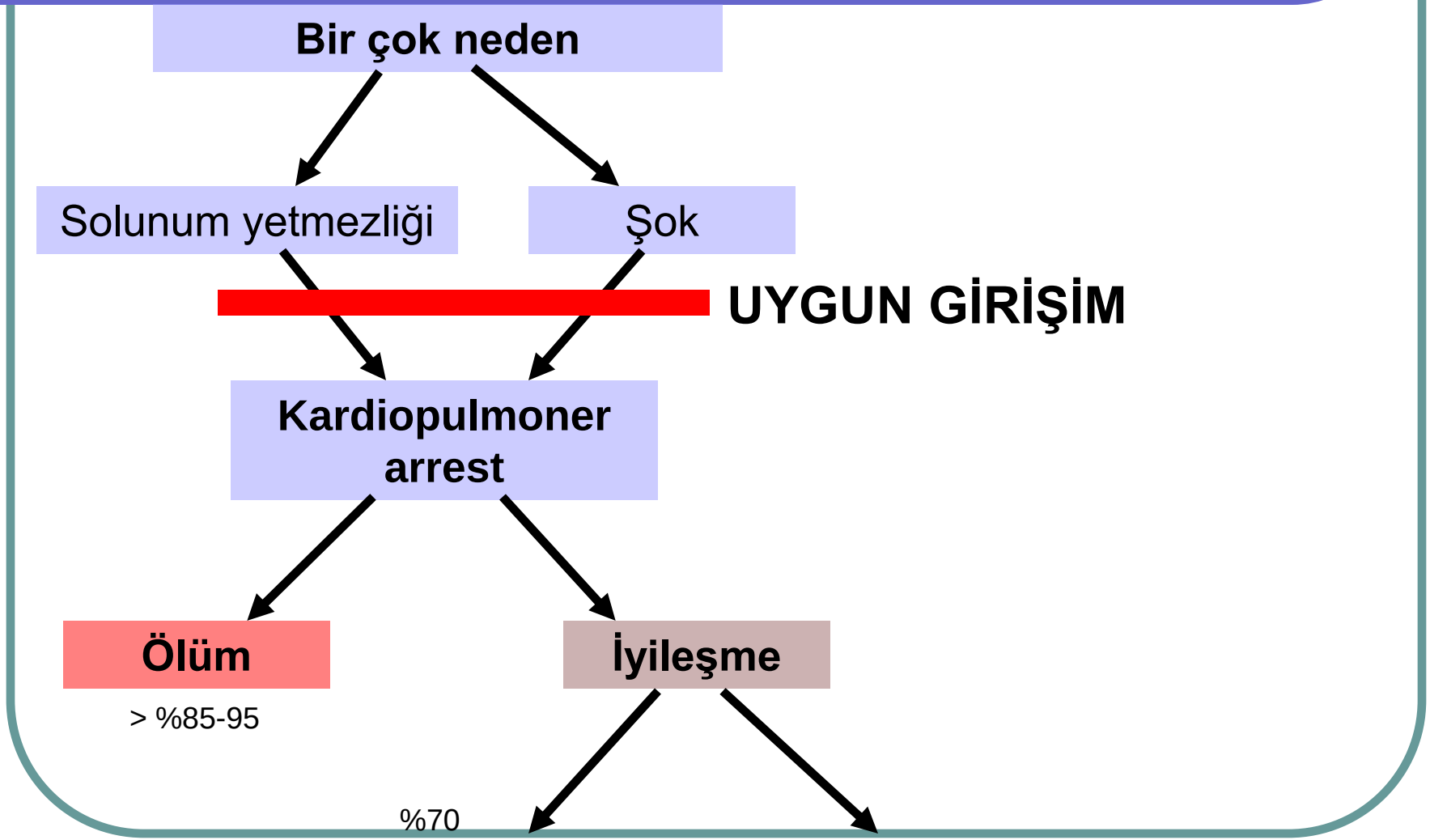
Çocukların hava yolunun erişkinlere göre farklılıkları

Çocuklarda metabolik hız yüksek olduğundan hastalarda kg başına oksijen gereksinimi yüksektir.

	Oksijen tüketimi (ml/kg/dk)
Bebeklerde	6-8
Erişkinlerde	3-4

Çocuklarda apne veya yetersiz alveoler ventilasyonda, hipoksemi erişkinlerden çok daha hızlı gelişir

Pediatrik hastada kardiopulmoner arest gelişimi



Hava yolunun açılması

- Pozisyon
- Oral havayolu kanülü
- Nazofaringeal havayolu kanülü
- Aspirasyon
- Entübasyon
- Krikotirotomi- Trakeostomi

Hava yolunun açılması

Sert, düz bir yüzeye sırt üstü yatırıldıktan sonra havayolu açılır

- Havayolunu rahatlatma pozisyonu (koklama pozisyonu)
- Baş geri-çene yukarı manevrası (halktan kişiler travma hastalarında da bu manevrayı uygulayacak)
- Çene itme manevrası (sağlık çalışanları- servikal travma şüphesi varsa)

Havayolunun açılması
(Havayolunu rahatlatma pozisyonu)

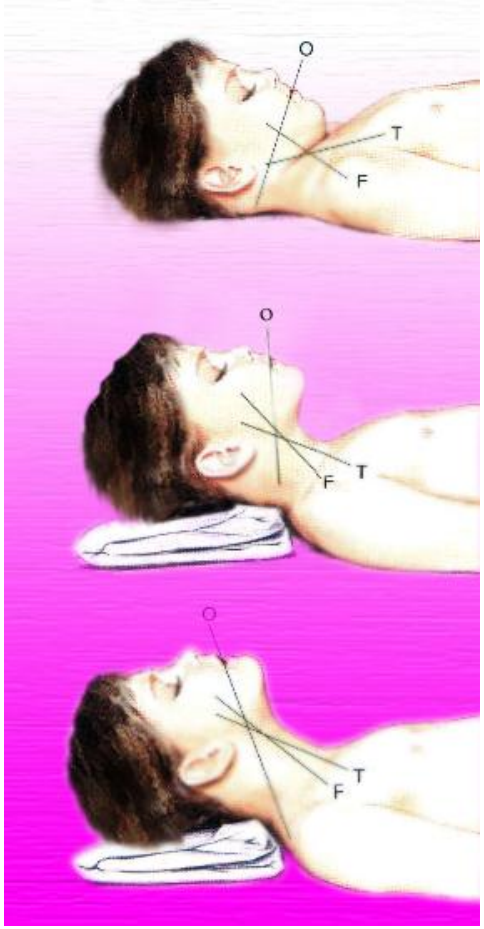
< 2 yaş (süt çocuğu)

- Oksipal çıkıntı boynun fleksiyonuna neden olur, bu da havayolunu tıkayabilir
- Omuzun altına bir havlu konularak hava yolu açıklığı sağlanır

Havayolunun açılması
(Havayolunu rahatlatma pozisyonu)

> 2 yaş (çocuk)

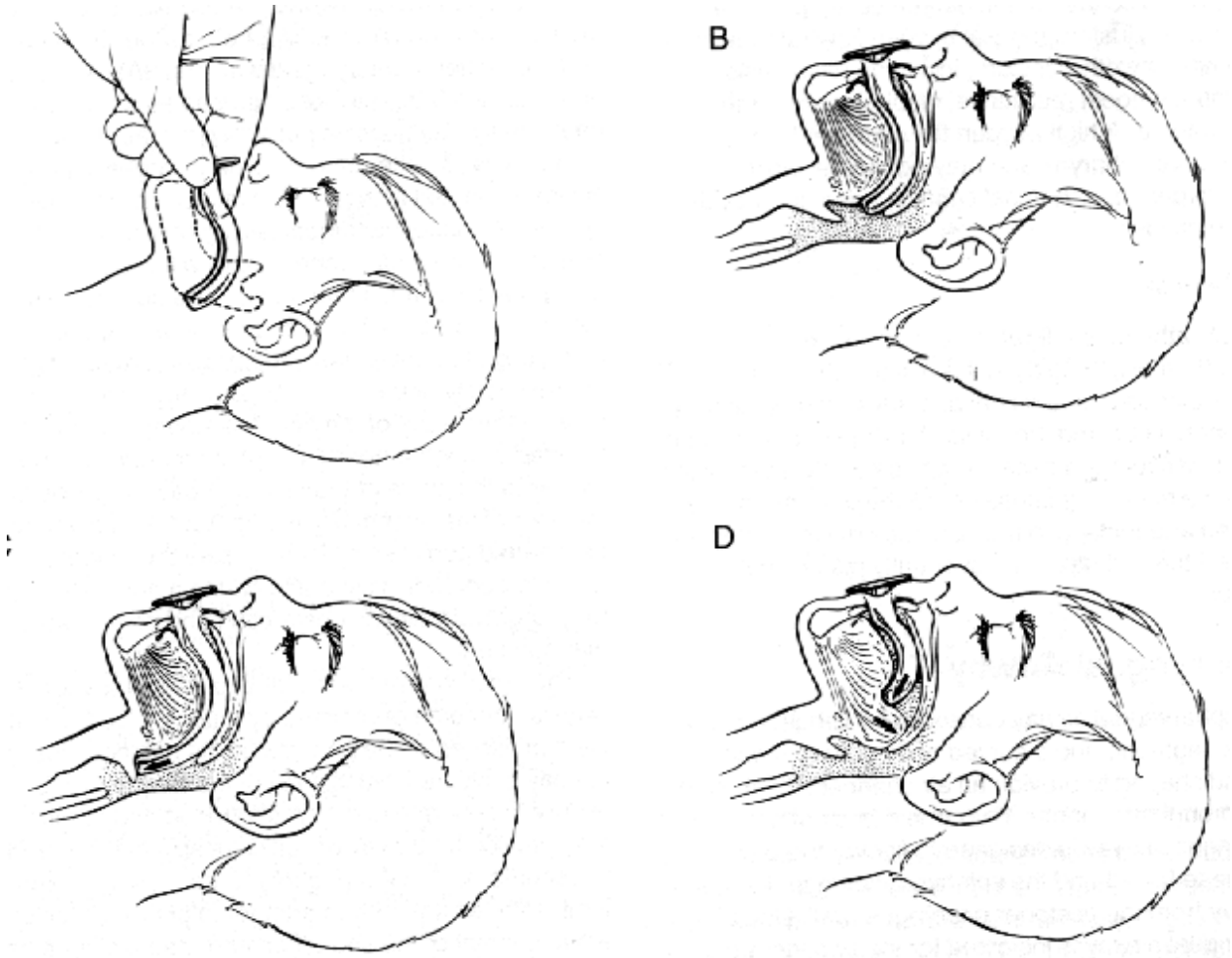
- Boyun fleksiyonu havayolunu tıkayabilir.
- Başın altına bir havlu konularak hava yolu açıklığı sağlanır.

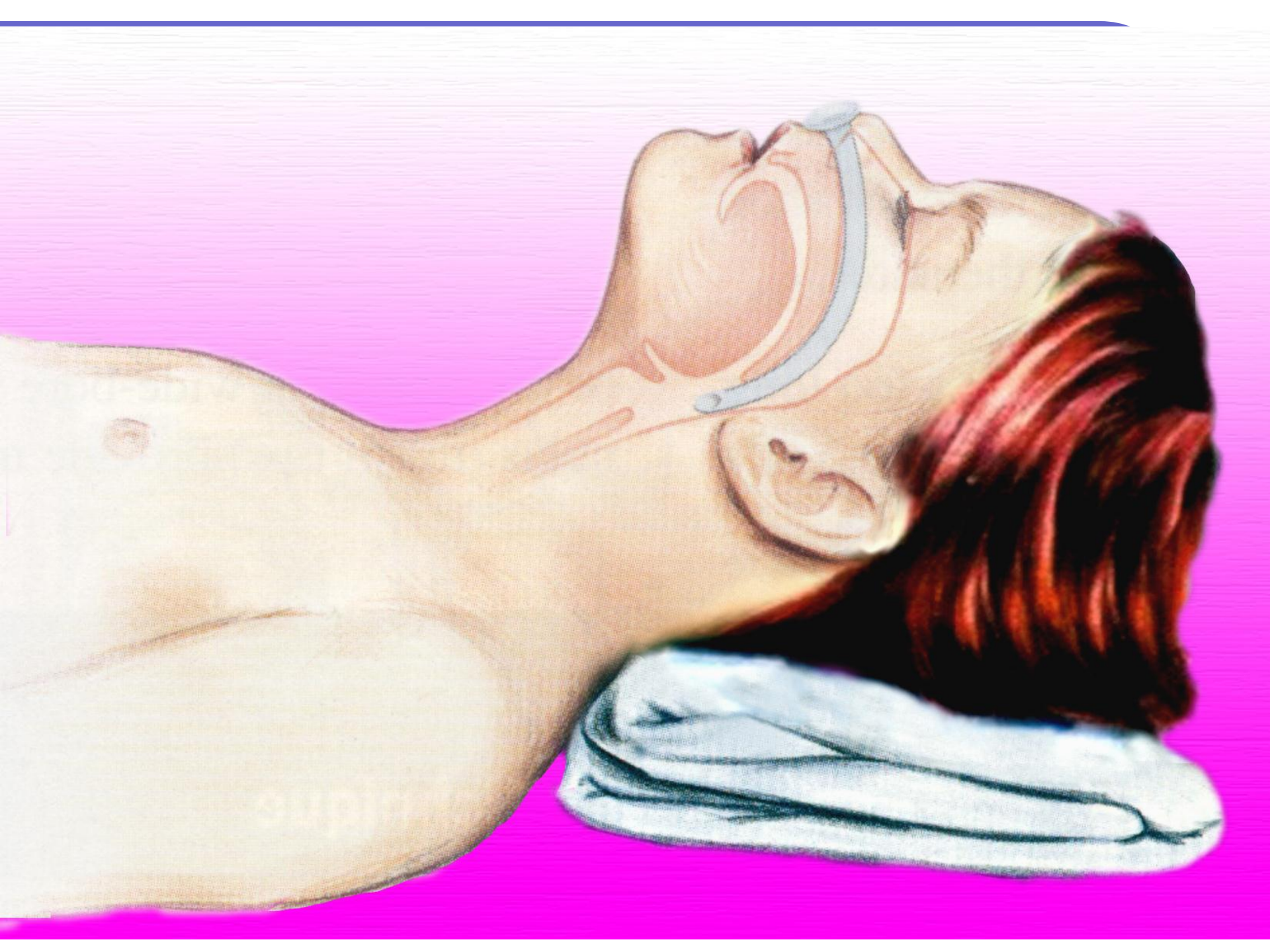


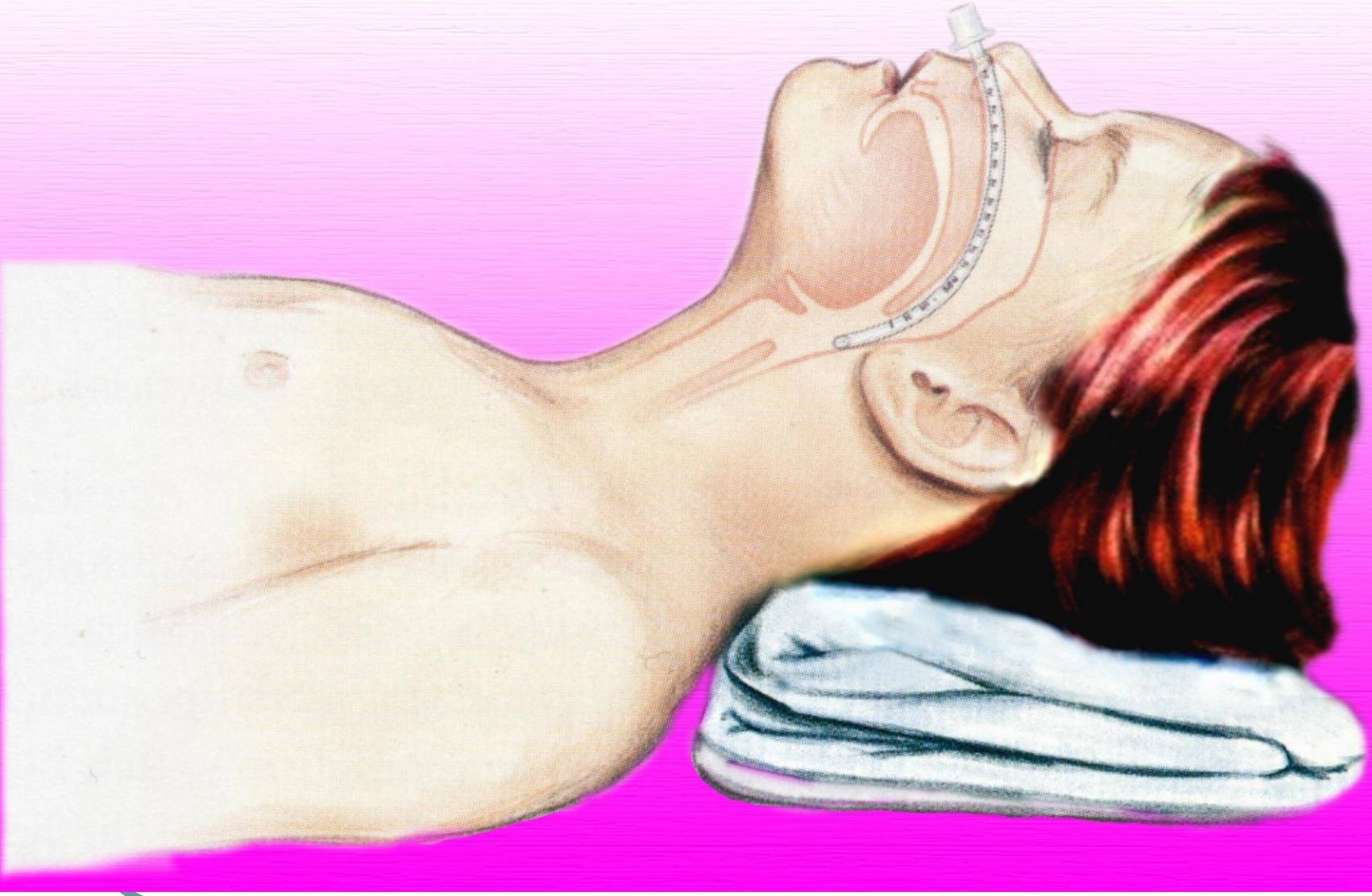
Havayolunun açılması
(Baş geri-Çene yukarı manevrası)

- Tek el ile çene hafifçe kaldırılır, diğer el ile alın geriye doğru itilir

Uygun boy ‘oral havayolu’







Oksijen Verme Yöntemleri

- Üfleme oksijen < % 30-40
- Basit O_2 maskesi % 30-60
- Geri solumalı O_2 maskesi % 50-60
- Geri solumasız O_2 maskesi % 95
- Nazal kanül % 30-90

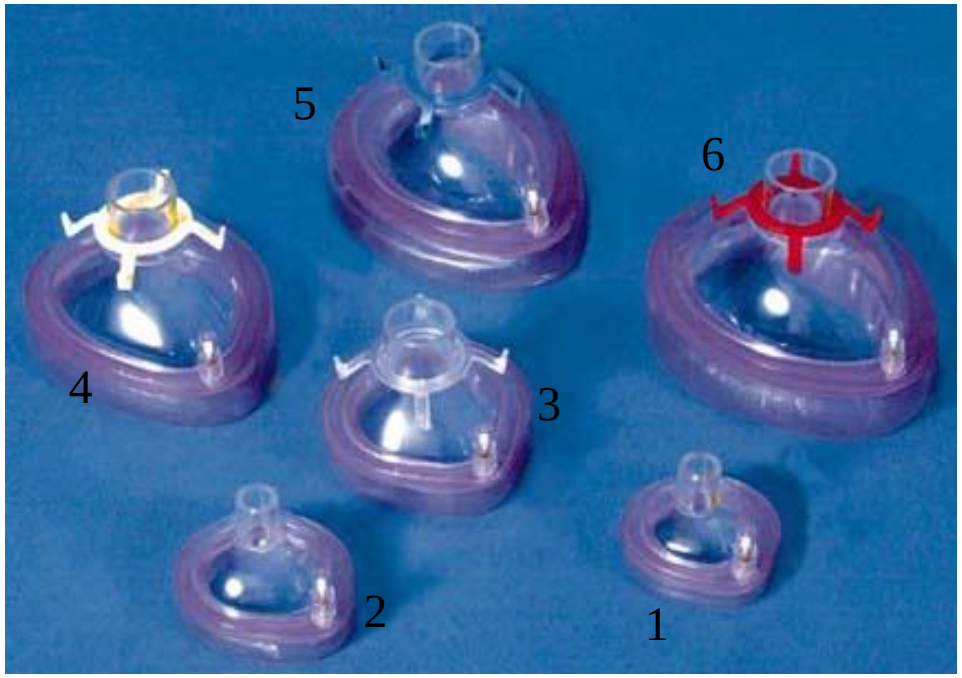
Geri solumasız oksijen maskesi

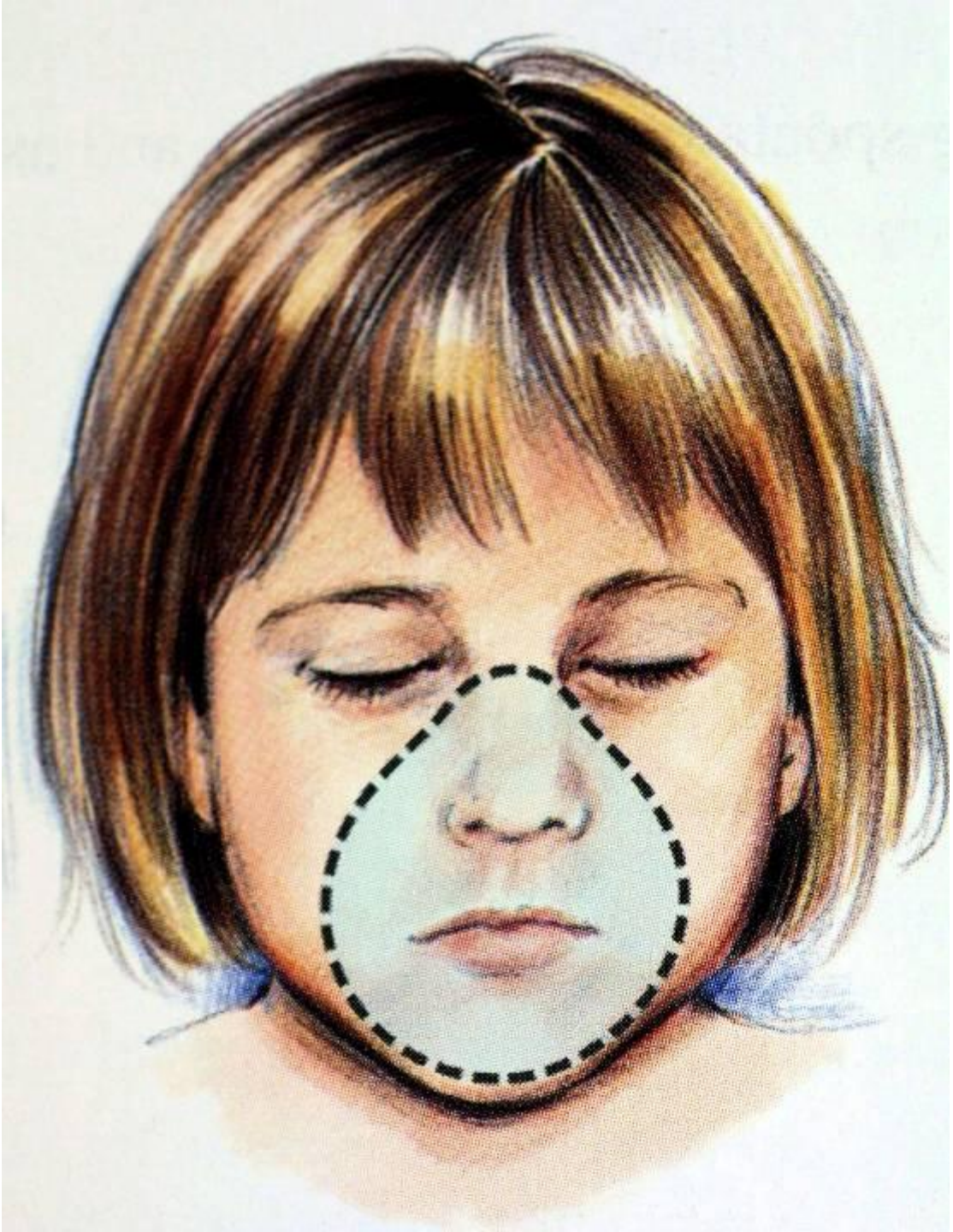
- 10-15 L/dk akımla % 90-95 O2 sağlar
- İnspirasyonda oda havasının alınmasını engelleyen tek taraflı sübap sistemi
- Ekshalasyonda havanın rezervuara girmesini engelleyen tek taraflı sübap sistemi
- **Her tür acil durumda kullanılması önerilen maske budur!**

Balon-maske

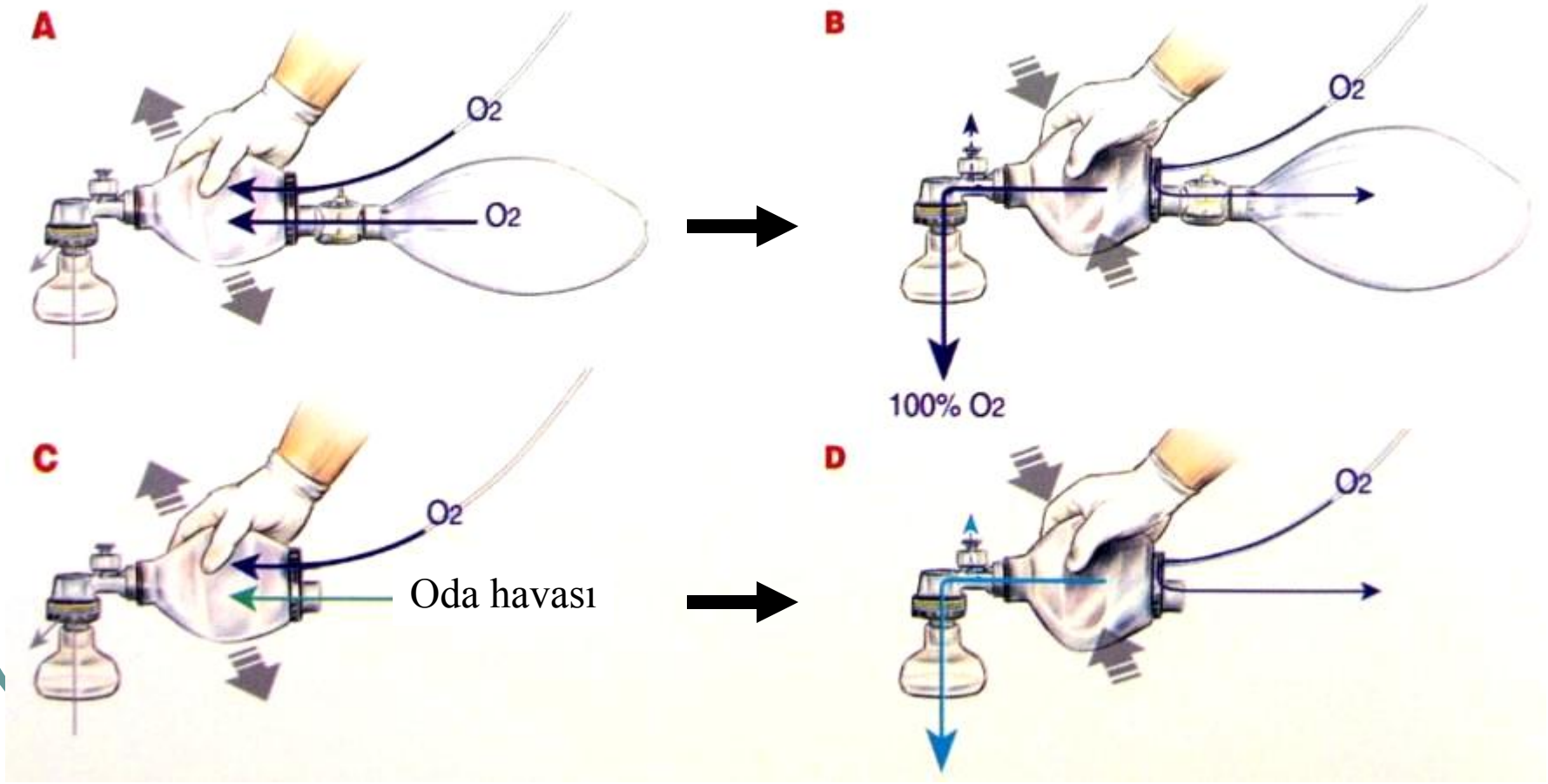
Balon
Rezervuar
Emniyet sübapı (Pop-off valf)
Oksijen bağlantısı
Maske

Yüz Maskeleri



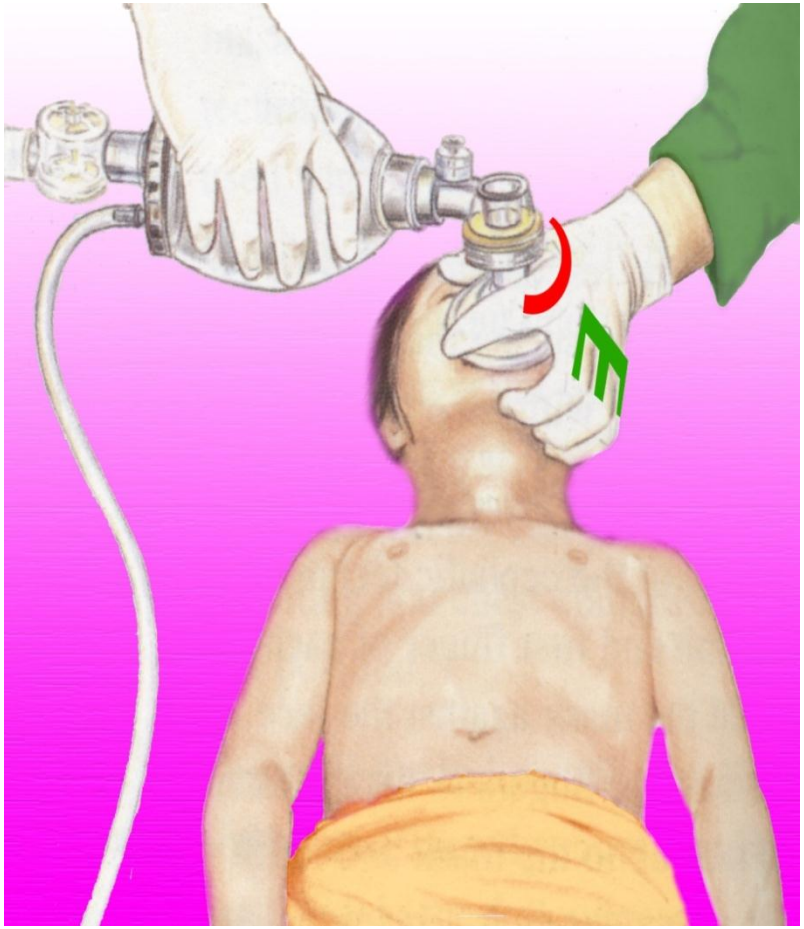


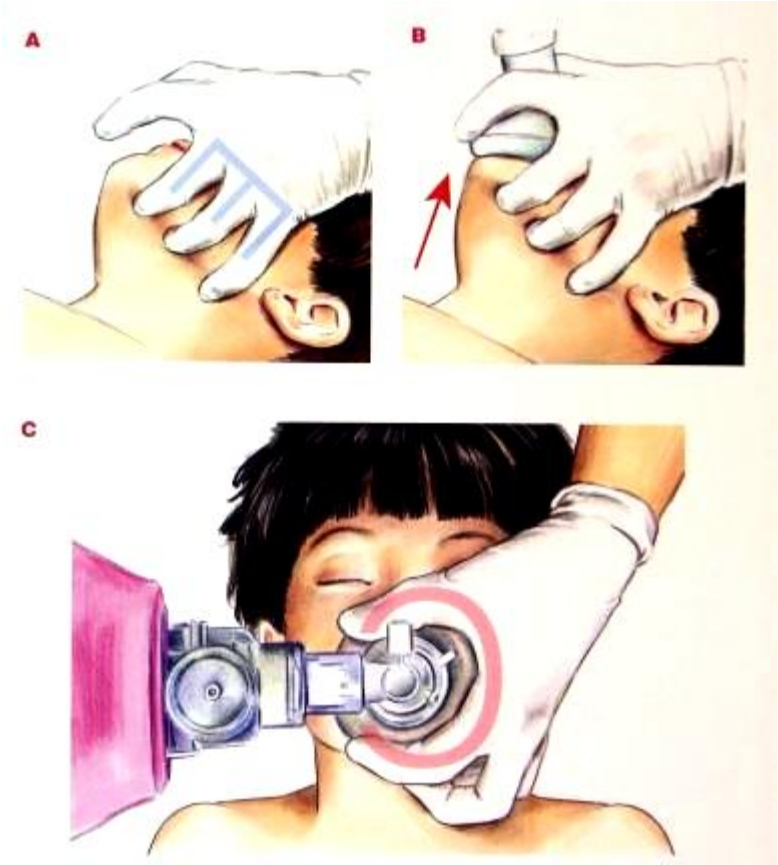
Oksijen Rezervuarının Önemi



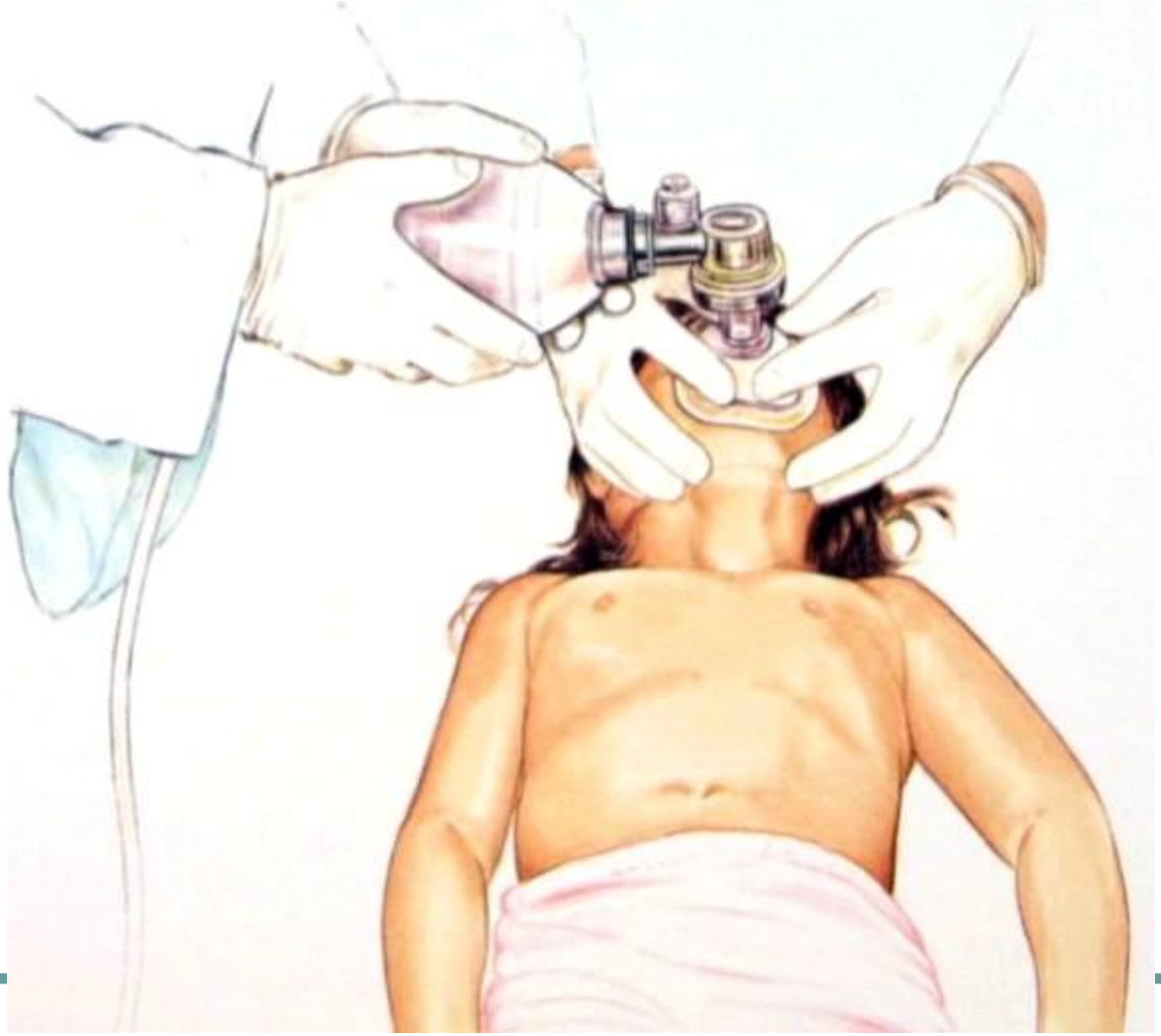
% 30-80 O_2

Balon-maske Kullanım Tekniği: Tek Kişi

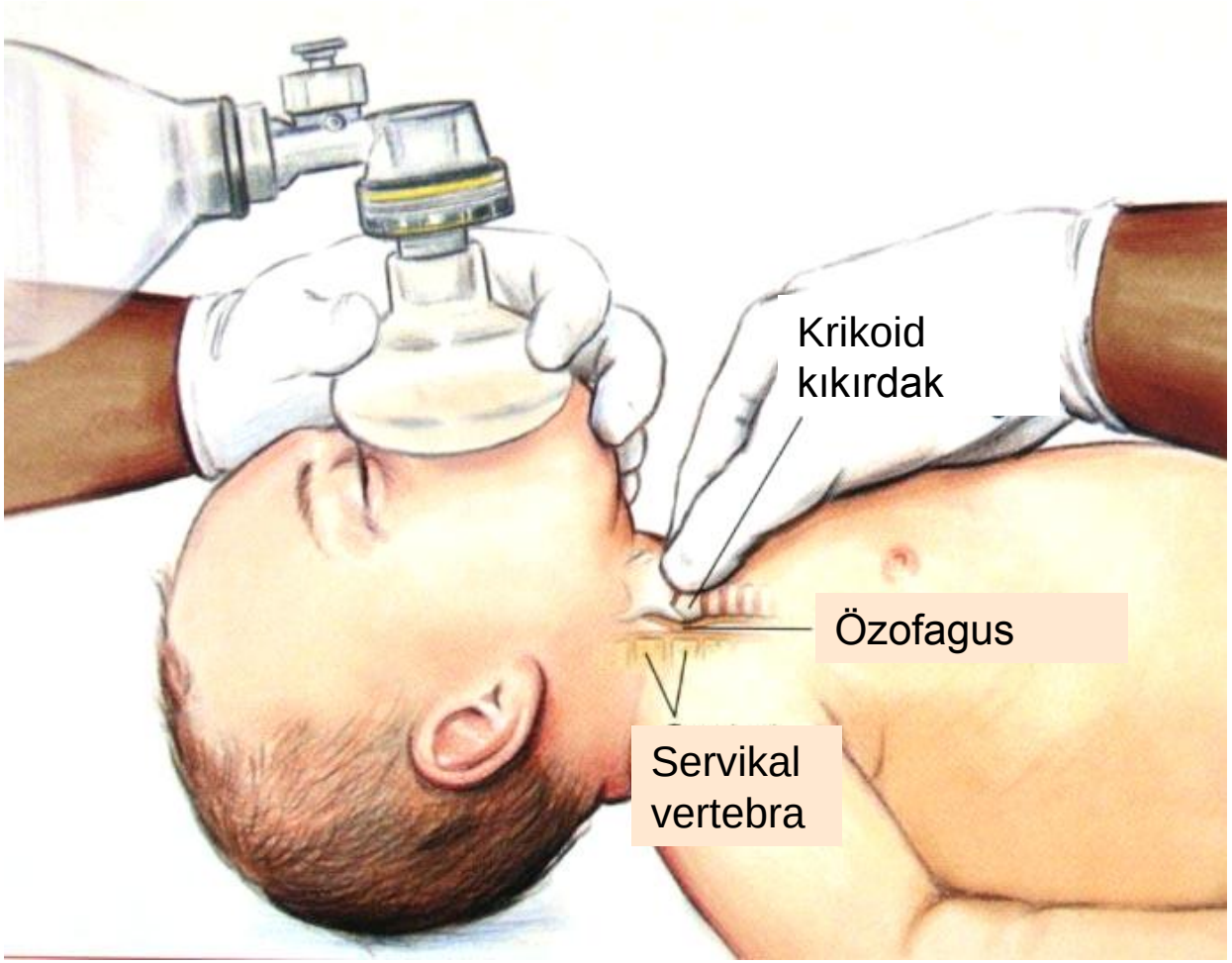




Balon-maske Kullanım Tekniği: Çift Kişi



Krikoid Basısı (*Sellick Manevrası*)



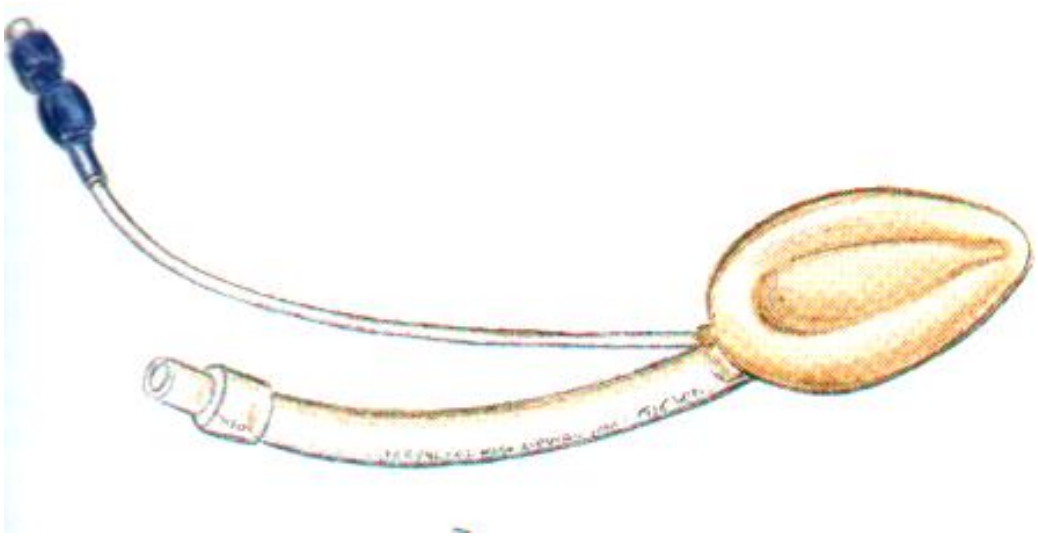
Balon-maske ile Ventilasyonda Hedefler

- Tidal volüm:
  - Göğsü kaldıracak kadar
- Hız:
  - Normokapni hedeflenir
- Hiperventilasyondan kaçın!

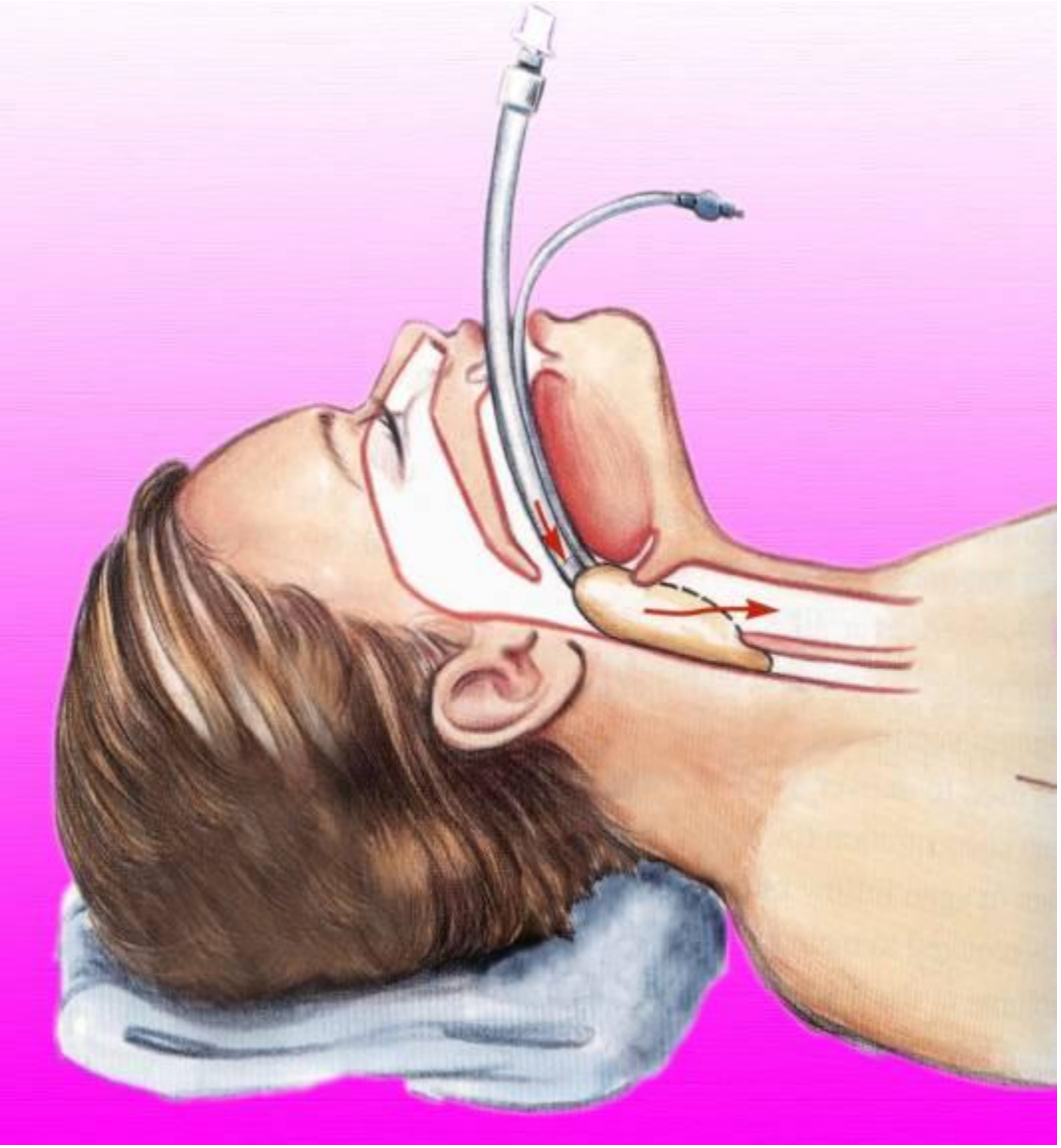
Balon-maske ile ventilasyonda *Göğüs Kalkmıyorsa..*

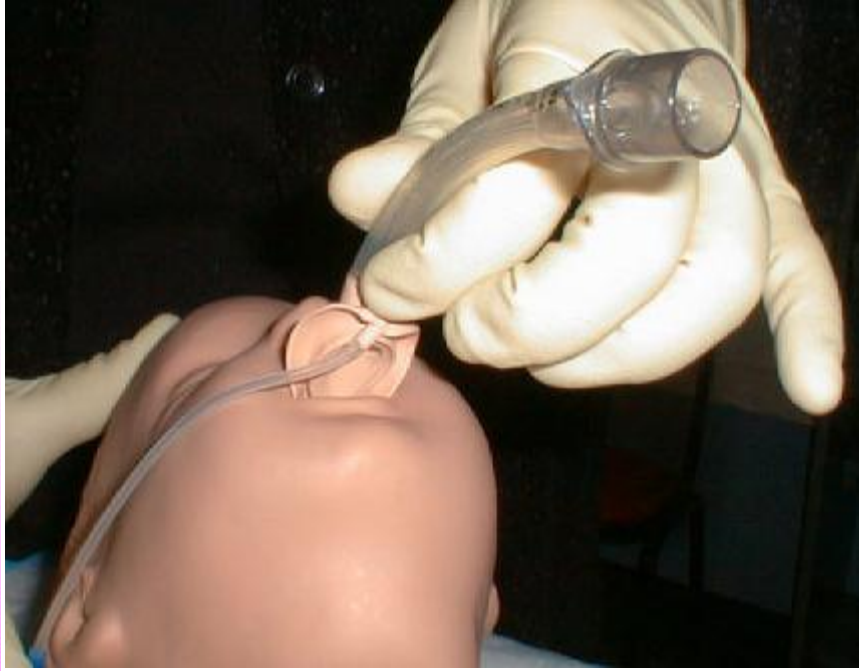
- Başa yeniden pozisyon verilir
- Maskenin yerleşimi kontrol edilir
- Havayolu aspire edilir
- Balon ve O_2 kaynağı kontrol edilir
- Gastrik distansiyon kontrol edilir

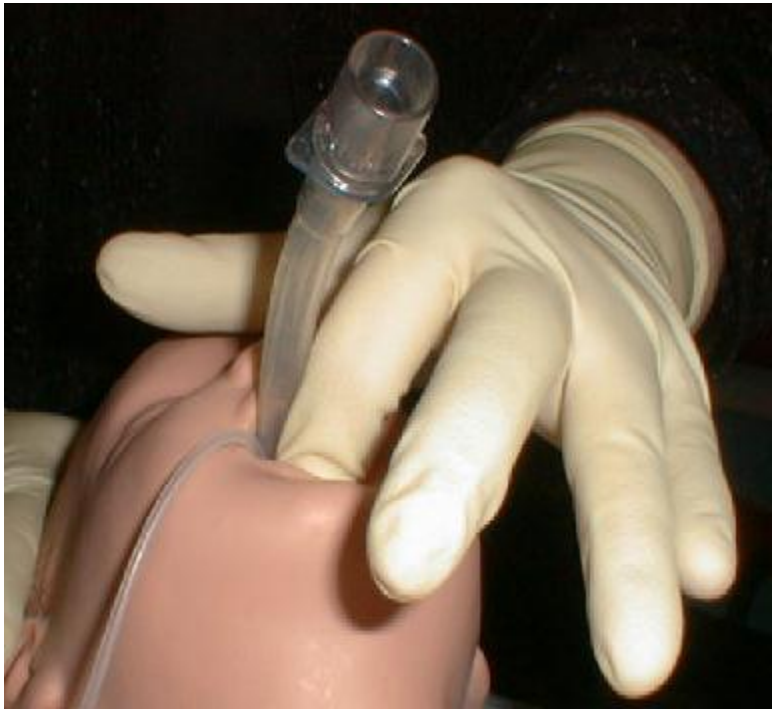
LMA: Laryngeal Mask Airway



LMA
1 : 1-5 kg
1.5: 5-10
2 : 10-20 kg
2.5: 20-30 kg
3 : 30-50 kg
4 : 50-70 kg
5 : 70-100 kg
6 : > 100 kg







Trakeal Entübasyon: Endikasyonlar

- Santral sinir sistemi sorunları
- Fonksiyonel veya anatomik hava yolunun obstrüksiyonu
- Yüksek inspiryum basıncına gereksinim olması
- Ağır hemodinamik düzensizlik, şok
- Derin sedasyon gereksinimi
- Solunum iş yükünde aşırı artış (*yorulma olasılığı*)
- Transport edilecek hastada yukarıdaki olasılıkların herhangi birinin olma olasılığı

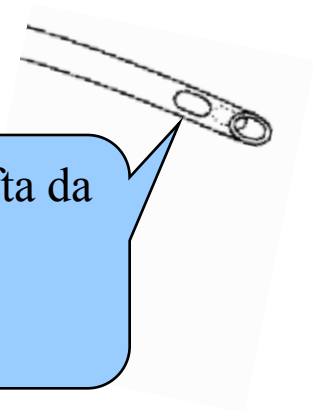
Endotrakeal Entübasyon

- Malzeme eksiksiz ve çalışır durumda olmalı
- Vital bulgular sürekli izlenmeli
- Entübasyon öncesinde hiperoksijenasyon
- Atropin 0,02 mg/kg (min. 0,1 mg) dozunda yapılabilir (< 6 ay)

Trakeal Entübasyon: Tüp Seçimi

cm işaretleri

vokal kord işareti ve radyoopak çizgisi bulunmalı



Alt uçta yan tarafta da delik tercih edilir (“Murphy gözü”)

Trakeal Tüp Seçimi

- **YD hariç tüm çocuklara kaflı veya kafsız tüpler kullanılabilir**
- Kaflı tüp kullanırken kaf basıncı < 20 cmH_2O
- Önerilen Tüp Çapı:
  - <1 yaş: ID 3.5 mm kaflı
  - 1-2 yaş: ID 4 mm kaflı

Tüp çapı seçimi

YENİ

- Trakeal tüp çapı (2-10 yaş için)
  - **Kafsız Trakeal tüp:**

$$ETT(ID) = \frac{YAŞ(YIL)}{4} + 4$$

  - **Kaflı trakeal tüp:**

$$ETT(ID) = \frac{YAŞ(YIL)}{4} + 3{,}5$$

Trakeal Tüp *Derinliğinin* Belirlenmesi

- Dudakta tüp hizası:

$$ETT(Derinlik) = ETT(ID) \times 3$$

- Hastanın küçük parmağının çapı yaklaşık tüp çapı hakkında fikir verir ancak tek başına yetersiz
- Entübasyon öncesi 0.5 mm küçük ve büyük boy olmak üzere 3 trakeal tüp hazır

British Journal of Anaesthesia 103 (6): 867–73 (2009)
doi:10.1093/bja/aep290 Advance Access publication November 3, 2009

BJA

PAEDIATRICS

Prospective randomized controlled multi-centre trial of cuffed or uncuffed endotracheal tubes in small children#

M. Weiss[1*†], A. Dullenkopf[1], J. E. Fischer[2], C. Keller[3], A. C. Gerber[1†] and the European Paediatric Endotracheal Intubation Study Group[‡]

Çok merkezli, randomize, 0-5 yaş çocuklar

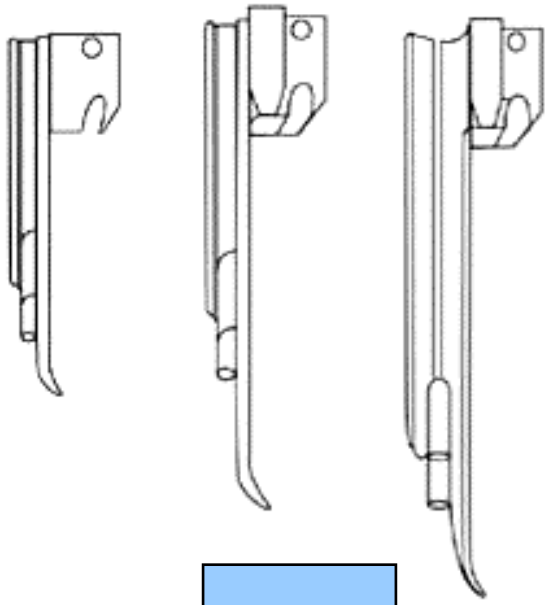
1119 kaflı, 1127 kafsız

Maksimum kaf basıncı 20 cmH2O

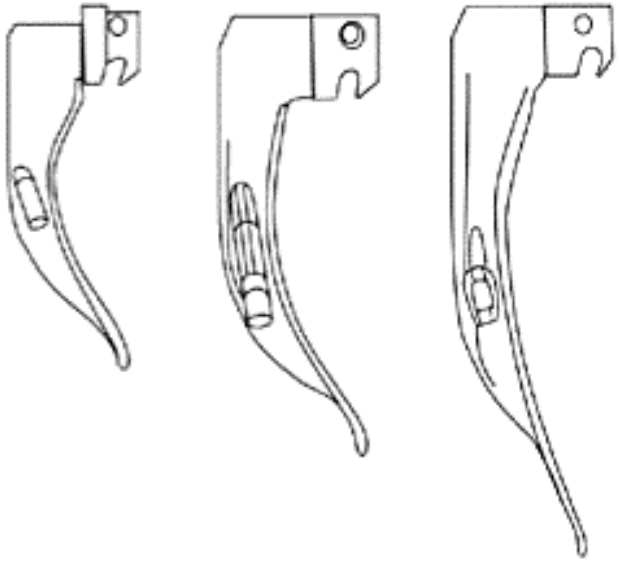
Post ekstübasyon stridoru % 4.4 (kaflı) vs %4.7 (kafsız) p=0.54 *FARK YOK*

- **Tüp değişim oranı *%2.1(kaflı) vs %30.8 (kafsız) (p<0.0001)***

Laringoskop seçimi

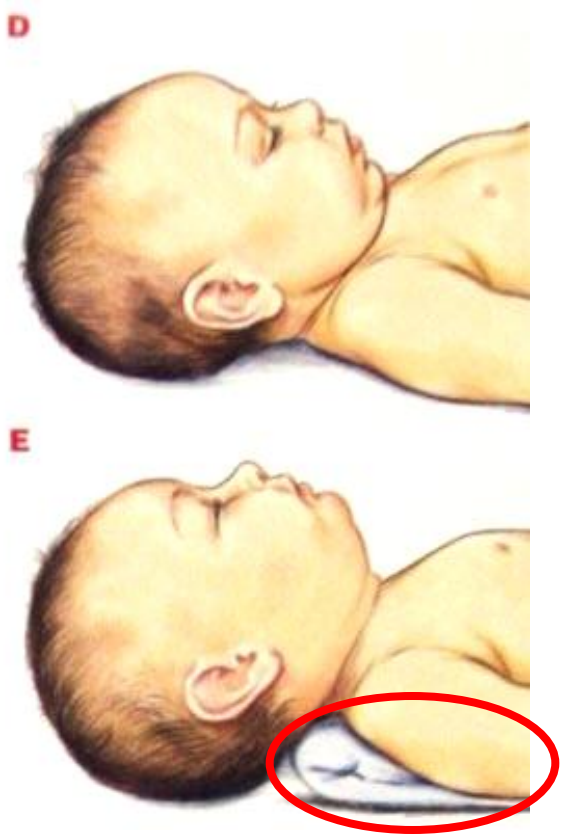


Miller (“düz”)
< 1-2 yaş

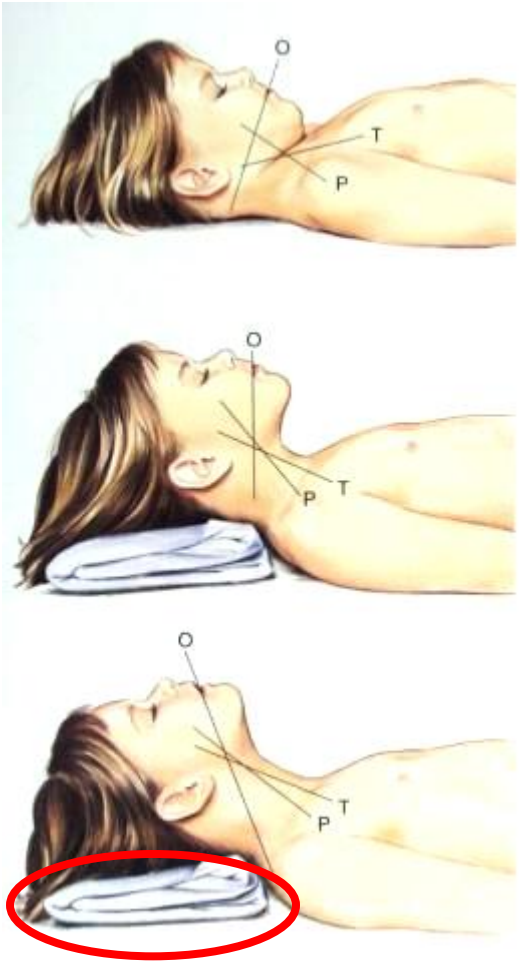


Macintosh (“eğimli”)
> 1-2 yaş

Yaşa göre başa pozisyon verilmesi



< 1-2 yaş

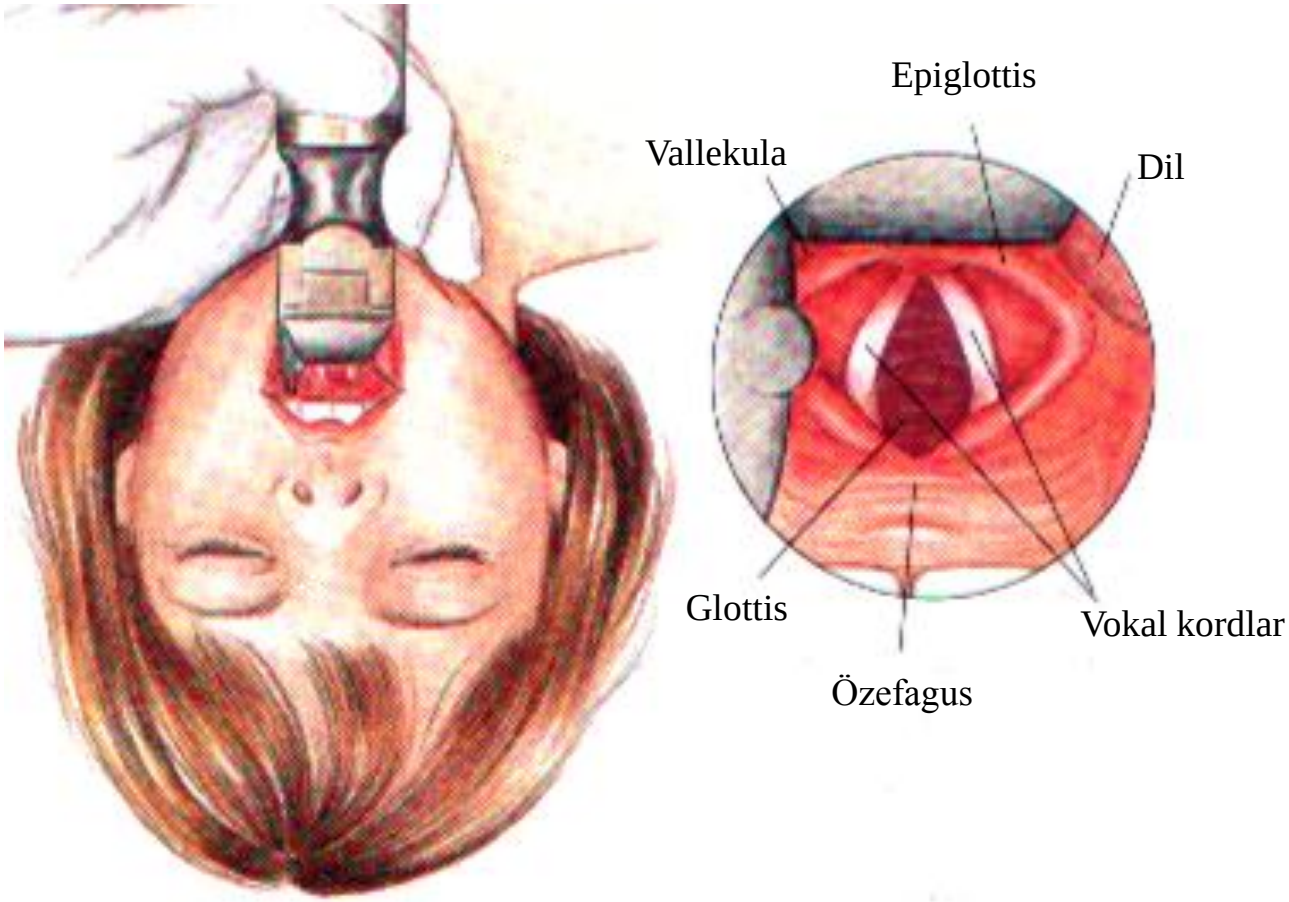


> 1-2 yaş

Laringoskopi

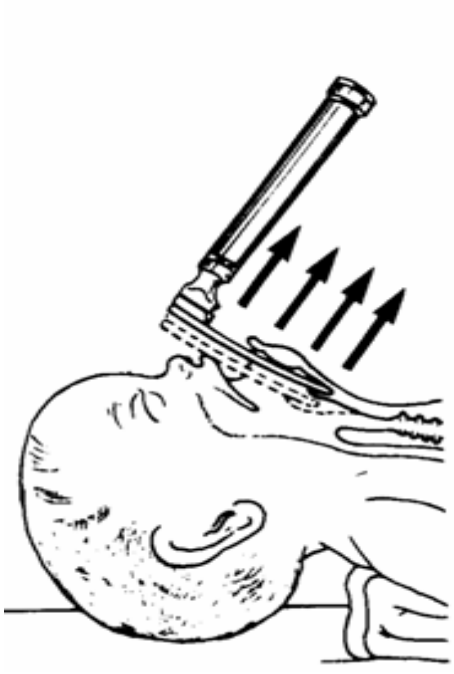
Laringoskop sol elle tutulur!

Laringoskopi

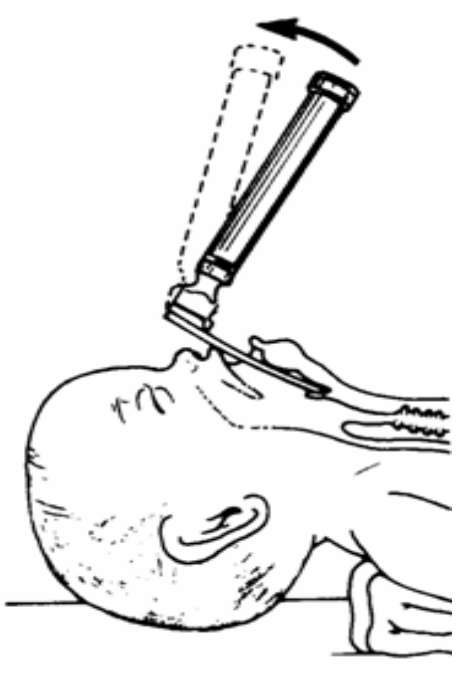


Laringoskopi

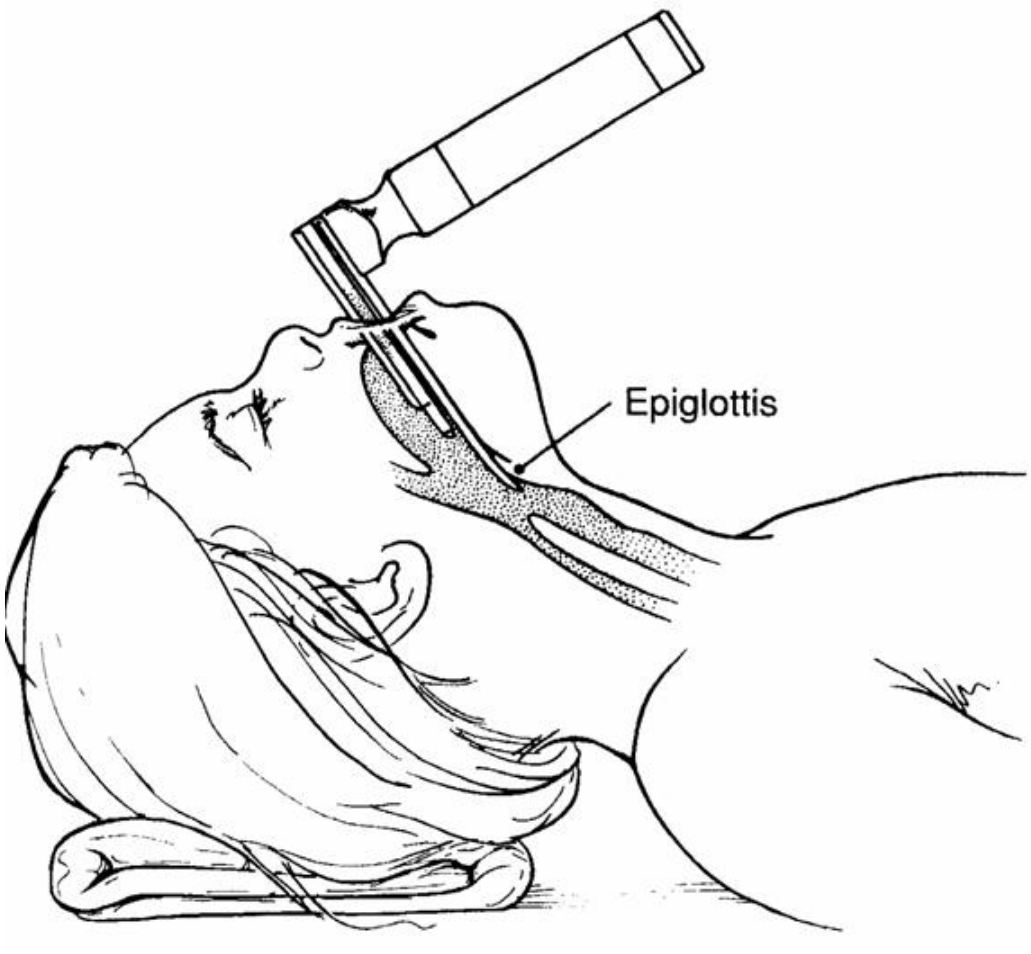
Doğru



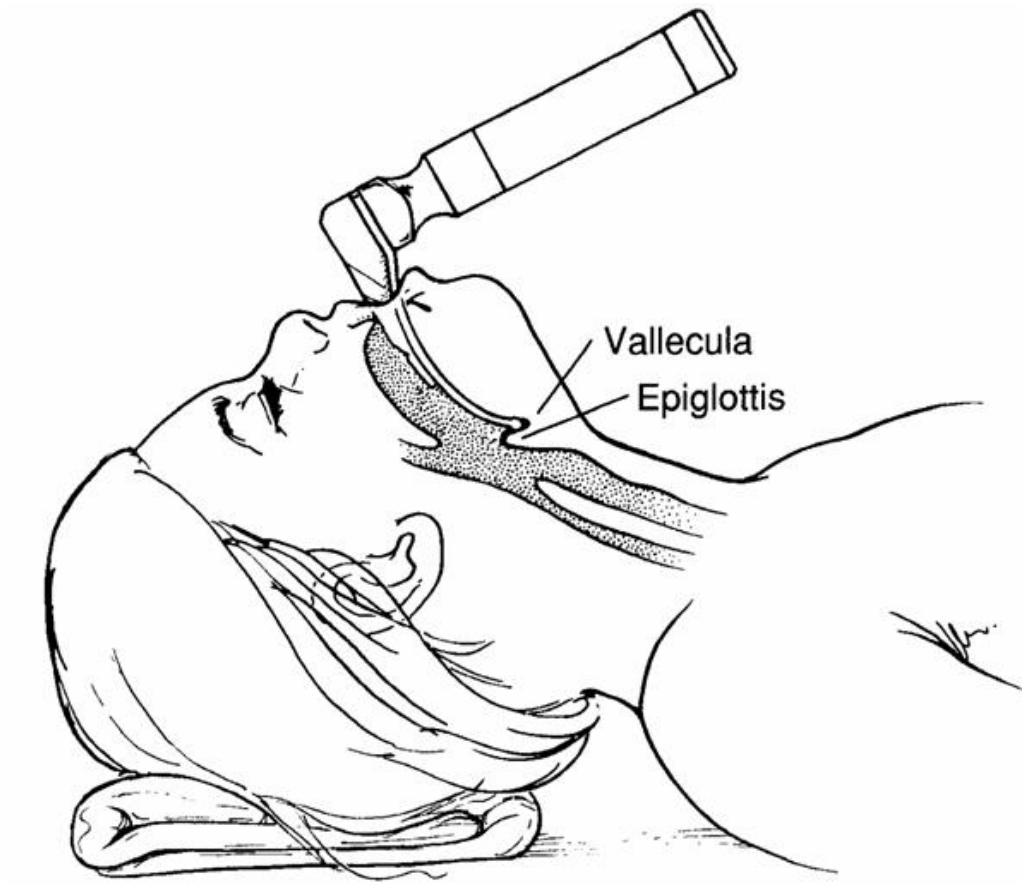
Yanlış



Düz başlık ile entübasyon



Eğri başlık ile entübasyon



Entübasyon Tekniği

- Entübasyon girişimleri 30 saniyeden daha uzun sürmemelidir!
- Vital bulgular sürekli izlenmelidir!

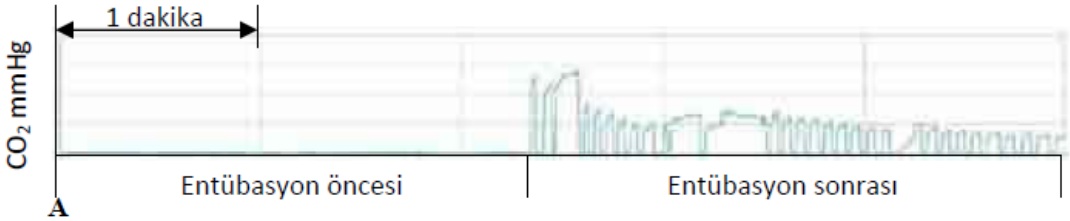
Entübasyon Doğrulama Yöntemleri: Primer

- **Solunum havasında CO_2 monitorizasyonu**
- Göğsün simetrik kalkması
- Bilateral aksiller bölgelerde solunum sesleri
- Mide üzerinde solunum seslerinin duyulmaması
- Oksijen satürasyonunun artması, rengin pembeleşmesi
- Direkt laringoskopi (özellikle CO_2 bakılamıyorsa ve arest hastada)

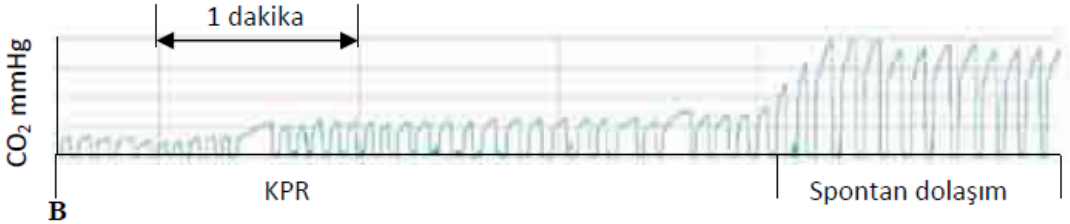
$ETCO_2$

- Entübasyon doğrulanması
- Yoğun bakımda hasta izlemi
- Hastane içi ve hastane dışı transport
- Resüsitasyon etkinliğinin değerlendirilmesi

Resüsitasyonda $ETCO_2$



Entübasyonun doğrulanmasında kapnografi. Entübe edilen bir hastada kapnografi trasesi (zamana göre ekshale edilen karbondioksit). Hasta başarılı şekilde entübe edildiğinde karbondioksit ekshale edilen havada tesbit edilmeye başlıyor. Böylece entübasyon konfirme edilmiş oluyor.



Resüsitasyonun izlenmesinde kapnografi. Entübe bir hastada kardiopulmoner resüsitasyon uygulanıyor. Hastada yaklaşık olarak 10/dk solunum yapılıyor ve 100/dk olarak kalp masajı uygulanıyor (trase sadece solunumları göstermektedir). Başlangıçta oldukça düşük olan karbondioksit değerlerinde bir süre sonra hafif bir yükselme görülüyor. Ancak hastada yaklaşık 4.dakikada spontan dolaşım dönünce akciğerlerden karbondioksit atılımı önemli ölçüde artıyor. Bu ani yükseliş spontan kalp atımları ile akciğerlere perfüzyondaki iyileşmeden kaynaklanmaktadır.

Doğru Entübasyon Sonrası Ventilasyon /Oksijenasyon Sağlanamıyorsa

1. **ETT küçük olabilir (hava kaçağı)**
2. **Basınç veya tidal volüm yetersiz olabilir**
3. **Solutma sisteminde -bağlantılarında kaçak olabilir**
4. **Fazla tidal volüm veriliyorsa hava hapsi olabilir**
5. **Emniyet sübapı (Pop-off valfi) basıncı sınırlıyor olabilir**
6. **PEEP gerekiyor olabilir**
7. **Oksijen akımı yetersiz olabilir**
8. **TOPA**

Entübe Bir Çocuğun Stabil İken *Aniden Kötüleşmesi*

1. **Tüp yerinden oynamış olabilir**
   - **Ekstübe**
   - **Sağ bronşta**
2. **Obstrüksiyon (tıkaç)**
3. **Pnömotoraks**
4. **Alet sorunu (ventilatör, devre..)**

Yardım çağır, elle ventile et, hastayı değerlendir!

Yabancı cisim çıkarma manevraları

Bekleme
MAQUET