Zor Hava Yolu
Kurtarıcı Manevralar ve Krikotirotomi

Doç. Dr. Özlem GÜLER
Antalya Şehir Hastanesi

Sunum Planı

- Tanım
- İnsidans
- Hava yolunun anatomik ve fizyolojik özellikleri
- Zor hava yolunun tanınması
- Kurtarıcı manevralar
- Krikotirotomi

Zor Hava Yolu Nedir?

- ✓Direk laringoskopi için faringeal ve trakeal eksenleri hizalama
- ✓Akciğerleri havalandırmak için balon maske ventilasyonu (BMV) ile yeterli pozitif basınç elde etme
- ✓Laringoskop bıçağı ile ağzı açma ve ağız içi yapıları kontrol etme
- ✓Larenksi görüntüleme ve endotrakeal entübasyon
- ✓Supraglottik hava yolu (SGA) yerleştirme
- ✓Cerrahi hava yolu açma gibi işlemlerden herhangi birinin başarıyla gerçekleştirilememesi durumudur

Zor Hava Yolu Görülme Sıklığı

- Balon maske ventilasyon % 6,6 (0-8 yaş)
- Direk laringoskopi % 4.7- % 5 (< 1 yaş) , % 0.7 (> 1 yaş)
- Supraglottik hava yolu % 0,06- % 0,07
- **Ne**onate-**C**hildren S**t**udy of **A**naesthesia P**r**act**i**ce i**n** **E**urope (**NECTARINE**) neonatal ve infant grupta zor entübasyon insidansı % 5,8 olarak ifade edilmiş olup bunların 2/3'ü öngörülemeyen zor entübasyon olarak tanımlanmıştır

Anatomical Feature	Pediatric Airway (Neonate/Infant)	Adult Airway
Laryngeal position	More superior position; creates acute angle for intubation (C3–C4 vertebral level)	More inferior position (C4–C6 vertebral level)
Head and neck anatomy	Large occiput resulting in natural cervical flexion when supine	Proportional occiput; neutral head position
Epiglottis	Long, narrow, omega-shaped, relatively floppy; angled posteriorly	Shorter, flatter, and more rigid
Narrowest portion of airway	Traditionally considered the cricoid ring*	Vocal cords (rima glottidis)
Tongue size	Relatively large in relation to the oral cavity	Proportional to the oral cavity
Tracheal dimensions	Internal diameter approximately 4–6 mm; length 4–5 cm	Internal diameter approximately 15–25 mm; length 10–12 cm
Cartilaginous support	Soft and compressible; prone to dynamic airway collapse	Firm and partially calcified; resistant to collapse
Airway axis and orientation	More anterior and cephalad	More posterior alignment

Fizyolojik Özellikler

- **Zorunlu / Tercihli Burun solunumu** salgılar, ödem veya yanlış yerleştirilmiş yüz maskesinden kaynaklanan tıkanıklık, solunum işinde önemli bir artışa yol açabilir.
- **Daha küçük tidal hacimler** iyatrojenik barotravmaya dikkat
- **Solunum yorgunluğuna yatkınlık** interkostal kaslarda daha düşük oranda tip 1(yorgunluğa dirençli) iskelet kas lifi bulunur
- **Daha yüksek vagal ton** bebek ve küçük çocuklar, laringoskopi veya hava yolu aspirasyonuna karşı belirgin bir vagal yanıt verebilirler. Artmış hipoksi ve bradikardi riski!

Fizyolojik Özellikler

- **Daha düşük fonksiyonel rezidüel kapasite**
- **Daha yüksek oksijen metabolizması** pediatrik hastalarda oksijen tüketim oranları 6-8 mL/kg/dk olup yetişkinlerin yaklaşık iki katıdır.
- Artmış metabolik talep, daha düşük fonksiyonel rezidüel kapasiteyle birleştiğinde, optimal ön oksijenasyon sağlanmış olsa bile, entübasyon girişimleri sırasında **hızlı desatürasyon** görülebilir**!!!**

Doğuştan Gelen Anormallikler

Şekilsiz kafa	Apert sendromu, Crouzon sendromu veya Pfeiffer sendromu
Maksiller hipolazi	Apert sendromu, Crouzon sendromu veya Pfeiffer sendromu
Anormal boyun hareketliliği	Down sendromu, Klippel-Feil sendromu, mukopolisakkaridozlar
Mikrostomi	Freeman-Sheldon sendromu, Hallermann-Streiff sendromu
Mandibular hipoplazi	Hallermann-Streiff sendromu, Pierre-Robin sekansı (örneğin, Stickler sendromu veya DiGeorge [22q11.2 delesyonu] sendromu), Treacher-Collins sendromu, tek taraflı mandibula hipoplazisi (Goldenhar sendromu)
Yüksek kemerli veya dar damak	Akondroplazi, Apert sendromu, Crouzon sendromu, de Lange sendromu, Hallermann-Streiff sendromu, Pfeiffer sendromu, Treacher-Collins sendromu
yarık damak	Branchio-Oculo-Facial sendromu, Yarık dudak sekansı, Ektrodaktili-Ektodermal Displazi-Yarık dudak sendromu
Büyük veya dışarı çıkık dil	Beckwith-Wiedemann sendromu, Down sendromu veya mukopolisakkaridozlar
Boyun kitleleri	Kistik higroma, hemanjiyom
Laringeal veya subglottik anormallikler	Laringeal kistler veya ağlar, subglottik stenoz

Sonradan Gelişen Durumlar

- **Enfeksiyonlar** (Retrofaringeal ve peritonsiller apse, epiglottit, krup, trakeit gibi)
- **Anaflaksi**
- **Travma** (yüz bölgesine ait yaralanma, yanık, kostik madde yutulması, genişleyen farengeal hematom, LeFort kırıkları, boyunluk gereksinimi)
- **Yabancı cisimler** (süt dişlerinin dökülmesi)
- **Diğer nedenler** (tümör, önceki ameliyat, radyoterapi, obezite)

Pediatrik Zor Hava Yolunun Tanınması

Hızlı Değerlendirme

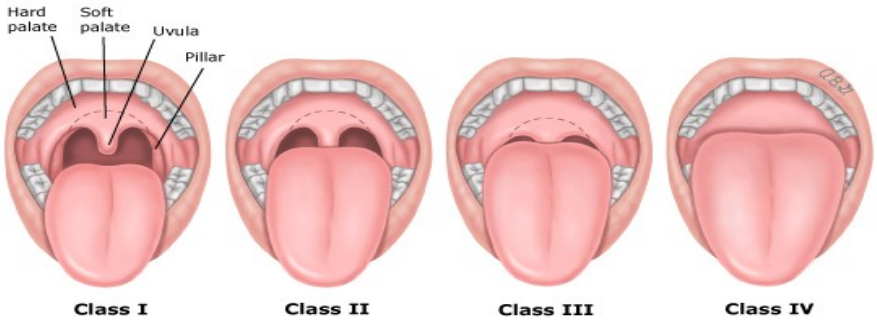
- Hava yolu güçlükleriyle ilişkili doğuştan anomaliler (örneğin, Pierre-Robin sendromu, Treacher-Collins sendromu)
- Geçmiş zor endotrakeal entübasyon öyküsü
- Zor hava yolu yönetimiyle ilişkili anatomik özellikler
- Uygun hastalarda Mallampati skoru veya LEMON yaklaşımı
- Zor balon maske ventilasyonu, obezite
- Enfeksiyöz, travmatik veya inflamatuar nedenlere bağlı kısmi üst solunum yolu tıkanıklığı kanıtı *

* ses kısıklığı, stridor, salya akması, rahat etmek için dik pozisyonda durma ihtiyacı

Mallampati Skoru

- İşbirliği eksikliği nedeniyle 3 yaşın altındaki çocuklarda sınırlı bir kullanışlılığa sahip
- Daha büyük çocuklarda uygulandığında, zor laringoskopi tahmininde duyarlılık (%40-%50) özgüllük (%85-%90)

The modified Mallampati classification for difficult laryngoscopy and intubation



The modified Mallampati classification[1] is a simple scoring system that relates the amount of mouth opening to the size of the tongue and provides an estimate of space available for oral intubation by direct laryngoscopy. According to the Mallampati scale, class I is present when the soft palate, uvula, and pillars are visible; class II when the soft palate and the uvula are visible; class III when only the soft palate and base of the uvula are visible; and class IV when only the hard palate is visible.

Reference:

1. *Samsoon GL, Young JR. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. Anaesthesia 1987; 42:487.*

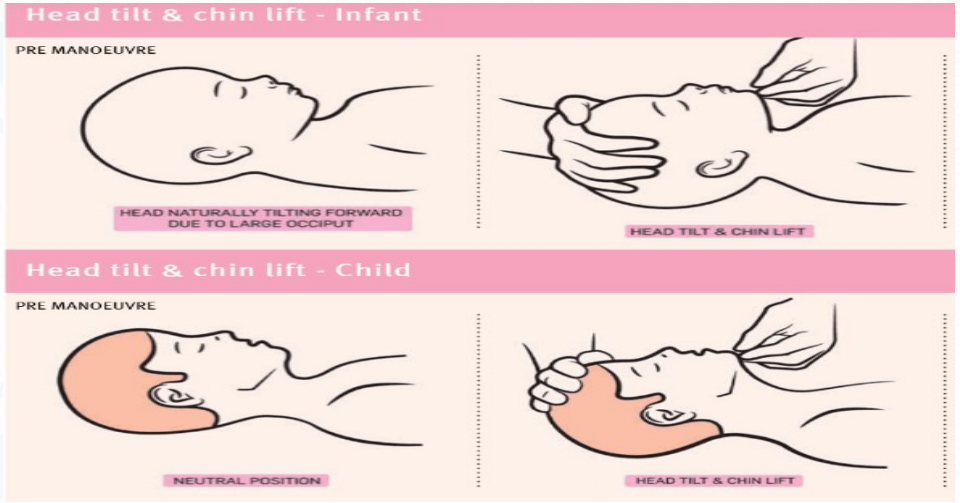
UpToDate®

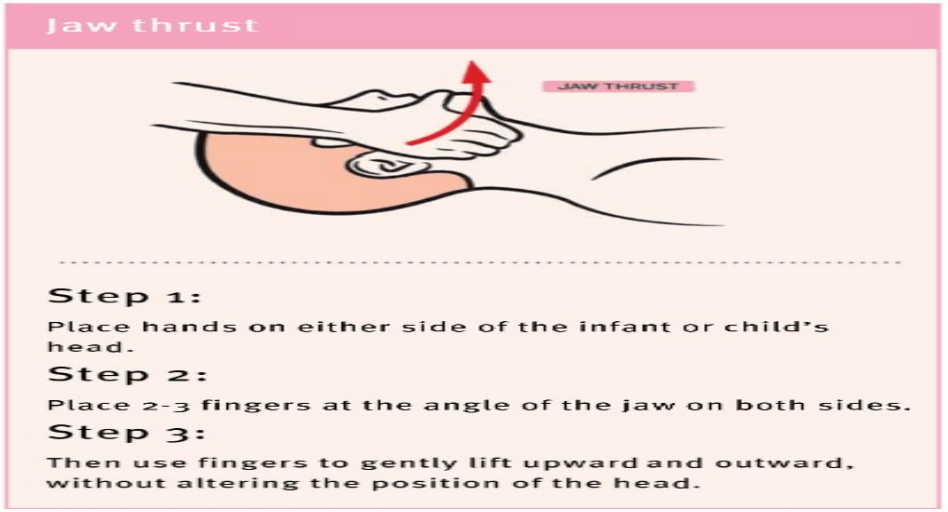
Pediatric airway assessment using **LEMON**	
Look externally	Anatomy, evidence of trauma, loose teeth, jaw abnormalities, tongue abnormalities
Evaluate	Mouth opening, thyroid cartilage to tip of the chin (thyromental) distance
Mallampati	Difficult to evaluate in kids and during emergency
Obstruction	Look for evidence of foreign body, burn, inflammation, prior surgery marks
Neck mobility	Tempero-mandibular joint (TMJ) mobility, potential spine trauma

- Yeterli ağız açıklığı > hastanın 3 parmak genişliği
- Tiromental mesafe (hastanın 3 parmak genişliği); mesafe daha uzun veya daha kısa olduğunda gırtlağı görüntülemekte zorluk yaşanabilir.
- Küçük çocuklarda mallampati değerlendirmesi için dil basacağı kullanılabilir

KURTARICI MANEVRALAR

Başa Pozisyon Verilmesi

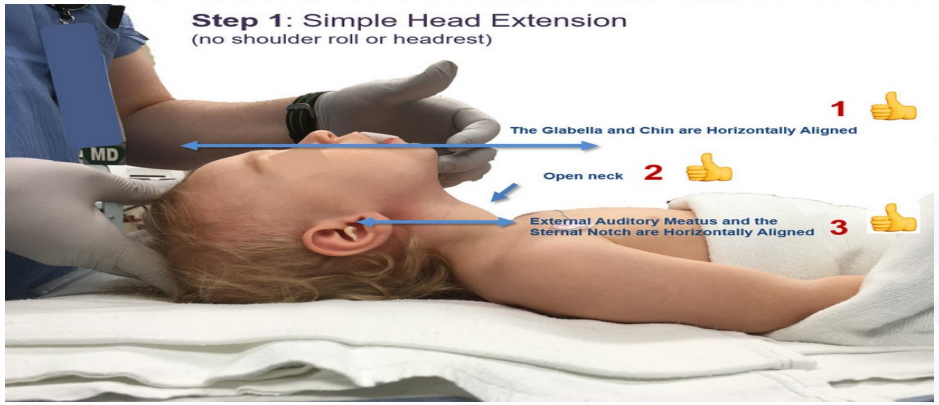




- BMV sırasında beklenmedik bir zorluk yaşandığında supraglottik dinamik tıkanıklıklar ilk olarak dışlanması gereken sorundur.
- Çene kaldırma veya çene itme gibi geleneksel hava yolu manevralarına ek olarak baş pozisyonunun optimize edilmesi ventilasyonu iyileştirebilir.

Başa Pozisyon Verilmesi

- 2 yaşından küçük hastalarda, daha büyük baş boyutu boynu bükebilir ve hava yolunun açıklığını tıkayabilir
- Küçük çocuklarda omuz rulosu, ve daha büyük çocuklar veya obez hastalarda başın altına yastık yerleştirilmesi (koklama pozisyonu), ağız, farinks ve laringeal eksenlerin doğru hizalanmasına fayda sağlayabilir.
- En uygun hizalama, dış kulak kanalının sternal çentik veya ön omuzla hizalanmasıyla elde edilir.





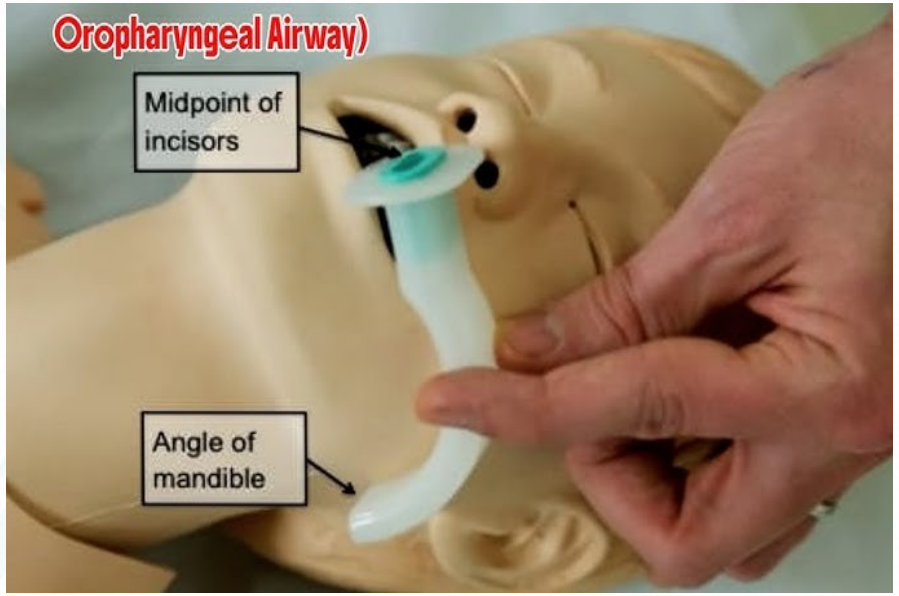
İki El Tekniğine Geçilmesi

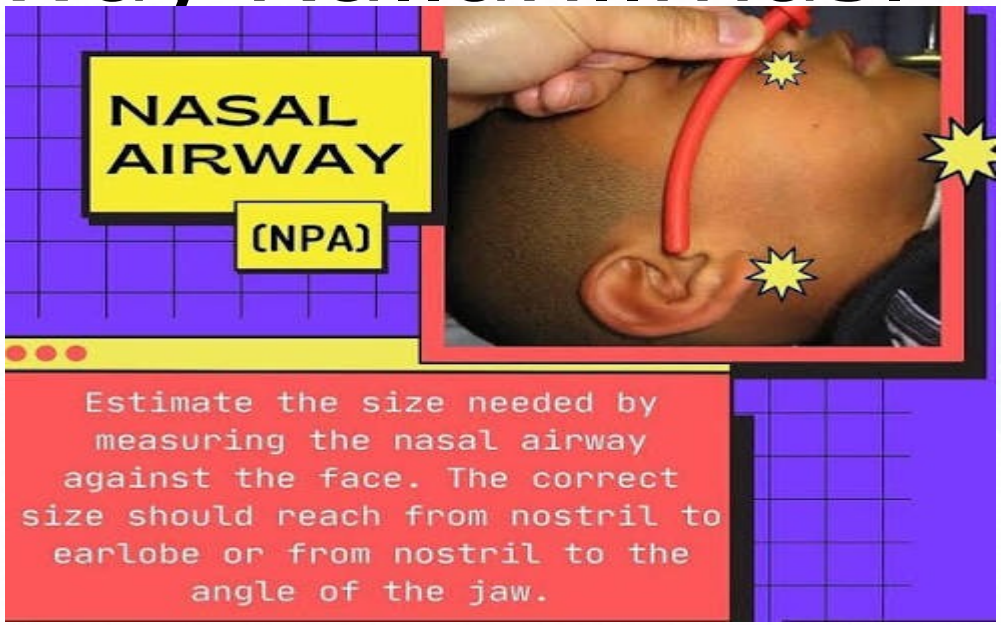


ŞEKİL 1 BMV sırasında kullanılabilecek iki farklı el pozisyonu. Çift E–C yaklaşımı (A) ve tenar yaklaşımı (B). (Fotoğraf J. Nagler'in izniyle).

- Maske seçimi, yüz anatomisine dikkatli bir şekilde yaklaşmayı gerektirir. Doğru boyuttaki maske, gözleri sıkıştırmadan (bu durum vagal yanıtları tetikleyebilir) veya sıkıştırıldığında engel oluşturabilecek yumuşak dokuların üzerine binmeden burun köprüsünden çene çukuruna kadar olan bölgeyi örtmelidir.
- Yardımcı gerektiren iki elle uygulama tekniği, özellikle zor durumlarda, maske sızdırmazlığını korurken optimum çene itişini sağlaması açısından genellikle çok önemlidir.

Oral/ Nazal Airway Kullanılması





- BMV gerektiren hastalarda veya zorluk yaşayanlarda, uygun boyutta bir nazal hava yolu yerleştirilmesi veya öğürme refleksi artık işlevsiz olan hastalarda oral hava yolu yerleştirilmesi, etkili BMV' yi kolaylaştırır

Mide Dekompresyonu

- Mide şişkinliği diyaframın yukarı doğru hareketine ve akciğer genişlemesinin sınırlanmasına neden olarak ventilasyonu bozabilir
- Ağızdan yerleştirilen bir mide tüpü ile dekompresyon solunum uyumluluğunu iyileştirir
- Dekompresyon girişimlerinin diğer havayolu yönetim çabalarını engellememesine dikkat edilmelidir



Anestezi Derinliğini Artırma

- Maske ventilasyonu sırasında glottis seviyesinde tıkanıklık veya laringospazm ventilasyonu bozabilir.
- Hızlı bir şekilde çözülmezse, hipoksi bradikardi ve kalp durması gibi kardiyovasküler etkilere yol açabilir.
- İlk tedavi, sürekli pozitif hava yolu basıncı (CPAP) uygulanmasını ve propofol ile anestezi düzeyinin derinleştirilmesini içerir.
- Subhipnotik dozlarda (0,25–0,5 mg/kg) propofol başarılı olabilse de, genellikle daha yüksek bir doz (1–2 mg/kg) önerilir

Anestezi Derinliğini Artırma

- Nöromüsküler bloke edici ajan (NMBA) kullanılmadan pediatrik hava yolu yönetimi için uygun anestezi derinliğine ulaşmak zordur
- İntravenöz olarak uygulanan 0,1 mg/kg süksinilkolin dozu, spontan ventilasyonu etkilemeden laringospazmı tedavi etmede etkilidir
- Ancak laringospazmı güvenilir bir şekilde tedavi etmek için genellikle daha yüksek bir doz (0,5 mg/kg) önerilir

Difficult mask ventilation (MV) – during routine induction of anaesthesia in a child aged 1 to 8 years

Difficult MV → **Give 100% oxygen** → **Call for help**

Step A Optimise head position

Consider:
- Adjusting chin lift/jaw thrust
- Inserting shoulder roll if <2 years
- Neutral head position if >2 years
- Adjusting cricoid pressure if used
- Ventilating using two person bag mask technique

Check equipment

Consider changing:
- Circuit
- Mask
- Connectors

If equipment failure is suspected, change to self-inflating bag and isolate from anaesthetic machine promptly

Depth of anaesthesia

Consider deepening anaesthesia
Use CPAP

Step B Insert oropharyngeal airway

Call for help again if not arrived

Assess for cause of difficult mask ventilation
- Light anaesthesia
- Laryngospasm
- Gastric distension – pass OG/NG tube

Maintain anaesthesia/CPAP
Deepen anaesthesia (Propofol first line)
- If relaxant given – intubate
- If intubation not successful, go to unanticipated difficult tracheal intubation algorithm

Step C Second-line: Insert SAD (e.g. LMA™)

- Insert SAD (e.g. LMA™) – **not > 3 attempts**
- Consider nasopharyngeal airway
- Release cricoid pressure

Good airway

Yes → **Continue**

No

SpO_2 >80% → Consider:
- SAD (e.g. LMA™) malposition/blockage
- Equipment malfunction
- Bronchospasm
- Pneumothorax

→ **Wake up patient**

SpO_2 <80% → Attempt intubation
- Consider paralysis

Succeed → **Proceed**

Fail → **Go to scenario cannot intubate cannot ventilate (CICV)**

SAD = supraglottic airway device

Unanticipated difficult tracheal intubation – during routine induction of anaesthesia in a child aged 1 to 8 years

Difficult direct laryngoscopy → **Give 100% oxygen and maintain anaesthesia** → **Call for help**

Step A Initial tracheal intubation plan when mask ventilation is satisfactory

Ensure: Oxygenation, anaesthesia, CPAP, management of gastric distension with OG/NG tube

Direct laryngoscopy – **not > 4 attempts**

Check:
- Neck flexion and head extension
- Laryngoscopy technique
- External laryngeal manipulation – remove or adjust
- Vocal cords open and immobile (adequate paralysis)

If poor view – consider bougie, straight blade laryngoscope* and/or smaller ETT

→ **Succeed** → Tracheal intubation → Verify ETT position
- Capnography
- Visual if possible
- Ausculation

If ETT too small consider using throat pack and tie to ETT

If in doubt, take ETT out

→ **Failed intubation with good oxygenation**

Step B Secondary tracheal intubation plan

Call for help again if not arrived

- Insert SAD (e.g. LMA™) – **not > 3 attempts**
- Oxygenate and ventilate
- Consider increasing size of SAD (e.g. LMA™) once if ventilation inadequate

→ **Succeed** →
- Consider modifying anaesthesia and surgery plan
- Assess safety of proceeding with surgery using a SAD (e.g. LMA™)

→ **Unsafe** → **Postpone surgery Wake up patient**

→ **Safe** → **Proceed with surgery**

→ **Safe** →
- **Consider 1 attempt at FOI via SAD (e.g. LMA™)**
- Verify intubation, leave SAD (e.g. LMA™) in place and proceed with surgery

→ **Succeed** → **Proceed with surgery**

→ **Failed oxygenation e.g. SpO_2 <90% with FiO_2 1.0**

- Convert to face mask
- Optimise head position
- Oxygenate and ventilate
- Ventilate using two person bag mask technique, CPAP and oro/nasopharyngeal airway
- Manage gastric distension with OG/NG tube
- Reverse non-depolarisating relaxant

→ **Succeed** → **Failed intubation via SAD (e.g. LMA™)** → **Postpone surgery Wake up patient**

→ **Failed ventilation and oxygenation** → **Go to scenario cannot intubate cannot ventilate (CICV)**

Following intubation attempts, consider
- Trauma to the airway
- Extubation in a controlled setting

*Consider using indirect larygoscope if experienced in their use

SAD = supraglottic airway device

Videolaringoskopi



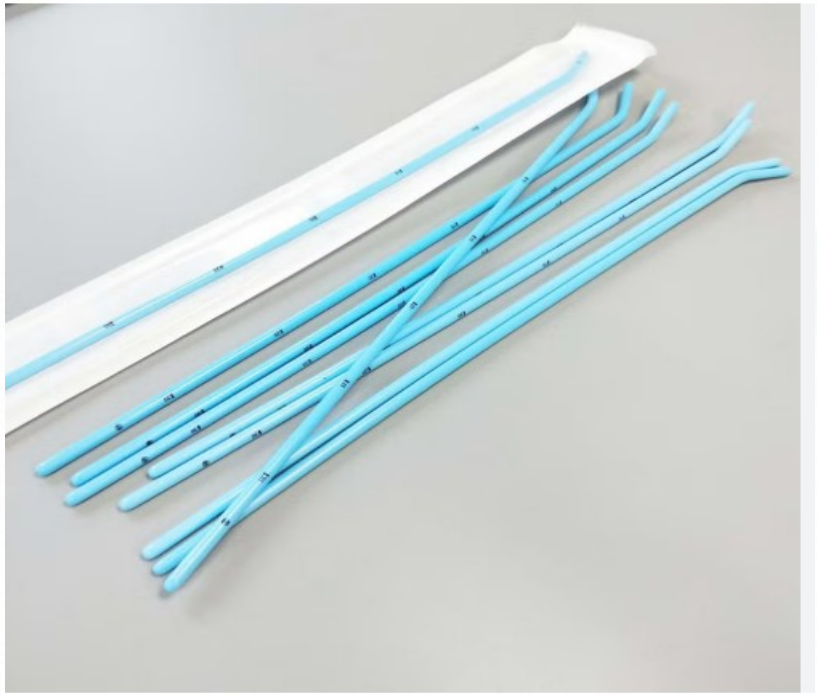


- Videolaringoskopi, laringoskop bıçağının ucunda bulunan bir kamera aracılığıyla glottik açıklığın dolaylı olarak görüntülenmesini sağlar.
- Hem standart hem de hiperaçılı (Glidescope, C-MAC D-bıçakları, Airtraq, Truview ve King Vision) bıçaklara sahip sistemler mevcuttur.
- 1 yaş altı çocuklarda ilk deneme başarı oranı %93 (VL)/%88 (DL)



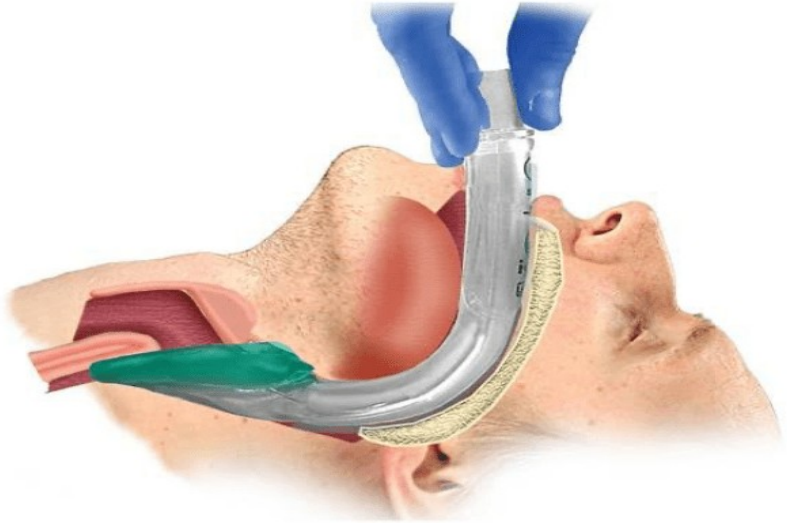
Buji

- Glottik bölgeyi görselleştirme veya tüp geçişinin zor olduğu durumlarda entübasyonu kolaylaştırmak için açılı uca sahip bükülebilir bir cihazdır.
- Endotrakeal tüpün ses tellerinden doğrudan veya dolaylı görselleştirme altında geçirilmesi için Seldinger benzeri teknikle kullanılabilir
- Pediatrik entübasyonlarda buji kullanımına ilişkin veriler sınırlıdır



Supraglottik Havayolu

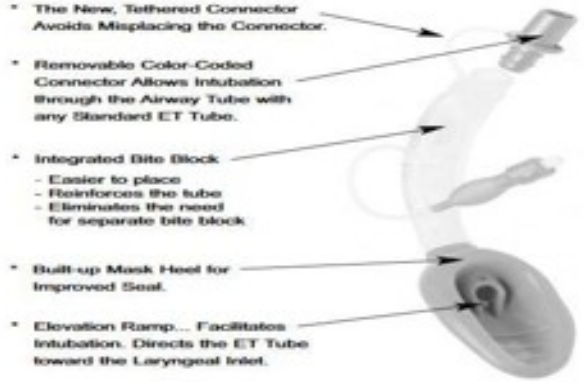
- Laringeal hava yolu, distal açıklığının etrafında şişirilebilir bir manşete sahiptir ve bu manşet, glottis açıklığının üstünde ve arkasında, hipofarenkste yer alacak şekilde tasarlanmıştır.
- Hava akışı, glottis yoluyla öne doğru akciğerlere yönlendirir
- Mide içeriğinin aspirasyonunu önlemek için trakeayı tamamen izole etmezler



Supraglottik Havayolu







- Optimizasyon manevraları ve entübasyon işlemi başarısız olduğunda supraglottik cihazlar kullanılabilir
- Acil hava yolu yönetiminde kesin hava yolu değil, kurtarma cihazı olarak kabul edilirler.
- Yenidoğanlardan yetişkinlere kadar çeşitli boyutları mevcut olup her cihazda, amaçlanan hasta boyutu ve manşet şişirme için hava hacmi hakkında bilgi bulunur.
- Perilaringeal anatomiye uyum sağlayan termoplastik manşeti bulunan **i-gel** ve gastrik drenaj kanalları ile daha yüksek sızdırmazlık basınçlarına sahip laringeal maske hava yolu **(LMA) Supreme** gibi cihazlar, birinci nesil cihazlara göre avantajlar sunmaktadır. Özellikle entübasyon kanalı olarak tasarlanan **Air-Q**, ventilasyonu korurken fiberoptik kılavuzlu entübasyonu kolaylaştırır.

Fiberoptik Bronkoskopi

- Esnek fiberoptik entübasyon, bilinen zorlu hava yolları, servikal omurga instabilitesi ve üst hava yolu kitleleri gibi belirli senaryolar için paha biçilmez bir öneme sahiptir.
- Bronkoskop seçimi hastanın boyutuna bağlıdır: yenidoğanlar için 2,2 mm, bebekler için 2,8 mm ve çocuklar için 3,5 ila 4,0 mm.
- Giriş yolu seçimi (nazal, oral veya supraglottik hava yolu) klinik duruma ve uygulayıcının tercihine bağlıdır.

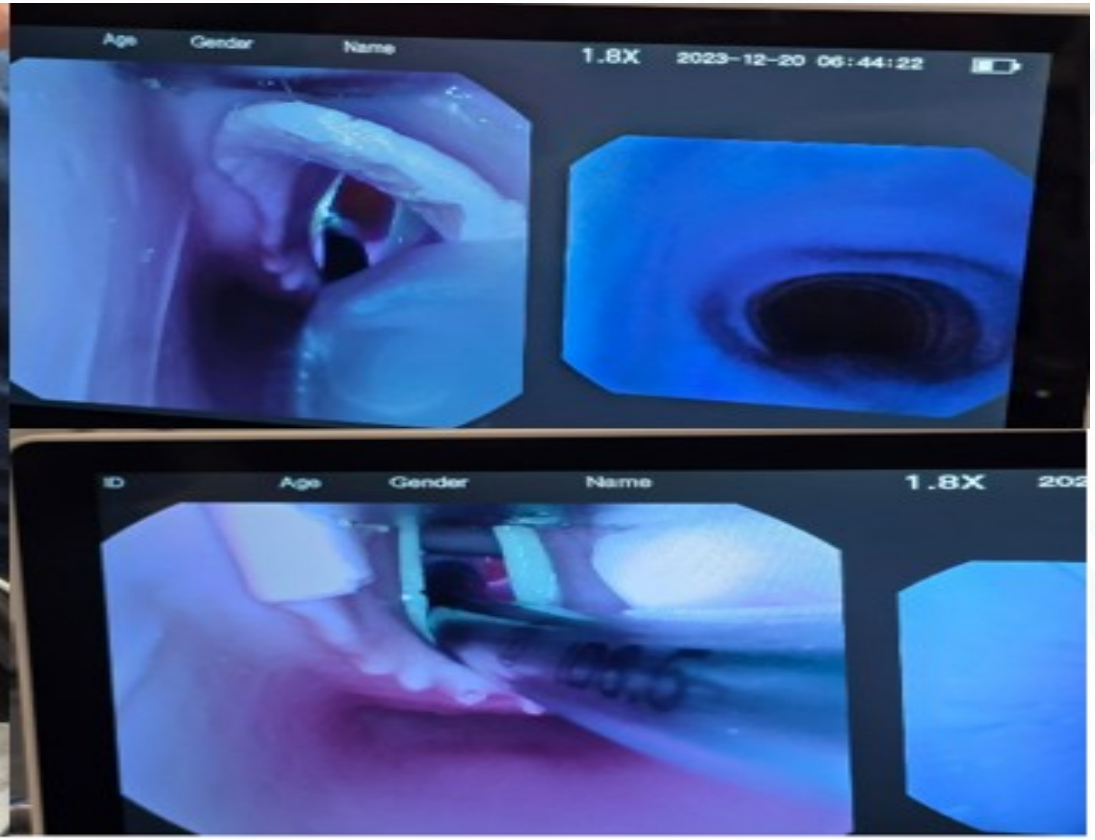


Hibrit Teknik

- Endotrakeal tüp, esnek fiberoptik bronkoskopa önceden yüklenerek videolaringoskopi sırasında manevra kabiliyeti yüksek bir kılavuz tel olarak kullanılabilir.
- Bu ikili yaklaşım, klinisyenlerin anatomik olarak zorlu hava yollarında ilerlerken görsel kontrolü korumasını sağlar
- Bu yöntemin avantajı, entübasyon girişimi sırasında oksijenasyon ve ventilasyonun devam etmesine olanak sağlaması ve üst hava yolu tıkanıklığı olan hastalarda faydalı olabilmesidir
- Özellikle başarısız videolaringoskopiden sonra kurtarma seçeneği olarak son derece değerlidir

Hibrit Teknik





Hızlı Ardışık Entübasyon için Alternatifler

- Nöromüsküler blokaj kullanımından kaçınarak, yalnızca sedasyonla (ketamin/ propofol) entübasyon yapmak
- Lidokain ile topikal anestezinin eklenmesi; lidokainin (maksimum doz 4 mg/kg) doğrudan görüş altında laringeal ve trakeal mukozaya püskürtülmesidir
- Entübasyon başarısız olursa, bu yaklaşım hastanın spontan ventilasyonu sürdürmesini sağlar.
- RSI (hızlı ardışık entübasyon) için nömüsküler blokaj uygulanmışsa , sugammadex (16 mg/kg) kullanıldığında, çoğu hastada motor aktivite (ve solunum çabası) yaklaşık 90 saniye içinde geri döner.

Hızlı Ardışık Entübasyon için Alternatifler

- **Apneik oksijenasyon**, O2 tüketimi ve CO2 üretimi (250/200ml/dk) arasındaki farktan yararlanarak aktif solunum olmasa bile hava yollarına sürekli oksijen akışına dayanan bir ventilasyon kütle akışı prensibidir.
- Laringoskopi girişimleri sırasında oksijen satürasyonunun korunmasına katkıda bulunur. (ESAIC-BJA kılavuzları ,1B öneri)
- Ağırlığa bağlı olarak dakikada 0,5 ila 4 litre arasında standart nazal kanül uygulaması, güvenli apne süresini iki katına çıkarabilir
- Operatör stresini azaltarak ilk denemede entübasyon başarısını artırır

Hızlı Ardışık Entübasyon için Alternatifler

- **Nöromüsküler Blokajın Gelişen Rolü**: çok sayıda çalışma, nöromüsküler bloke edici ajanların (NMBA'lar) entübasyon koşullarını önemli ölçüde iyileştirdiğini ve daha az komplikasyonla ilişkili olduğunu göstermiştir
- Paralizi uygulanmadığında %55 olan ilk başarı oranı, NMBA kullanıldığında %78'lere çıkmıştır. Bu fark, operatör deneyiminin farklı seviyelerinde de geçerliliğini korumaktadır
- Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinden elde edilen çalışmalar bu bulguları doğrulamış olup, NMBA kullanımının komplikasyonlarda %55'lik bir azalmayla ilişkili olduğu görülmüştür (OR 0.45, %95 CI 0.25–0.81).

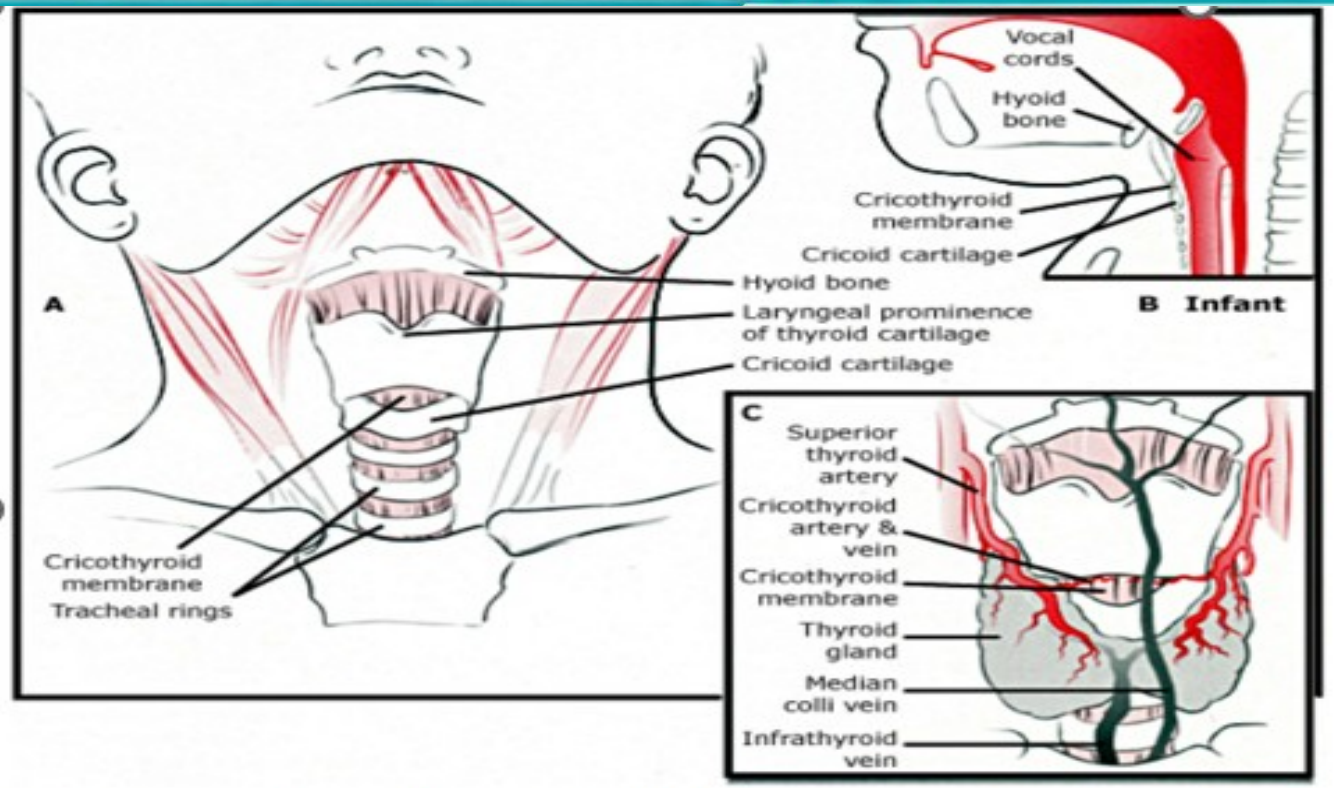
Cerrahi Havayolu

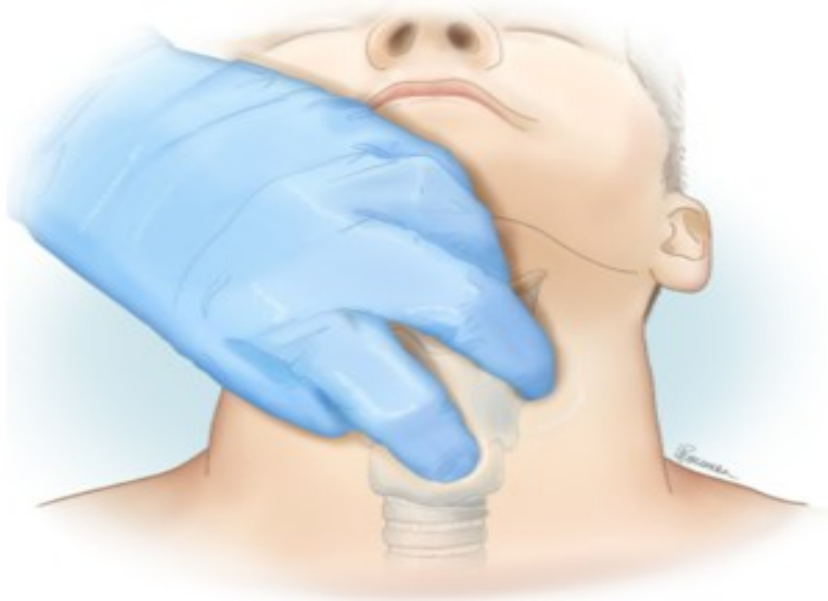
Entübe edilemez-Ventilasyon Sağlanamaz

Pediatric FONA techniques		Potential complications
Percutaneous	Wire-guided cricothyroidotomy (Seldinger technique)	Bleeding
	Catheter-over-needle	Bleeding Tracheal wall injury Pre-/retrotracheal position
	Transtracheal cannulation	Risk of pneumothorax, emphysema via jet ventilation Cannula misplacement
Surgical	Tracheotomy	Bleeding Injuries of adjacent structures (e.g., trachea)
	Cricothyroidotomy with scalpel & bougie	Bleeding Risk of tracheal injury or stenosis

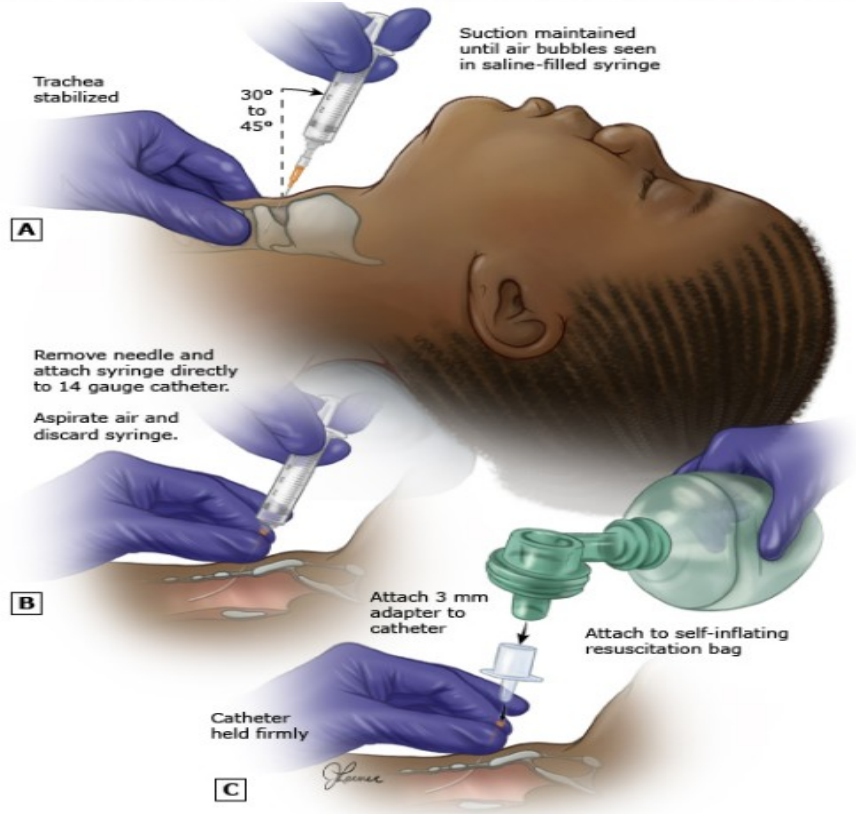
İğne Krikotirotomi

- Krikotiroid membranından bir iğne üstü kateterin geçirilmesini içerir
- 10-12 yaş altı çocuklarda tercih edilir çünkü anatomik olarak daha kolay uygulanabilir ve hava yoluna daha az potansiyel zarar
- Yüksek frekans ve düşük tidal volümlü ventilasyon sağlar
- Pasif ekspirasyon için engellenmemiş bir üst solunum yoluna dayandığı için hiperkapniyi önlemez ve uzun süreli ventilasyon için uygun değildir.





(A) Göğüs dışı hava yolunun kıkırdak iskeleti. Daha büyük çocuklarda ve ergenlerde, tiroid kıkırdağının üst sınırındaki laringeal çıkıntı genellikle palpe edilebilir. Krikotiroid membranı bulmak için tiroid kıkırdağı aşağı doğru takip edilir.
(B) Bebeklerde ve daha küçük çocuklarda laringeal çıkıntı gelişmemiştir. Krikoid kıkırdağın çıkıntısını bulmak için trakeal kıkırdağın halkaları yukarı doğru takip edilir. Krikotiroid membran, krikoid kıkırdağın hemen üstündedir.
(C) Orta hat yaklaşımı, krikotiroid arterinin normal konumundan kaçınmayı sağlayacaktır.

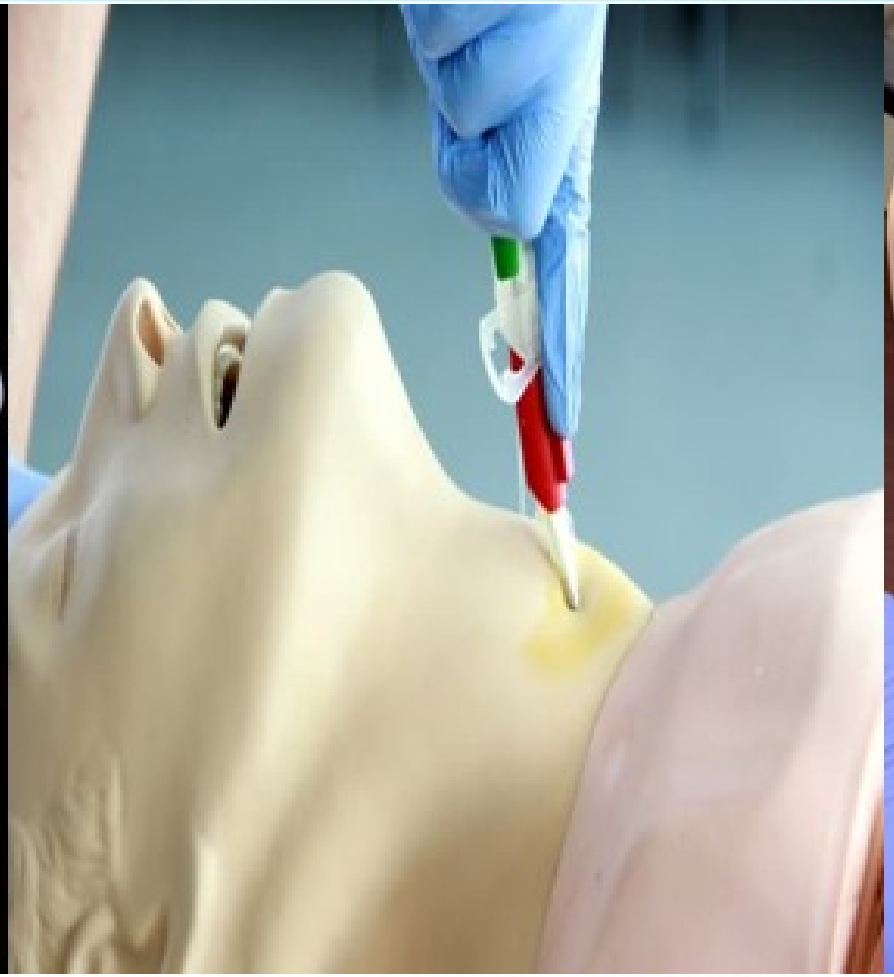


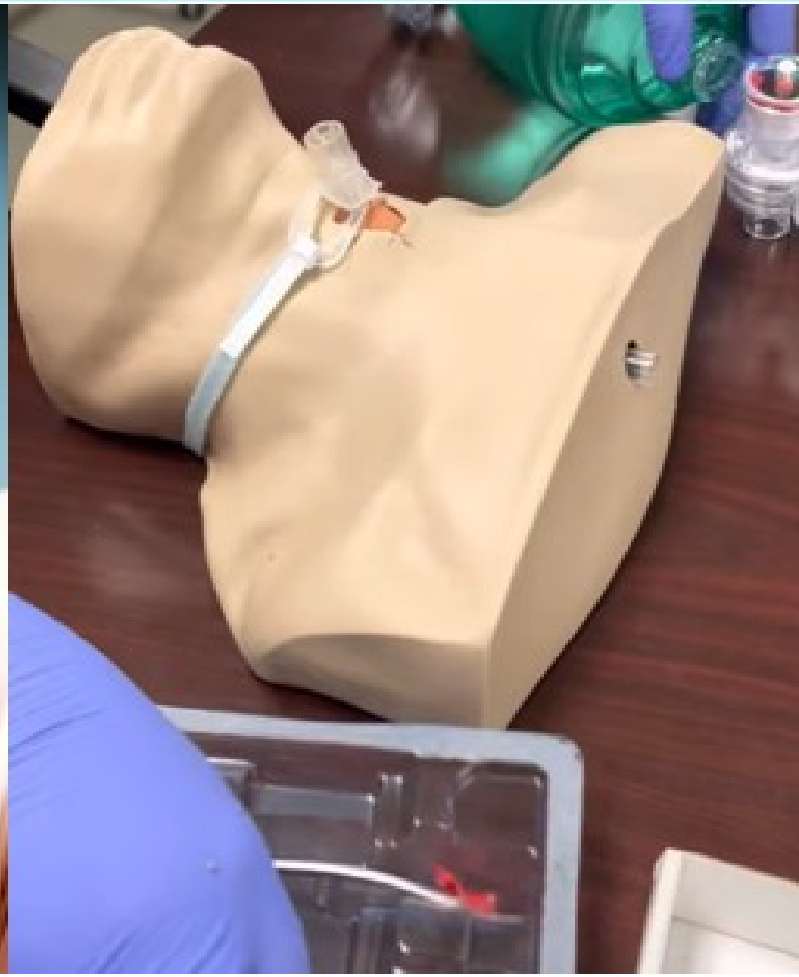
(A) İğne (14 G), kaudal yönde 30 ila 45 derece açıyla yerleştirilir ve trakeanın delindiğini gösteren sıvı dolu şırıngada kabarcıklar görülene kadar krikotiroid membranından geçirilir.
(B) İğne ve şırınga çıkarılırken kateter gövdeye doğru ilerletilir.
(C) Kateter yerine sabitlenir ve kendiliğinden şişen bir ventilasyon torbasına bağlanır; seçenekler arasında gösterildiği gibi doğrudan 14 G kateter gövdesine takılan 3-0 endotrakeal tüp adaptörü veya 3,0 mm'lik bir endotrakeal tüp mevcut değilse, pistonu çıkarılmış 3 mL'lik bir şırıngaya 7,0 mm'lik bir endotrakeal tüpün adaptörü yerleştirilebilir

İğne Krikotirotomi

- Steril eldivenler takıldıktan sonra, işlem yapılacak bölge povidon-iyot solüsyonu ile temizleyin
- Trakeayı yerinde tutun ve baskın olmayan elinizin başparmağı ve orta parmağını trakeanın her iki yanına yerleştirerek cilt gerginliği sağlayın. İşaret parmağınızla krikotiroid membranı palpe edin.
- Yarısı SF ile doldurulmuş 3 ila 10 mL'lik bir şırıngayı, anjiyokatetere bağlayın. Baskın el ile, iğne 30°-45° açıyla kaudal yönde ilerleterek, kan damarlarına temas etmemek için cildi krikotiroid zarın orta kısmının altından delin
- İğne ilerletilirken şırıngaya sürekli negatif basınç uygulayın. Şırınga içinde hava kabarcıklarının görülmesi, trakeaya yerleştirmenin doğruluğunu teyit eder
- Kateteri, ucu cilt yüzeyine değene kadar iğneden öne doğru ilerletin. Şırıngayı ve iğneyi çıkarın.
- Şırıngayı katetere tekrar takın ve kateterin trakeada kaldığını doğrulamak için tekrar hava aspire edin.
- Kateterin bükülme veya yerinden çıkma olasılığını azaltmak için, dikiş materyaliyle sabitlendikten sonra bile, kateteri her zaman sıkıca yerinde tutun veya bu işlemi bir asistana yaptırın.







İkizce Neighborhood, İkizce Street No: 100
P.O. Box: 44900 Yeşilyurt
Malatya, Türkiye

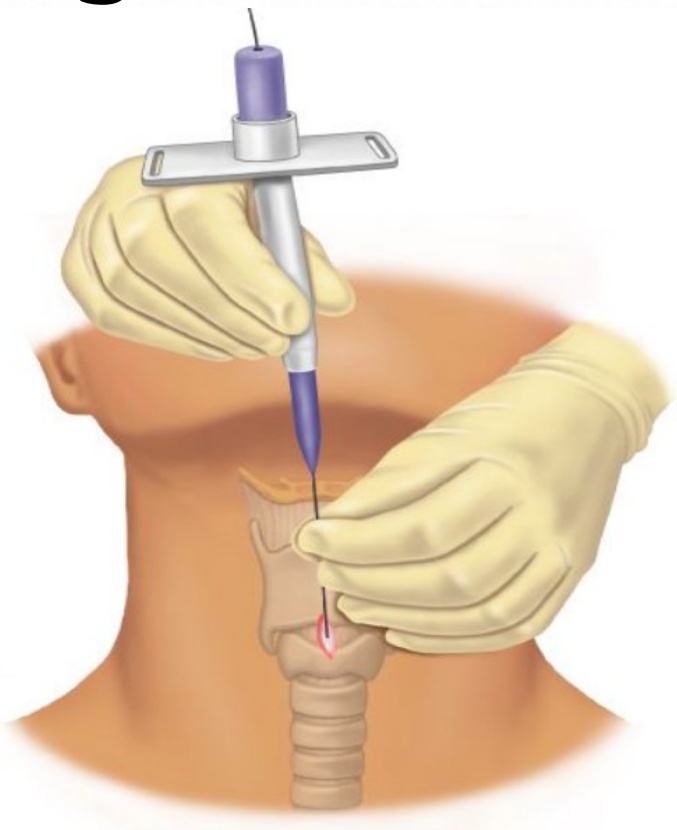
pediatrikaciller44@gmail.com

www.pediatrikaciller44.com

pediatrikacillermalatya

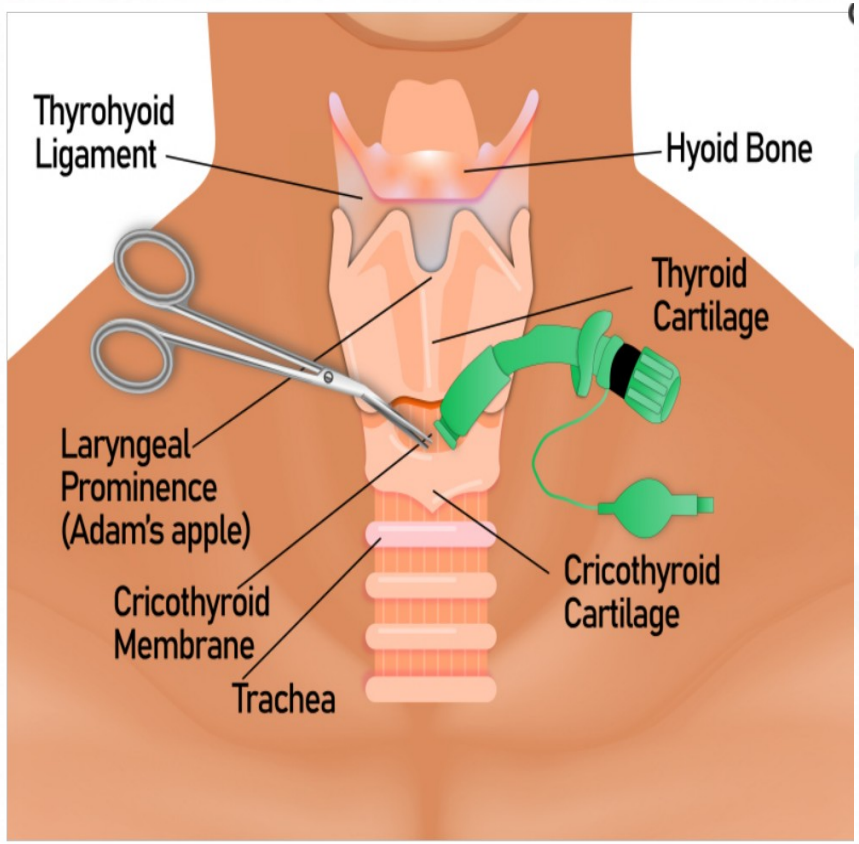
Seldinger Tekniği

- Genellikle ticari kitlerde bulunan bu teknik, yarıya kadar SF dolu bir şırıngaya takılı bir giriş iğnesi kullanmayı içerir. Krikotiroid zarına 45 derecelik bir açıyla hafifçe basınç uygulanır.
- İğne hava yoluna girdiğinde kabarcıklar görünmelidir. Kılavuz tel takılıp iğne çıkarıldıktan sonra, kılavuz teli yerleştirilmiş kateterin içine yönlendirin. Kılavuz telin yanına neşterle 1,5 cm'lik bir kesi yapılır ve dilatör/kateter ünitesi yerleştirilip sabitlenebilir.



Cerrahi Krikotirotomi

- Cerrahi krikotirotomi, hekimin krikotiroid membranda bir kesi yaparak trakeostomi veya endotrakeal tüpü trakeaya yerleştirdiği acil bir hava yolu işlemidir
- Daha etkili ventilasyon sağlar ve genellikle krikoid kıkırdağı tamamen oluşmuş çocuklarda (≥10-12 yaş) ve yetişkinlerde iğne krikotirotomi yerine tercih edilir.
- Daha küçük çocuklarda ise birinci ve ikinci veya ikinci ve üçüncü trakeal halkalar arasından trakeostomi yapılmalıdır

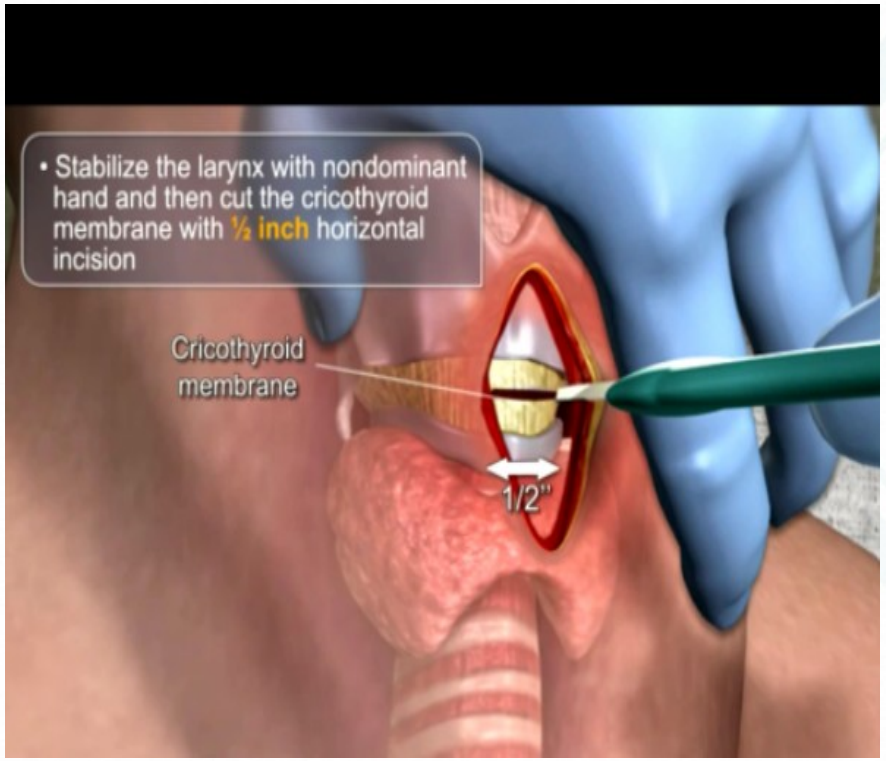


Cerrahi Krikotirotomi

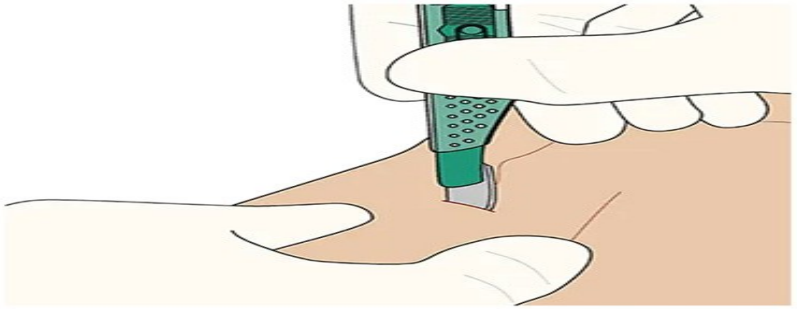
- Açık cerrahi yaklaşım, özellikle hızlı Neşter-parmak-buji tekniği ("buji destekli krikotirotomi"), acil tıpta tercih edilen yöntemdir. Bu teknik minimal ekipman gerektirir ve acil serviste kolayca bulunur.
- İşlem, bir bistüri ile CTM'den bir kesi yapmayı, bir parmağı yer tutucu olarak trakeaya sokmayı ve bir kanülün yerleştirilmesini yönlendirmek için bir bougie ilerletmeyi içerir.
- Son veriler, hastane öncesi bakımda krikotiroidotomi oranlarının %0,06 ile %0,72 arasında, acil servislerde ise %0,14 ile %1,4 arasında olduğunu tahmin etmektedir.

Neşter parmak buji Tekniği

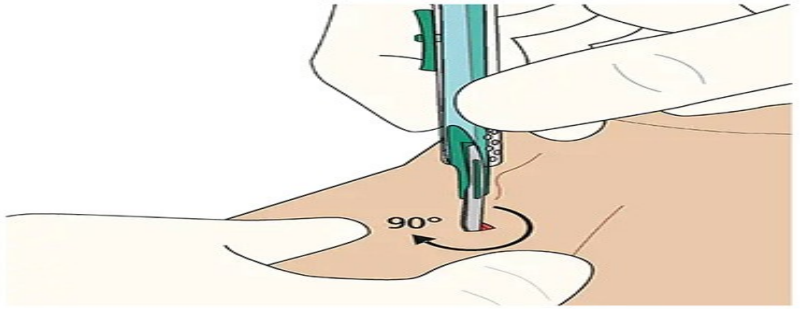
- Baskın olmayan elinizle trakea kıkırdağını tutarak gırtlağı hareketsiz hale getirin.
- Krikoid kıkırdağa (krikotiroid zarının altında) kadar palpasyon yapın ve dikey olarak 4 cm'lik bir kesi oluşturun.
- Buradan, künt diseksiyonla krikotiroid membranına kadar ilerleyin ve membran boyunca yatay bir kesi oluşturun. Kanama meydana gelirse işlem durdurulmamalıdır
- Kesik yerinden bir parmak sokulur.
- Kauçuk elastik bir buji, kesiden içeri kaydırılır ve aşağı doğru trakeaya yönlendirilir. Yalancı kanal oluşmasını önlemek için bujinin aşırı sığ bir açıyla ilerletilmesinden kaçınılmalıdır.
- 6.0 mm çapında manşetli bir endotrakeal tüp, balon görünmez hale gelene ve manşet şişirilene kadar buji üzerinden geçirilir.
- Yerleştirme, balonlu maske (BVM) ve kapnografi kullanılarak doğrulanır.
- ETT yerine sabitlenir



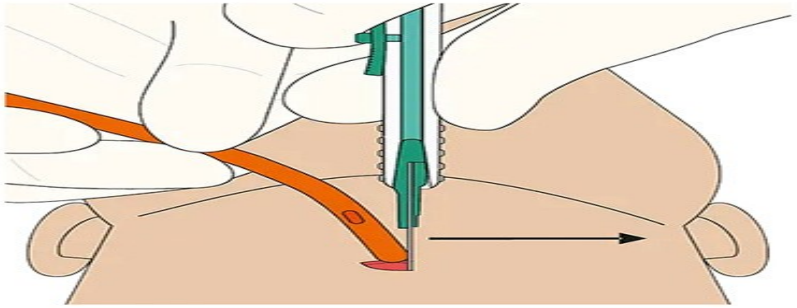
Neşter-Buji Tekniği



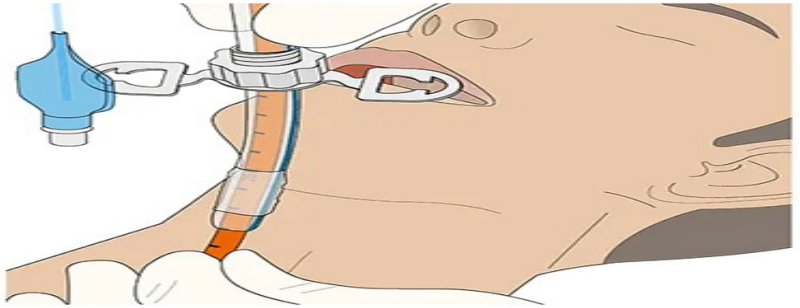
1. Stab



2. Twist



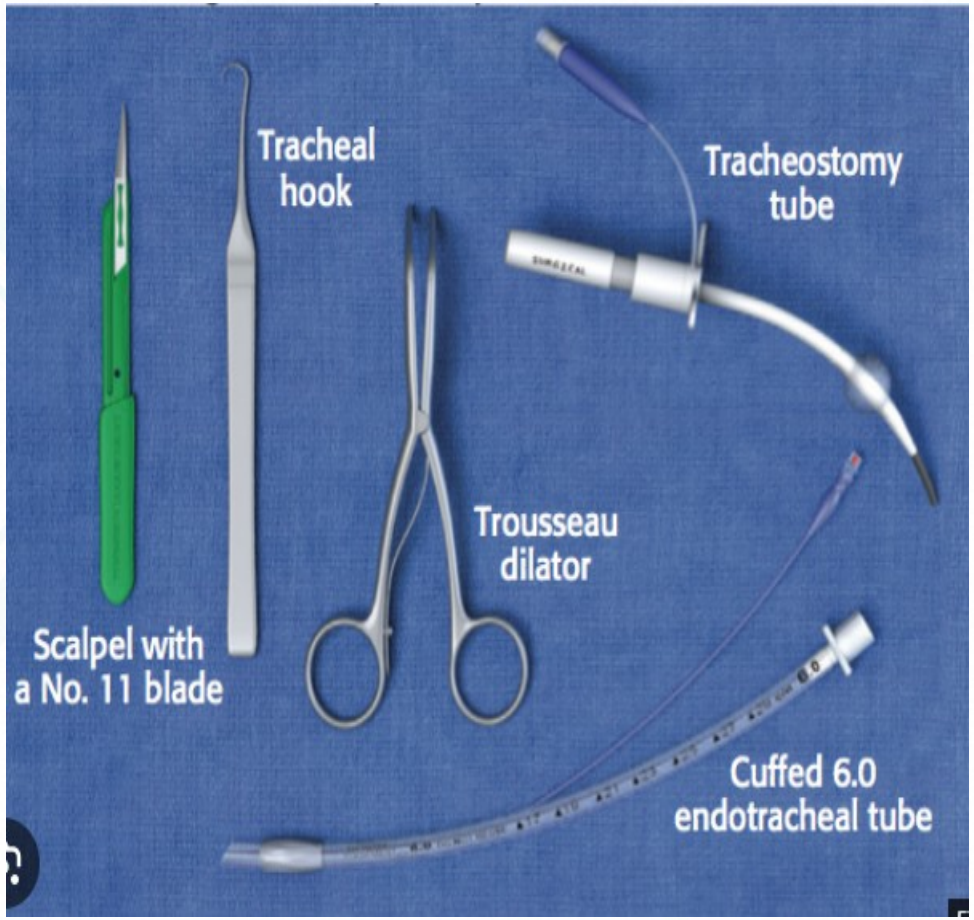
3. Bougie



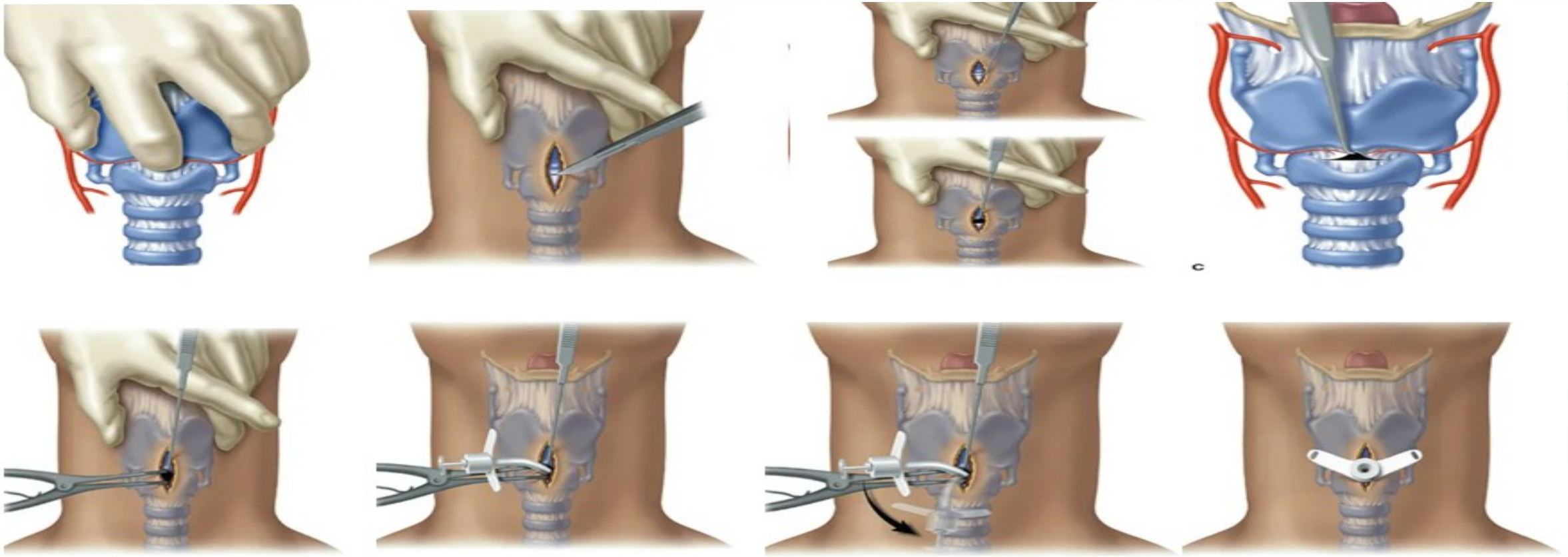
4. Tube

Açık teknik

- Gırtlak hareketsiz hale getirilir ve CTM, baskın olmayan elin işaret parmağıyla palpasyon yoluyla belirlenir.
- Gırtlak sabitlenirken, boynun orta hattında, CTM'nin üzerindeki deriden yaklaşık 3 ila 5 cm uzunluğunda dikey bir kesi yapılır.
- Dikey cilt kesisi oluşturulduktan sonra, CTM palpe edilir ve zar boyunca yatay bir kesi yapılır. Ses tellerinden kaçınmak için neşter kaudal yöne doğru yönlendirilir ve trakeanın arka duvarına zarar verilmemesine özen gösterilir.
- İşaret parmağının ucu CTM'den yapılan kesi içinde tutulurken, trakeal kanca tiroid kıkırdağının altına yerleştirilir. Tiroid kıkırdağına yukarı doğru çekme kuvveti uygulanır.
- Yatay kesiyi dikey olarak genişletmek için dilatör yerleştirilir.
- Trakeostomi tüpü trousseau dilatörü aracılığıyla yerleştirilir ve kaudal yönde trakeaya doğru ilerletilir. Yalancı kanal oluşumunu önlemek için aşırı sığ bir açıyla ilerletilmesinden kaçınılır.
- Trousseau dilatörü ve trakea kancası çıkarılır.
- Trakeostomi tüpünün tıkaç kısmı daha sonra çıkarılır.
- Trakeostomi tüpünün iç kanülü yerleştirilir.
- Balon şişirilir ve tüp yerine sabitlenir


Tracheal hook
Tracheostomy tube
Trousseau dilator
Scalpel with a No. 11 blade
Cuffed 6.0 endotracheal tube


B



İkizce Neighborhood, İkizce Street No: 100
P.O. Box: 44900 Yeşilyurt
Malatya, Türkiye

pediatrikaciller44@gmail.com

www.pediatrikaciller44.com

pediatrikacillermalatya

Eve Ne Götürelim?

- Hava yolu yönetimine başlamadan önce yaşa uygun ekipman hazırlayın; birden fazla bıçak boyutu ve tipi, birden fazla tüp boyutu ve tipi bulundurun.
- Birincil yaklaşım başarısız olduğunda yedek cihazların hemen hazır bulunması hayat kurtarıcı olabilir.
- Özellikle bebekler olmak üzere, tüm pediatrik entübasyonlarda ilk tercih olarak videolaringoskopiyi düşünün.
- Entübasyon girişimleri sırasında, apneik oksijenasyonu rutin olarak uygulayın
- Ek yardım çağırmak için net tetikleyiciler belirleyin (2 başarısız girişim, belirgin desatürasyon veya bradikardi gibi)
- Yerel imkanlar ve eğitim becerilerine göre acil hava yolu yaklaşımı seçildikten sonra, standartlaştırılmış ekipman içeren bir acil trakeotomi seti hazırda bulunmalıdır. Klinisyenler, bu setin kullanımı konusunda düzenli olarak eğitilmeli, yerini bilmeli ve içeriğini düzenli olarak gözden geçirmelidir

Kaynaklar

- Uptodate Management of the difficult airway for pediatric anesthesia
- Uptodate The difficult pediatric airway for emergency medicine
- Uptodate Needle cricothyrotomy (thyroidotomy) with percutaneous transtracheal ventilation
- Zimmermann L, Maiellare F, Veyckemans F, Fuchs A, Scquizzato T, Riva T, Disma N. Airway management in pediatrics: improving safety. J Anesth. 2025 Feb;39(1):123-133. doi: 10.1007/s00540-024-03428-z. Epub 2024 Nov 18. PMID: 39556153; PMCID: PMC11782391.
- Miller KA, Goldman MP, Nagler J. Management of the Difficult Airway. Pediatr Emerg Care. 2023 Mar 1;39(3):192-200. doi: 10.1097/PEC.0000000000002916. Epub 2023 Feb 16. PMID: 36790950.
- Garcia-Marcinkiewicz AG, Nelson O, Nicolson SC. Pediatric Airway Management: From Fetus to Adolescent. Anesthesiol Clin. 2026 Mar;44(1):49-67. doi: 10.1016/j.anclin.2025.10.009. Epub 2026 Jan 21. PMID: 41781108.
- Difficult airway society 2025 guidelines
- Disma N, Virag K, Riva T, Kaufmann et al.Difficult tracheal intubation in neonates and infants. NEonate and Children audiT of Anaesthesia pRactice IN Europe (NECTARINE): a prospective European multicentre observational study. Br J Anaesth. 2021 Jun;126(6):1173-1181. doi: 10.1016/j.bja.2021.02.021. Epub 2021 Apr 1. Erratum in: Br J Anaesth. 2021 Aug;127(2):326. doi: 10.1016/j.bja.2021.05.015. PMID: 33812665.



Sabrınız için TEŞEKKÜRLER

İkizce Neighborhood, İkizce Street No: 100
P.O. Box: 44900 Yeşilyurt
Malatya, Türkiye

pediatrikaciller44@gmail.com

www.pediatrikaciller44.com

pediatrikacillermalatya