

ACİL SERVİSTE HIZLI ENTÜBASYON PROTOKOLÜ

Uz. Dr. Figen COŞKUN,¹ Yrd. Doç. Dr. Özgür KARCIOĞLU,² Uz. Dr. Niyazi ÖZÜÇELİK,¹ Uz. Dr. Erol ÜNLÜER³

1: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı

2: Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı

3: Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı

Özet

Kalıcı hava yolunu, oksijenizasyonu, ventilasyonu ve etkin aspirasyonu sağlamanın en güvenilir yolu endotrakeal entübasyondur. Bilinci açık dahi olsa, pek çok hasta acil entübasyon gereksinimi gösterebilir. Bu hastalar genellikle spontan hava yolu sekresyonlarını temizleyemeyen, mekanik ventilasyon gereksinimi olan, koruyucu hava yolu reflekslerinde azalma olan veya aspire etmiş hastalardır.

RAPID SEQUENCE INTUBATION IN THE EMERGENCY DEPARTMENT

Summary

Endotracheal intubation is the most secure method of stabilizing a patient who needs to maintain an open airway and effective oxygenation and ventilation. This procedure may even be needed while the patient is still conscious. Patients not able to clear their own secretions, and those needing mechanical ventilation for any reason, are candidates for intubation. This article reviews the standard implementation of an emergency department rapid-sequence intubation protocol.

Üst Hava Yolu Anatomisinin Değerlendirilmesi

Dişlerin yapısı, oral kavite genişliği, mentum-krikoid mesafe arasındaki genişlik, mandibula arka derinliği ve hareketliliği, kısa boyun operatöre zor hava yolunun önceden ipuçlarını tahmin ettirebilir. Yetişkinlerde normal çene açıklığı 3cm dir. Maksillofasiyal travma, yapısal bozukluğa yol açmış skarlar, uzun ve büyük ön dişler, büyük dil ve servikal hareketliliği azaltan durumların (yaşlı hastalarda osteoartroz, servikal travma) varlığı entübasyonun zor olacağına işaret eder.

Endotrakeal Tüpler

Steril, disposable, saydam PVC'den yapılmış olmalıdır. Tüp ucunda bulunan (proksimalden 0.5-1 cm) Murphy gözü denilen delik, tüpün tıkanması durumunda hava akımını sağlar.

Tüpün proksimal ucunda yer alan cuff'lar tüpün stabilizasyonunu sağlarlar. Yüksek hacimli, düşük basınçlı veya düşük hacimli, yüksek basınçlı olan

tipleri vardır. Ancak günümüzde tercih edilen tip; yüksek hacimli, düşük basınçlı cufflılardır. Düşük hacimli yüksek basınçlı cufflar trakeada yaptıkları basınç nedeni ile mikroperfüzyonu bozarak mukozada nekroza sebep olmaktadır. Yüksek hacimli tüplerde de cuff içi basınç 40 mm Hg'nin üzerinde olursa trakeada mikrosirkülasyonu bozabilir. Bu nedenle nazogastrik dekompresyondan sonra cuff basıncı 15-20 cm H₂O olacak şekilde şişirilir. Daha basit olarak; cuff şişirildikten sonra hava kaçağı olmayan basınca kadar indirilmelidir.

2 yaşından küçük çocuklarda cuffsız tüpler kullanılmaktadır. Entübasyon için uygun genişlikte bir tüp ve 0.5-1 cm küçük tüpler, cuffları kontrol edilmiş şekilde hazır bulundurulmalıdır. Ortalama olarak kullanılan tüpler:

	ET tüp	Aspirasyon kateteri
Erişkin kadın	7.5-8.0 mm	12-14 F
Erişkin erkek	8.0-8.5 mm	14 F

$\text{Çocuklar için tüp boyutu} = (16 + \text{yaş}) / 4$
Laringoskop ve Bleydler

Laringoskop ışığı ve bleydi kontrol edilmiş olmalıdır. Düz bleydler (Miller) direkt fizik etki ile epiglotu kaldırır. Eğimli (Macintosh) ise epiglotun yukarıdaki vallekulaya dayanarak frenulumdaki çekilme ile indirekt olarak epiglotu kaldırır. Her iki bleydin kullanımı da klinik durum ve beden pozisyonlarında değişik avantajlara sahiptir ve tecrübe gerektirir. Ancak Macintosh bleydler daha az travmatiktir ve daha geniş görme alanı sağlarlar. Yetişkinlerde Macintosh 3-4 ve Miller 2-3 ideal bleydlerdir.

Hızlı entübasyon protokolünü hangi hastalarda uygulamamız gerekmektedir?

1- Yeterli ventilasyon ve oksijenizasyonu invaziv olmayan yöntemlerle sağlayamadığımız hastalarda (solunum sayısı 30'dan fazla, arteriyel O₂ saturasyonu %90'dan az, PaO₂ %60'tan az, PaCO₂ %60'tan fazla hastalarda entübasyon endikasyonu vardır.)
1- Üst hava yolu patolojilerinin neden olduğu hava yolu açıklığını sürdürmede yetersizlik olan hastalarda

1- Derin koma (GKS < 8) ve hava yolu reflekslerinin olmadığı hastalarda

2- Solunum depresyonuna neden olabilecek multipl ilaç tedavisi verilen hastalarda (status epileptikus)

3- Hastanın aspirasyon riski altında olduğu durumlarda,

4- Hasta acil servis dışına bir tetkik için gönderilecekse (acil BT gibi) veya diğer bir merkeze transportu sağlanacaksa, riskli hava yolunu kontrol altına almak veya ajite hastayı kontrol altına almak için entübasyon gerekebilir.

Hızlı Entübasyon Protokolü (RSI): 7P

Preparation (hazırlık)

Pre-oxygenation (oksijenizasyon)

Pre-treatment (öncü tedavi)

Paralysis and sedation (paralizi-sedasyon)

Protecting the airway (hava yolunun korunması)

Passing the tube + proof of placement (tüpün yerleştirilmesi ve kontrolü)

Post-intubation management (entübasyon sonrası değerlendirme ve yönetim)

Preparation:

1. Hastanın entübasyon ihtiyacına karar verilir.

2. Olabilecek entübasyon zorlukları hakkında üst hava yolu incelenir.

3. AMPLE çalışması: (Allergies, Airway history, Medications, Medical history, Physical exam, Last meal, recent Events)

4. Hastanın monitorizasyonu sağlanır. (kardiyak monitorizasyon, pulse oksimetri, kan basıncı)

5. Geniş bir damar yolu (14-16 G), tercihen 2 geniş damar yolu açılır.

6. Malzemeler kontrol edilir. (bag-valv-maske, O₂ sistemi, aspiratör sistemi, çeşitli boylarda endotrakeal tüpler, tüpün balonu hava kaçırıyor mu?, laringoskop ışığı ve değişik boyda bleydler, cuff şişirmek için 10cc enjektör, airway, krikotomi seti)

7. Hastanın başı koklama pozisyonu denilen boyun 35° fleksiyon, baş 15° ekstansiyona getirilir.

8. Hastanın varsa takma dişleri çıkarılır, ağızda yabancı cisimler temizlenir, airway yerleştirilir.

9. NG sonda yerleştirilir.

Pre-oxygenation:

1. Optimum preoksijenizasyon RSI'ni daha güvenli kılmaktadır.

2. Özellikle çocuklarda O₂ rezervleri az olduğundan preoksijenizasyon mutlaka yapılmalıdır.

3. Oksijenizasyon krikoid basınç yapılarak sağlanmalıdır.

4. %100 O₂ maske ile en az 3 dakika ya da zaman yetersiz ise vital kapasite X 8 kere nefes

Pre-treatment:

1. Bu dönemde verilen ilaçlar entübasyonda sempatik yanıtı azaltırlar.

2. Paralizi için verilen süksinilkolin

fasikülasyonlara ve bradikardi, asistoliye neden olabilir.

3. Atropin, fentanil, lidokain bu aşamada kullanılan ilaçlardır.

Paralizi-Sedasyon

1. Burada kullanılacak pek çok ajan vardır. Hekim hastanın durumuna göre karar verir. Sedasyon için kullanılacak ajan; derin sedasyon sağlamalı, anesteziye geçiş süresi kısa olmalı ve hava yolu reflekslerini yeterli olarak baskılayabilmelidir.

2. Etomidat ve midazolam: hemodinamik ve solunum üzerine negatif etkilerinin az oluşu nedeni ile pek çok durumda tercih edilecek ilaçtır.

3. Ketamin: Ciddi inatçı hipotansiyon ve astım hastalarında tercih edilir.

4. Süksinilkolin: Halen yetişkin hastalarda kas gevşetici olarak ilk tercih edilen ilaçtır. Ancak çocuklarda süksinilkolinin bradikardi, kardiyak arrest ve malign hipertermi riski yüksek olduğundan rapacuronium ya da rocuronium tercih edilir.

Protecting the airway:

1. Sellick Manevrası; Üst hava yolunda krikoid kıkırdağın arkasında membranöz parça yoktur. Bu nedenle bu yapının üzerine önden arkaya doğru bası yapılırsa özefagus vertebra üzerinde sıkıştırılır. Bu da regürjitasyonu ve aspirasyonu önler.

2. Aspirasyon riski artmış bilinci olmayan yaşlı hastalarda rutin olarak yapılmalıdır.

Passing the tube + proof of placement:

1. Hastada apne gelişmesi, ventilasyona karşı direncin kaybolması hastanın entübasyona hazır olduğunu gösterir.

2. Laringoskop sol ele alınır. Bleyd ağzın sağ tarafından sokulup dili sağa doğru çektikten sonra, epiglot ve vokal kordlar görüldükten sonra ağıza ve dişlere bası yapmadan tüp nazikçe trakeaya yerleştirilir. Tüp kordları geçinceye kadar gözlenmelidir. Cuff yeterli hava ile şişirilir.

3. Hastayı, rahatlıkla nefesinizi tutabileceğiniz süre içinde entübe edemez iseniz (en fazla 20-30 saniye) ya da hastanın O₂ saturasyonu %90'nın altına iniyor ise, ara verip 1-2 dakika bag-valv-maske ile ventile etmek gerekir.

4. Eğer hasta yeterince gevşememiş ise süksinilkolin 1-1.5 kat tekrarlanabilir.

5. Zor entübasyonda BURP (backward, upward, rightward pressure; veya larinks arkaya, yukarı ve sağa) manevrası denenmelidir.

6. Eğer hasta entübe edilemiyor ise spontan solunum dönüncüye veya krikotirotomi uygulamasına kadar bag-valv-maske ile ventile edilmelidir.

Post-intubation management:

1. Cuff şişirildikten sonra tüpün yerini kontrol ediniz

a. Akciğer sesleri bilateral dinlenir

b. Tüpte buğulanma

- c. Puls oksimetre
- d. Kapnometri
- e. Akciğer ekspansiyonu izlenir
2. Yerinde akciğer grafisi
3. Tüpün en doğru yerleşimi karınanın 2 cm üstüdür. Bu uzaklık ağız kenarından, yetişkin erkek için yaklaşık 23cm, kadın için yaklaşık 21 cm'dir.
4. Tüpün derinliği = Yaş/2 + 12 (2 yaşından büyük çocuklar için)

Hızlı Entübasyon Protokolünde Kullanılan Sedatif Ajanlar

Ajan	IV doz	Etki başlangıcı	Etki süresi
Tiyopental	3-5mg/kg	10-40sn	10-20dk
Etomidat	0.3mg/kg	30-45sn	10-20dk
Propofol	1-2mg/kg	10-30sn	8-10dk
Ketamin	1-2mg/kg	30-60sn	5-20dk
Midazolam	0.1-0.3mg/kg	2-3dk	20-30dk

Tiyopental

1. Etki başlangıç süresi kısadır.
2. Etki süresi kısadır.
3. İntrakranial basıncı azaltır.
4. Antikonvülzan etkisi vardır.
5. Kan basıncını (KB) azaltır.
6. Myokardı ve respiratuar sistemi deprese edici etkisi vardır.
7. Histamin salımına yol açar.
8. Analjezik etkisi yoktur.
9. Hipotansif hastalarda , astım ve porfiria hastalarında kontrendikedir.

Etomidat

1. KB üzerine belirgin bir etkisi yoktur.
2. Respiratuar sisteme minimal depresan etkisi vardır.
3. İntraokuler (IOP) ve İntrakranial (ICP) basıncı azaltır.
4. Myoklonik kasılmalara yol açabilir
5. Bulantı kusmaya sebep olabilir.
6. Steroid sentezini baskılar, bu sebeple devamlı sedasyon için kullanılmamalıdır.
7. Analjezik etkisi yoktur, enjeksiyonları ağrılıdır
8. Adrenal yetmezlikte uzun süreli infüzyonu ve fokal nöbet hikayesi olan hastalarda kullanımı kontrendikedir.

Propofol

1. ICP'ı azaltır.
2. Sedasyonun devamı için titre edilerek kullanılabilir.
3. Antiemetik ve antikonvülzandır.

4. KB'nı azaltır.

5. Miyokard ve respiratuar sisteme depresan etkilidir.

6. Miyoklonik kasılmalara yol açabilir.

7. Nadiren bronkospazma yol açar.

8. Analjezik etkisi yoktur.

9. Hipotansif ve astım hastalarında kontrendikedir.

Ketamin

1. Hava yolu reflekslerini baskılamadan dissosiatif anestezi sağlar.

2. Analjezik etkisi vardır.

3. Amnestik etkisi vardır.

4. Bronkodilatatördür.

5. KB'nı artırıcı etkisi yoktur.

6. Belirgin respiratuar depresyon yapmaz.

7. ICP'ı artırır.

8. IOP'ı minimal artırır.

9. Hava yolu sekresyonlarını artırır.

10. Laringospazm yapabilir.

11. KB'nı, kalp hızını, kas tonusunu artırır

12. Hipertansiyonda, kafa içi basınç artışı (KİBAS), glokom, psikoz hikayesi olanlarda, tiroid fırtınasında kontrendikedir.

Midazolam

1. Antikonvülzan ve amnestik etkisi ile en sık seçilen ajanlardandır.

2. -Etki süresi diğerlerine göre geç başlar

3. -Solunumu deprese edebilir.

4. -Hipotansif etkilidir

5. -Ciddi hipotansif hastalarda önerilmez.

Bazı Klinik Durumlarda Tercih Edilecek Sedatif Ajanlar

Normotansif-evölemik	Etomidat, tiyopental, propofol, midazolam
Kafa travması- ılımlı hipotansiyon	Etomidat, tiyopental, propofol, midazolam
İlmlı hipotansiyon	Etomidat, ketamin, düşük doz midazolam
Ciddi hipotansiyon	Ketamin, yarı doz etomidat (0.15mg/kg), çok düşük doz midazolam (0.05 mg/kg)
Status asthmaticus	Ketamin, etomidat, propofol
Status epilepticus	Tiyopental, midazolam, propofol
İzole kafa travması	Etomidat, tiyopental, propofol
Kardiojenik pulmoner ödem	Etomidat, düşük doz midazolam

Hızlı Entübasyon Protokolünde Kullanılan Kas Gevşetici Ajanlar

Ajan	IV doz	Etki başlaması	Süresi
Süksinilkolin	1.5 mg/kg	45-60sn	6-12dk
Rocuronium	1.0 mg/kg	45-75sn	30-60dk
Rapacuronium	1.5 mg/kg	45-75sn	20-30dk

Süksinilkolin

1. Etki başlama süresinin ve etki süresinin kısa oluşu nedeni ile avantajlıdır.
2. Bradikardi yapabilir.

3. Belli hastalık veya durumların varlığında serum K düzeyini yaklaşık 0.5 mEq/l kadar artırır.
4. İntragastrik basıncı artırır.
5. IOP, ICP artırır.
6. Malign hipertermi yapabilir.
7. Fasikülasyonlara ve kas ağrılarına sebep olur.
8. Plazma psödokolinesteraz eksikliği olan hastalarda etki süresi uzar
9. Özellikle tanı konmamış miyopatisi olan çocuklarda hiperkalemiye bağlı kardiyak arreste sebep olabilir.
10. Ailede hipertermi hikayesi, bilinen hiperkalemi, kronik kas distrofisi, 2-3 günlük yanıklar, artmış kafa veya göz içi basınç, böbrek yetmezliği, pseudokolinesteraz eksikliği olan hastalarda kontrendikedir.

Rocuronium

1. Serum K düzeyini artırmaz, bradikardi ve fasikülasyon yapmaz
2. Hafif taşikardik ve vagolitik etkisi vardır Rapacuronium
1. Serum K düzeyini artırmaz, bradikardi ve fasikülasyon yapmaz.
2. Histamin salınımına sebep olur.
3. Üzerinde çalışmalar devam eden yeni bir ilaçtır.

Entübasyon Sonrası Sedasyonun Devamı İçin Kullanılabilen Ajanlar

	İntermitant bolus (mg/kg)	İnfüzyon (µg/kg/saat)
Diazepam	0.1-0.15	
Lorazepam	0.05-0.1	
Midazolam	0.05-0.1	
Propofol	1-1.5	10-30

Komplikasyonlar

1. Bronş içine entübasyon; Endobronşial entübasyon genellikle sağ tarafadır. Entübasyon sonrası akciğerler bilateral olarak dinlenmelidir. Sağ taraf iyi havalanmıyorsa cuff indirilerek tüp geri çekilmeli ve tekrar kontrol edilmelidir.
2. Özafagus entübasyonu; hipoksi ve hiperkapniye yol açar. Kapnometri bu komplikasyonu önlemede kullanılabilir. Kapnometri yok ise klasik şırınga yöntemi (Wee Esophageal Detector Device gibi) kullanılabilir fakat doğruluk derecesi düşer.
3. Boyun hareketleri ile tüpün yeri değişebilir.
4. Tüp sekresyonlar, fazla şişirilmiş cuff, kıvrılma ya da ısırılma nedeni ile tıkanabilir.
5. Kordların ön tarafında yapışıklıklar, arkada komissural stenoz, subglottik stenoz görülebilen kronik komplikasyonlardır.

Hipotansif bir hastada hızlı entübasyon protokolüne bir örnek:

Preparation (hazırlık) = -10 dakika

Standart hazırlık + IV sıvı yüklemesi

Preoksijenizasyon = -5 dakika

3 dakika %100 O₂ ya da 8 vital kapasite nefes

Pretreatment = -3 dakika

Devamlı sıvı verilmesi

Spesifik bir ajan yok, hastaya göre endike olanlar

Paralizi ve sedasyon = 0 dakika

Ketamin (1-2mg/kg) ya da yarı doz etomidat (0.15mg/kg) IV puşe

Süksinilkolin (1.5mg/kg) IV puşe

Protecting airway = +20 saniye

Hastaya bilincini kaybetmeye başladığı an Sellick manevrası

Passing the tube = +45 saniye

Tüpün yerleştirilmesi

Post-intubation management

Standart kontroller + IV sıvı

Kafa travmalı yetişkin olguda hızlı entübasyon protokolüne bir örnek:

Preparation (hazırlık) = -10 dakika

Standart hazırlık + IV sıvı yüklemesi

Preoksijenizasyon = -5 dakika

3 dakika %100 O₂ ya da 8 vital kapasite nefes

Pretreatment = -3 dakika

Lidokain 1.5mg/kg IV puşe

Kas gevşetici olarak süksinilkolin kullanılacaksa defasikülatör dozda nondepolarizan kas gevşetici vecuronium (Norcuron®) 0.01mg/kg (genel olarak total 1 mg)

Fentanyl 3 µg/kg

Atropin (sekresyon artışı veya organofosfor zehirlenmesi gibi durumlarda)

Paralizi ve sedasyon = 0 dakika

Etomidat (0.3 mg/kg) IV puşe (tiyopental ya da propofol)

Süksinilkolin (1.5 mg/kg) IV puşe

Protecting airway = +20 saniye

Hastaya bilincini kaybetmeye başladığı an Sellick manevrası

Passing the tube = +45 saniye

Tüpün yerleştirilmesi

Post intubation management

Standart kontroller

Pediyatrik hastalarda hızlı entübasyon protokolüne bir örnek:

Preparation (hazırlık) = -10 dakika

Standart hazırlık + IV sıvı yüklemesi

Preoksijenizasyon = -5 dakika

3 dakika %100 O₂ ya da 8 vital kapasite nefes

Pretreatment = -3 dakika

Atropin 0.01-0.02 mg/kg IV puşe 5 yaşından küçük tüm çocuklara ve süksinilkolin kullanılacaksa tüm çocuklara

Kas gevşetici olarak süksinilkolin kullanılacaksa defasikülator dozda nondepolarizan kas gevşetici: vecuronium (paralizi için kullanılan dozun 1/10'u kadar)

Paralizi ve sedasyon = 0 dakika

Etomidat (0.3mg/kg) IV puşe (tiyopental ya da propofol)

Rocuronium (1mg/kg) IV puşe

Protecting airway = +20 saniye

Hastaya bilincini kaybetmeye başladığı an Sellick manevrası

Passing the tube = +45 saniye

Tüpün yerleştirilmesi

Tüpün derinliği= tüp no X 3

Post intubation management

Standart kontroller

Kaynaklar

- 1- Sakles JC, Laurin EG, Raptapaa AA et al. Airway management in the emergency department: A one-year study of 610 tracheal intubations. Ann Emerg Med 1998;31:325-
- 2- Sivilotti MLA, Ducharme J: Randomized, double-blind study on sedatives and hemodynamics during rapid-sequence intubation in the emergency department: The SHRED Study. Ann Emerg Med 1998;31:313-
- 3- Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski JS: Tracheal intubation and mechanical ventilation. (s 87-95) Emergency Medicine: A comprehensive study guide. McGraw-Hill, North Carolina, USA, 2000.
- 4- <http://www.emedicine.com>, tarihte bakılmıştır.