

# Çocuk yoğun bakım hastalarında endotrakeal entübasyon deneyimleri

*Endotracheal intubation experiences in pediatric intensive care patients*

Aysun Çaltık, Tanıl Kendirli, Erdal İnce

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi, Ankara

**Amaç:** Endotrakeal entübasyon, erişkinlerde olduğu gibi çocuklarda da havayolunun en güvenilir kontrol yöntemidir. Başarılı entübasyon, doğru, güvenilir ve hızlı olmalıdır. Tekrarlanan ve uzamış entübasyon girişimleri morbidite ve mortaliteyi artırabilir. Bu çalışmadaki amacımız endotrakeal entübasyon başarılarımızı değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Ocak 2005 - Şubat 2006 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde endotrakeal entübasyon ile ilgili kayıtlar prospektif olarak oluşturuldu.

**Bulgular:** Kaydedilen 40 hastanın ortanca yaş 8 ay (1 ay-17 yaş) bulundu. Gerçekleştirilen 110 entübasyonun 37'si (%34) solunum yetmezliği, 67'si (%61) tüp değişimi ve 6'sı (%5) canlandırma amacıyla yapıldı. Hastalarda başarılı entübasyon ile sonuçlanan deneme sayısı ortalama 1.8 olarak bulundu. Entübasyon başarısının araştırma görevlisi kıdemi ve deneyimiyle arttığı görüldü.

**Sonuç:** Yoğun Bakım Ünitesinde izlenen hastalarda başarısız ya da uzamış entübasyonun istenmeyen komplikasyonlara neden olabileceği göz önünde bulundurulmalı, entübasyon işlemi doğru şekilde ve en kısa sürede gerçekleştirilmelidir. Endotrakeal entübasyon başarısı deneyim ile yakın ilişkilidir.

Anahtar sözcükler: **çocuk, entübasyon, havayolu, endotrakeal tüp**

**Aim:** Endotracheal intubation has vital importance for respiratory support and resuscitation both in adults and children. A successful endotracheal intubation must be correct, safe and rapid. Our purpose that to evaluate about the success of endotracheal intubation.

**Material and Methods:** Between January 2005 and February 2006, medical records of endotracheal intubation were taken in pediatric intensive care unit at Ankara University School of Medicine.

**Results:** Forty patients were enrolled in the study. Median age was 8 months (1 month -17 years). Endotracheal intubation indications were tube revision in 67 patients (%61), respiratory failure in 37 patients (%34) and resuscitation in 6 patients (%5) respectively. Mean number of trial for a successful intubation was 1.8. A successful intubation was directly related to the seniority and experience of the residents.

**Conclusion:** Unsuccessful or prolonged intubation may lead to undesirable complications in intensive care units, so it must be accomplished correctly and rapidly. Intubation success is closely related to experience.

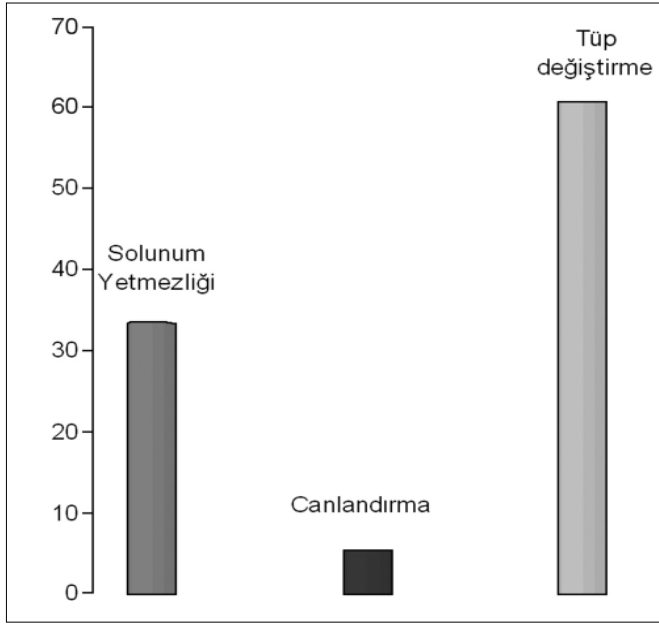
Key words: **child, intubation, airway, endotracheal tube**

Geliş tarihi: 14.06.2006 • Kabul tarihi: 18.09.2006

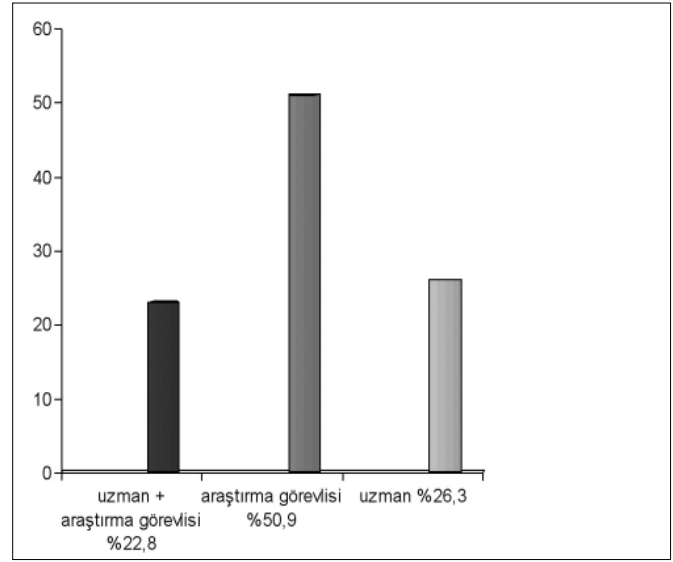
İletişim adresi

Dr. Aysun Çaltık  
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları  
Anabilim Dalı, 06100, Dikimevi, Ankara  
Tel : (312) 595 63 55  
Faks : (312) 319 14 40  
E-posta adresi : acaltik@hotmail.com

Endotrakeal entübasyon yoğun bakım gereksinimi olan hastalarda canlandırma ya da solunum destek tedavisinde güvenilir bir hava yolu sağlanması için hayati önem taşır. Başarılı entübasyon uygun büyüklükte seçilen endotrakeal tüpün en kısa sürede trakea içinde uygun seviyede yerleşiminin sağlanması olarak tanımlanabilir (1). Başarılı entübasyonun bir başka tanımı da hastanın fizyolojisinde olabilecek en az değişim ile endotrakeal tüpün vokal kordlar arasından ilerletilmesi işlemidir (2,3). Uzamış ya da tekrarlanan entübasyon girişimleri morbidite hatta mortalite nedeni olabilir (1,4). Başarılı entübasyon deneyim ile, deneyim ise yeterli sayıda pratik yapmakla yakından



Şekil 1. Entübasyon nedenleri.



Şekil 2. Entübasyon denemelerini yapan araştırma görevlileri ve uzmanların oranları.

ilişkilidir (5,6). Bu çalışmadaki amacımız belirlenen zaman döneminde Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde gerçekleştirilen endotrakeal entübasyonların başarısı ve bu başarıyı etkileyen faktörlerin belirlenmesidir.

### Gereç ve Yöntem

Çalışma Ocak 2005-Şubat 2006 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Yoğun Bakım Ünitesinde gerçekleştirildi. Bu süre içinde farklı tanı ile izlenen hastalardan endotrakeal entübasyon işlemi uygulananlar ile ilgili kayıtlar prospektif olarak, entübasyonu gerçekleştiren uzman ya da farklı kıdemdeki araştırma görevlileri tarafından oluşturuldu. Her entübasyon girişimi sonrası hastanın yaşı, hastalığı, endotrakeal entübasyon endikasyonu, kullanılan tüp numarası, başarıya ulaşılan deneme sayısı, entübasyonu deneyen kişi sayısı, tüp yeri kontrolü ve başarısız denemeler için başarısızlık nedenlerini içeren formlar dolduruldu.

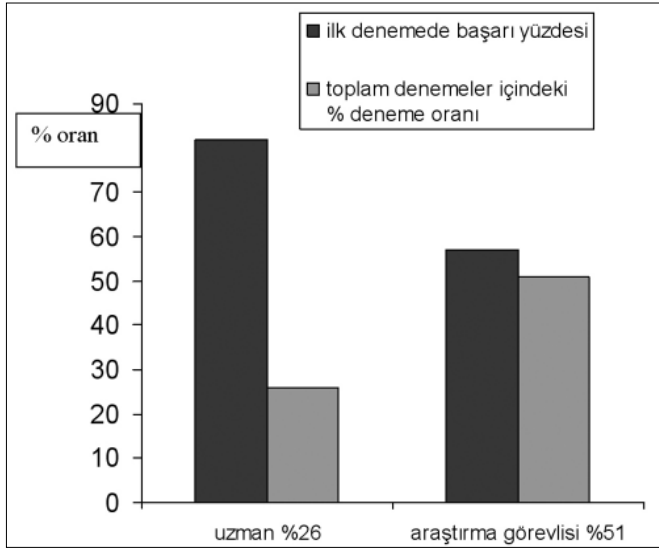
Entübasyon endikasyonu belirlenen bilinci açık hastalar için sedasyon amacıyla öncelikle midazolam (0.1mg/kg/doz) olmak üzere, fentanil (1-2mcg/kg/doz) ya da ketamin (1mg/kg/doz) kullanıldı. Sedatif kullanımı ile yeterli havayolu açıklığı sağlanamayan hastalarda veküronyum (0.1mg/kg/doz) ile kas paralizisi yapıldı.

Hastaların yaşlarına uygun endotrakeal tüp (ETT) seçiminde ilk 1 yaş için 3.5-4 numara, 1-2 yaş için 4-4.5 numara tercih edilirken, 2 yaş üzeri hastalarda yaş/4 +4 formülünden mm olarak çapı bulunan ETT kullanıldı. Kafsız ETT kullanımı sırasında hava kaçağının fazla olduğunda, yaygın akciğer enfeksiyonu veya akut respiratu-

ar distres sendromu (ARDS) olduğunda kafsız ETT tercih edildi. Kafsız ETT kullanılmasına karar verilen hastaların ETT çapı ise yaş/4 +3 formülü yardımıyla bulundu. Her entübasyon girişiminden önce, formülde bulunan değerlerin 0.5mm küçük ve büyük çapta ETT hazır bulunduruldu.

Endotrakeal entübasyon sırasında tüpün ağız kenarından uzaklığı; iç çapx3 formülüne göre hesaplanarak bulundu. Endotrakeal tüpün larenkse yerleştirilmesinden sonra doğrulama yöntemi olarak sıklıkla solunum seslerinin bilateral aksiller bölgeden dinlenmesi kullanıldı. Daha az sayıda olguda ETT'nin seviyesi akciğer grafisi çekilerek karinanın yaklaşık 2 cm üstünde olacak şekilde ETT itildi veya çekildi.

Endotrakeal entübasyon endikasyonuna göre acil durumlar için yalnızca uzman, elektif koşullar ya da uzman olmadığı durumlarda ise mevcut araştırma görevlisi tarafından entübasyon denemesi gerçekleştirildi. Araştırma görevlisinin başarısız olduğu durumlarda uzman tarafından entübasyon gerçekleştirildi. Entübasyon denemesi sırasında hastalar monitöze edilerek vital bulgularının stabil olması sağlandı. Hastalar düz zemin üzerine yatırılarak boynuna ekstansiyon pozisyonu verildi. Laringoskopun ağız içerisine yerleştirilmesinden sonra, en fazla 30 sn sürecek şekilde, larenkse ETT koymaya çalışma girişimi bir deneme olarak kabul edildi. Oksijen saturasyonunun %85'in altına düşmesi ya da vital bulgularında değişiklik olduğunda girişim sonlandırıldı. Başarısız entübasyon girişiminden sonra bir diğer araştırma görevlisi veya uzman doktor tarafından entübasyon işlemi tekrarlandı.



Şekil 3. Uzman ve araştırma görevlileri tarafından entübasyon denemeleri.

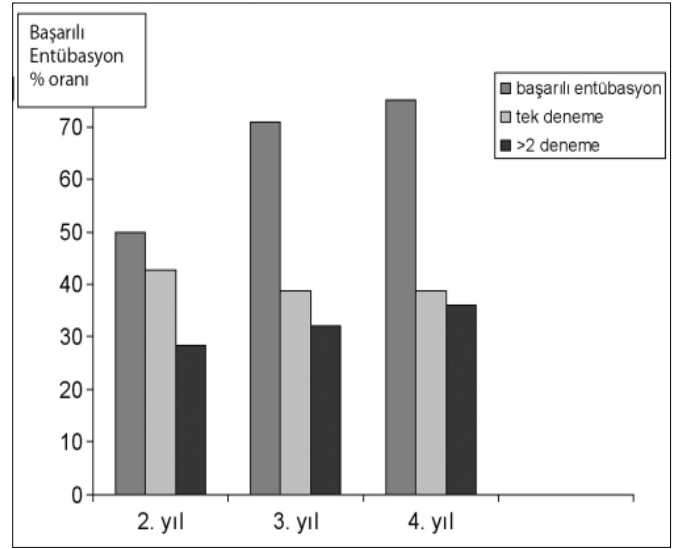
Hastalar uygun büyüklükte ETT ile entübe edilerek tüpün çapı ve seviyesi doğrulandıktan sonra balon maske veya mekanik ventilatör ile ventile edildi.

### Sonuçlar

Ocak 2005- Şubat 2006 tarihleri arasında toplam 40 olguda 110 endotrakeal entübasyon yapıldı. Olguların yaşları 1 ay ile 17 yaş arasında değişmekteydi ve ortanca yaş 8 aydı. En sık endotrakeal entübasyon endikasyonu olarak tüp değişimi (%61), sonra sırasıyla solunum yetmezliği (%34) ve canlandırma (%5) saptandı (Şekil 1). En sık 4 nolu kafsız tüp (43 olguda, %39) ve sonra sırasıyla 5 nolu tüp (27 olguda, %25), 4,5 numaralı tüp (23 olguda, %21) kullanıldı. Diğer tüp büyüklükleri 3.5 ile 8 arasında değişim gösterdi. Hastaların %16'sında kafli ETT tüp kullanıldı.

Yüz on entübasyon işleminin 54'ünü (%49) uzman doktor, 56'sını (%51) araştırma görevlileri başardı. Yüzde 26 entübasyon yalnız uzman doktor tarafından yapılırken %23'ü araştırma görevlisinin başarılı olamayan deneyiminin ardından uzman doktor tarafından gerçekleştirildi (Şekil 2). Uzman doktor tarafından gerçekleştirilen entübasyon işleminin %83'ü ilk girişimde başarılıyken araştırma görevlilerinin %57'i ilk girişimde başarılı oldu (Şekil 3). Tüm girişimler içinde 56'sı (%51) ilk denemede başarılıydı.

İlk yılını tamamlamış araştırma görevlileri 14 entübasyonun denemesinde bulundu ve 7'si başarılı (%50), 6'sı (%43) ilk denemede gerçekleştirildi. Üçüncü yıl içindeki araştırma görevlileri 22 (%71) başarılı entübasyonun 12'sini (%39) ilk denemede başarırken 4. yıl araştırma görevlilerinin 27 (%75) başarılı entübasyondan 14'ünü (%39) ilk denemede gerçekleştirdiği görüldü. Entübasyon başa-



Şekil 4. Araştırma görevlilerinin yıllarına göre entübasyon başarıları.

rısının araştırma görevlisi kıdemi ve deneyimi ile değişimi Şekil 4'de verilmiştir.

Ortalama başarılı entübasyon ile sonuçlanan deneme sayısı 1.8 olarak bulundu. Yüzde 72 olguda tüp çapı uygun bulunurken 28 olguda (%25) tüp çapı büyütüldü, 3 olguda (%3) küçültüldü. Olguların %78'inde tüp seviyesinin doğru olduğu kaydedilirken 20 olguda (%18) tüp olması gereken yerden ileride, 4 olguda (%4) ise geride bulunarak ilerletildi. Entübasyonda başarısızlık nedeni olarak en sık kabul edilen neden uygun pozisyon verememe ve sekresyonların uzaklaştırılmaması olarak bildirildi. Yalnızca bir olgu anatomik anomali nedeniyle laringoskop kullanılarak entübe edilemedi. Laringeal maske kullanılarak entübe edilebildi.

### Tartışma

Doğru ve hızlı yapıldığında morbiditeye neden olmayan, ET entübasyon işlemi güvenilir havayolunu sağlayarak hayat kurtarıcıdır. Her çocuk doktorunun entübasyon becerisi kazanması Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları uzmanlık eğitiminin önemli bir parçasıdır. Entübasyon için gerekli hazırlıkların yapılması, baş ve boyna uygun pozisyon verilmesi, laringoskopun doğru yerleştirilmesi, uygun büyüklükte tüp seçimi, sedasyonun sağlanması ve sekresyonların uzaklaştırılması ardından travmatik olmayan hareketle en kısa sürede tüpün vokal kordlar arasından ilerletilmesi istenilen entübasyon işlemidir (7,8,9). Bahsedilen entübasyon yeteneği, yeterli sayıda girişim denemesi ve doğru eğitim ile kazanılabilir. Entübasyon ve canlandırma ile ilgili olarak ülkemizde ve yurt dışında "Çocuklarda İleri Yaşam Desteği" adı altında 2 günden oluşan kurs programları düzenlenmektedir. Bu kurslarda canlandırma ve entübasyon-

la ilgili temel prensipler hem teorik hem de pratik olarak verilmektedir. Biz Türkiye’de Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları eğitimi alan herkesin bu kursu almasının zorunlu olması gerektiğini düşünüyoruz. Çalışmanın yürütüldüğü dönemde asistanlardan sadece 2’si bu kursu almıştı. Çalışmanın bitiminde kliniğimiz asistanlarının hepsine “Çocuklarda İleri Yaşam Desteği Kursu” verildi ve sonrasında çalışma halen sürdürülmektedir. Kurs sonrası 1 yıl içerisinde entübasyon girişimleriyle ilgili bilgiler toplanmaktadır. Çalışma tamamlanınca kurs öncesi ve sonrası entübasyon başarıları karşılaştırılarak değerlendirilecektir.

Leone TA ve ark.’ları yaptıkları bir çalışmada, 10 yıllık süre içerisinde farklı kıdemdeki asistan ve yenidoğan yandal uzmanlarının yenidoğanlarda yapmış oldukları 9190 entübasyon denemesinin 5051’inde (%55) başarılı olduklarını göstermişlerdir. Bu çalışmada tüm asistanların entübasyon başarıları %45, 1. yıl asistanların %33, 2. ve 3. yıl asistanların %40, yenidoğan yandal uzmanlarının %68 olarak bulmuşlar (10). Yazarlar asistanların 20 ve üzerinde entübasyon denemesinin başarıyı arttırdığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da asistanların entübasyon başarılarının kıdemleri arttıkça arttığını gördük. Ancak 1. yıl asistanlarının entübasyon başarıları %50 idi ve yüksekti. Bunun nedenlerini araştırdığımızda Çocuk Kliniğinde 1. yıl asistanları entübasyon girişimlerini Çocuk Yoğun Bakım rotasyonu yaptıktan ve eğitime başladıktan 6 ay sonra yapmaya başlamalarına bağladık.

Amerikan Kalp Derneği 2000 yılı önerilerinde 8 yaş altı çocuklarda kafalı ETT kullanımını önermemekteydi (8,11). Ancak 2005 yılı önerilerinde kafalı ETT kullanımında sınırlama kaldırılmıştır. Newth CJL ve arkadaşları (12) bir yıllık süre içerisinde entübe ettikleri 597’si 5 yaş altı 860 hastanın 210’unda kafalı ETT kullanmışlardır. Kafalı ve kafasız tüp kullanarak entübe ettikleri hastaları ekstübasyon sonrası dönemde komplikasyonlar açısından değerlendirdiklerinde, iki grup arasında fark olmadığı görülmüştür. Biz de hastaların %16’sında kafalı ETT kullandık ve bu olguların %40’ı 8 yaş altındaydı. Olgulardan birinde yaklaşık 3 aylık entübasyon sürecinde aralıklı olarak kafalı ETT kullanıldı. Ekstübasyon sonrası dönemde 2 ay süren stridoru gelişti ve zaman içinde stridoru solunum sıkıntısına neden olmayacak şekilde geriledi. Bu olguda Kulak Burun Boğaz bölümü uzamış entübasyonun aritenoid kıkırdakta ödeme neden olduğunu belirtti. Bu olguda aile izni alınmadığı için trakeostomi açılmamıştır.

Çocuklarda endotrakeal entübasyon sırasında laringoskopun doğru yerleştirilmesi ve vokal kordların görülmesi esastır. Ancak yeterli sedasyonun sağlanamaması, doğru

baş, boyun pozisyonunun verilememesi ve böylece gerekli hava yolu açıklığının sağlanamaması entübasyon başarısını düşürür (13,14). Böyle durumlarda hastada sedasyon sağlamak amacıyla midazolam, propofol, ketamin ve fentanil kullanılabilir. Bu ilaçlar tek başına veya herhangi biri diğeriyle birlikte uygulanabilir. Bizim bütün hastalarımızda öncelikle midazolam uygulandı, yeterli sedasyon sağlanmadığında ise fentanil veya ketamin eklendi. Az sayıda olguda başarılı entübasyon için veküronyum ile kas paralizisi yapıldı. Çocuklarda entübasyon sırasında sıklıkla olmasa da yeterli havayolu açıklığını sağlamak için kas paralizisi yapılabilir. Kas paralizisi, entübasyonun uzadığı ya da başarılı olmadığı durumlarda ağır morbidite ya da mortalite nedeni olabileceği için entübasyon konusunda tecrübeli kişilerin varlığında kullanılmalıdır.

Çocuklarda çok nadir de olsa zor hava yolu olarak tanımlanan anatomik anomali ve yüz travması sonrasında entübasyon konusunda eğitilmiş ve tecrübeli sağlık görevlilerinin bile başarılı entübasyon yapamadığı durumlarda entübasyon fiber optik bronkoskopi ile yapılabilir ya da laringeal maske ile havayolu açıklığı sağlanabilir. Erişkinlerde zor entübasyon %1-2 oranında görülmesine rağmen çocuklarda sıklığıyla ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Solunum yetmezliği nedeniyle entübasyon endikasyonu konulan olgularımızdan birinde lareksinin önde ve yukarıda olması nedeniyle laringoskop kullanılarak başarılı entübasyon işlemi gerçekleştirilemedi. Bu olgunun havayolu açıklığı ancak laringeal maske aracılığı ile sağlanabildi (15).

Çocuklarda ETT’ün larenkse konulduktan sonra ağız kenarından uzaklığını ETT’ün iç çapın 3 ile çarpılması formülüyle hesaplandığında, tüpün seviyesinin uygun yerde olup olmadığını araştıran çalışmalar bulunmaktadır. Phipps LM ve ark.’larının (16) yapmış olduğu çalışmada 226 entübasyon denemesinin %77’inde ETT seviyesinin uygun yerde, %18’inde karına veya daha aşağı düzeyde ve %5 olguda da yukarıda olduğu bulunmuştur. Bu nedenle formülün güvenilirliğinin tartışılabilirliğini belirtmektedirler. Bizim 110 entübasyon denemesinden %78’inde tüp seviyesinin uygun yerde, %18 olguda olması gereken yerden ileride, %4 olguda ise yukarıda olduğu görülerek, literatürle uyumlu bulunmuştur (6).

Sonuç olarak, kritik hastalarda başarısız ya da uzamış entübasyonun istenmeyen komplikasyonlara neden olabileceği göz önünde bulundurulmalı, en kısa sürede ve doğru şekilde entübasyon işlemi gerçekleştirilmelidir. Endotrakeal entübasyon başarıları bu konuda doğru bir eğitim ve deneyim ile yakından ilişkilidir.

## Kaynaklar

1. Wang HE, Yealy DM. How many attempts are required to accomplish out-of-hospital endotracheal intubation? *Acad Emerg Med.* 2006; 13: 372-7.
2. Asai T, Marfin AG. Ease of insertion of the laryngeal tube during manual-in-line neck stabilisation. *Anaesthesia.* 2004; 59: 1163-6.
3. Lim M, Celaschi DA. Rapid sequence intubation: how do we define success? *Can J Anaesth.* 2004; 51: 858.
4. Antony M. Cuffed versus uncuffed pediatric endotracheal tubes. *Can J Anaesth.* 2006; 53: 106-107.
5. Harrison TH, Thomas SH, Wedel SK. Success rates of pediatric intubation by a non-physician-staffed critical care transport service. *Pediatr Emerg Care.* 2004; 20: 101-7.
6. Simon L, Trifa M. Premedication for tracheal intubation: a prospective survey in 75 neonatal and pediatric intensive care units. *Crit Care Med.* 2004; 32: 565-8.
7. Falck AJ, Escobedo MB, Baillargeon JG et al. Proficiency of pediatric residents in performing neonatal endotracheal intubation. *Pediatrics.* 2003; 112: 1242-7.
8. Zaritsky AL, Nadkarni VM, Hickey RW et al. Airway, ventilation, and management of respiratory distress and failure. In *PALS Provider Manual*, Hazinski MF (editor), American Heart Association, 2002; 81-122.
9. Oglesby AJ, Graham CA, Beard D et al. Paediatric intubation in Scottish emergency departments. *Paediatr Anaesth.* 2003; 13: 589-595.
10. Leone TA, Rich W, Finer NN. Neonatal intubation: success of pediatric trainees. *J Pediatr.* 2005; 146: 638-641.
11. Mathers LH, Frankel LR. Stabilization of the critically ill child. In Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB (editors), 17th edition, Saunders, Pennsylvania, 2004; 279-296.
12. Newth CJL, Rachman B, Patel N et al. The use of cuffed versus uncuffed endotracheal tubes in pediatric intensive care. *J Pediatr.* 2004; 144: 333-337.
13. O'Donnell CPE, Kamlin COF, Davis PG et al. Endotracheal intubation attempts during neonatal resuscitation: success rate, duration, and adverse effects. *Pediatrics* 2006; 117: 16-21.
14. The International Liaison Committee on Resuscitation. The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) consensus on science with treatment recommendations for pediatric and neonatal patients: pediatric basic and advanced life support. *Pediatrics* 2006; 117: e955-e978.
15. Kendirli T, İnce E, Kavaz A et al. Difficult intubation of a child through laryngeal mask airway with two tracheal tubes. *Acta Paediatr.* 2006; (in press).
16. Phipps LM, Thomas NJ, Gilmore RK et al. Prospective assessment of guidelines for determining appropriate depth of endotracheal tube placement in children. *Pediatr Crit Care Med.* 2005; 6: 519-522.