



## Pediyatrik Hava Yolu Yönetiminde Anestezi Anesthesia in Pediatric Airway Management

Murat Türkeün Ilginel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Adana, Turkey

### ABSTRACT

Despite the decrease in the incidence of perioperative airway complications, airway-related complications are still the most important cause of perioperative morbidity in pediatric patients. Unexpectedly difficult airways in pediatric patients may result in major mortality and morbidity if seen, although this is unlikely to occur. In this review, the importance of pediatric airway management, possible complications that may arise during pediatric anesthesia administration, treatments, and the airway management scenarios in the pediatric group, which were prepared by The Association of Pediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland (APA) in three different scenarios, have been examined.

**Keywords:** Difficult airway, Paediatric airway, Paediatric intubation

### ÖZET

Perioperatif hava yolu komplikasyonu insidansında azalma gözlenmesine rağmen hala pediyatrik hastalarda hava yoluna bağlı komplikasyonlar en önemli perioperatif morbidite nedenidir. Pediyatrik hastalarda beklenmedik zor hava yolu görülme olasılığı düşük olmasına rağmen görülmesi halinde major mortalite ve morbidite ile sonuçlanabilir. Bu derlemede pediyatrik hava yolu yönetiminin önemi ve anestezi uygulamaları sırasında karşılaşılabilecek olası komplikasyonlar, tedavileri ve The Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland (APA) tarafından hazırlanan ve üç farklı senaryoda pediyatrik grupta havayolu yönetimi senaryoları irdelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Zor Havayolu, çocuk havayolu, çocuk entübasyonu

### Giriş

Anestezi uygulamaları sırasında hava yolunun güven altına alınması anestezi uzmanlarının en önemli görevlerinden biridir. Pediyatrik hastalar anatomik, fizyolojik ve patolojik özelliklerinden dolayı erişkinlere göre biraz daha fazla dikkat, bilgi ve beceri gerektirmektedirler.

Son yıllarda gelişen teknolojik araçlar ve hava yolu komplikasyonlarına karşı farkındalığın artması ile perioperatif hava yolu komplikasyonu insidansında azalma gözlenmesine rağmen hala pediyatrik hastalarda hava yoluna bağlı komplikasyonlar en önemli perioperatif morbidite sebebidir<sup>1</sup>. Aynı zamanda pediyatrik hastalarda beklenmedik zor hava yolu görülme olasılığı düşük olmasına rağmen görülmesi halinde major mortalite ve morbidite ile sonuçlanabilmektedir<sup>2</sup>.

Ayrıca anesteziye bağlı üst hava yolu obstrüksiyonunun pediyatrik hastalarda %26 gibi oldukça yüksek bir oranda geliştiği gösterilmiştir<sup>3</sup>. Özellikle anatomik hava yolu deformasyonuna neden olan sendromlara sahip çocuklarda (Klippel-Feil sendromu, mukopolisakkaridozis vb) zor hava yolu görülme olasılığı oldukça fazladır<sup>4,5</sup>.

Yine de ameliyathane dışında karşılaşılan acil hava yolu yönetimi vakaları daha fazla komplikasyon ve ölümlerle sonuçlanmaktadır<sup>6</sup>. Hava yolu ile ilgili ciddi komplikasyonlar genellikle anestezi induksiyonunda, anestezi uyanımda veya hava yolu anormalliklerinin varlığında gözlenmektedir.

Bu derlemede pediyatrik hava yolu yönetiminin önemi ve anestezi uygulamaları sırasında karşılaşılabilecek olası komplikasyonlar ve tedavileri özetlenmek istenmiştir.



## Pediyatrik Hava Yolu Anatomisi

Pediyatrik hava yolu anatomisi birçok açıdan erişkinden farklıdır. Öncelikle çocuklarda baş vücuda oranla göreceli olarak daha büyüktür. Supin pozisyonda yatırıldığında boyun fleksiyonuna ve hava yolu obstrüksiyonuna neden olacaktır<sup>7</sup>. Boyun kısa, oksiput çıkıntılı, çene küçük, dil ise büyüktür. Bu nedenle 5. aya kadar zorunlu olarak nazal solunum yaparlar. Temel nazal hava geçişi alt konkadan gerçekleşir bu nedenle nazal entübasyon uygulanması gerektiğinde burun tabanı boyunca tüpün ilerletilmesi gerekmektedir. Alt konkanın posterior ucu bazen hipertrofik olabilir bu da endotrakeal tüpün geçişine direnç gösterebilir. Sekresyon, ödem ve kan nazal pasajı kolayca kapatabilir.

Tüm bu hava yolu obstrüksiyonuna neden olacak anatomik değişikliklerin yanı sıra genel anestezi ve/veya sedasyon uygulamaları hava yolunun daha fazla kapanmasına ve zor maske ventilasyonuna neden olmaktadır. Tobias JD pediyatrik ve erişkin hava yolu anatomisini karşılaştırdığında özellikle 5 anatomik noktayı işaret etmiştir<sup>8</sup>.

1. Larinksin pozisyonu
2. Epiglottisin şekli
3. Vokal kordlar
4. Mukoz Membranlar
5. Krikoid halka

Bilindiği üzere larinks pediyatrik dönemde erişkine göre daha sefalde yerleşmiştir ve U veya V şeklindedir. Yenidoğan (yd) döneminde C3-4 seviyesinde iken yaşın ilerlemesi ile erişkin seviyesi C4-5' e (caudale) doğru yer değiştirmektedir. Pediyatrik hastalarda da erişkinlerde olduğu gibi hava yolundaki en dar nokta glottistir<sup>9</sup>. Yani vokal kordlar ve hemen altı pediyatrik yaş grubunda hava yolunun en dar bölgesi olarak kabul edilmektedir. Litman ve ark. sedatize çocuklardaki kesitsel alan ölçümlerinde krikoidin glottisten daha geniş olduğunu göstermişlerdir<sup>10</sup>. Son yıllarda yapılan çalışmalarda radyolojik görüntüleme yöntemleri ile pediyatrik hava yollarının eliptik olduğu gösterilmiştir.

## Fizyoloji

Doğumla birlikte santral solunumun uyarılması ile pulmoner vasküler direnç azalır ve pulmoner kan akımı artar. Yenidoğanda pO<sub>2</sub> artar ve pCO<sub>2</sub> azalır. Umbilikal damarların klemplenmesi ile de sistemik vasküler direnç artar, sol ventrikül afterloadu artar. Sağ ventrikül afterloadu azalır. Sol atrium basıncı sağ atrium basıncının üzerine çıkar ve foramen ovale kapanır. Yenidoğanda solunum merkezinin immatür olduğu bilinmektedir. Hipoksiye yanıt takipne olarak ortaya çıkar ancak hipoksi devam edecek olursa solunum depresyonu ve bradikardiye neden olur. İnterkostal ve diafragma kasları zayıftır. Tıp 1 kas lifleri daha azdır ve artmış solunum yükünde çabuk yorulma gözlenir. Bu da hipoksiye zemin hazırlar. Göğüs duvarı daha esnek ancak akciğer kompliansı düşüktür (yd 5 ml/cmH<sub>2</sub>O, erişkin 100 ml/cmH<sub>2</sub>O) . Dolayısıyla fonksiyonel rezidüel kapasite azdır (yd 30 ml/kg, erişkin 34 ml/kg). Ancak yd' da oksijen tüketimi erişkine göre çok yüksektir (yd 7 ml/kg/dk, erişkin 3 ml/kg/dk). Anestezi indüksiyonu da fonksiyonel rezidüel kapasiteyi azaltacağından çocukluk çağında hipoksi ve postoperatif apne riski artmıştır. CO<sub>2</sub> üretimi çocuklarda 100-150 ml/kg/dk iken erişkinde 60 ml/kg/dk dır. Tidal volüm erişkinle benzer olduğundan CO<sub>2</sub> eliminasyonunu sağlamak için gerekli dakika volümü solunum frekansı artırılarak sağlanır<sup>11</sup>.

Kardiyovasküler sistemde ise kardiyak output ve kalp atım hızı yüksektir. Periferik vasküler resistans, kan basıncı ve ventrikül kompliansı düşüktür. Adolesan dönemde sistolik kan basıncı erişkin düzeyine ulaşır. Diastolik kan basıncı ise 1 yaşa kadar artar daha sonra sabit kalır. Kalp hızı en yüksek 3. ayda görülür. Adolesan dönemde erişkin ile aynı hızdadır<sup>11</sup>.

## Hava Yolu Değerlendirmesi

Anestezi öncesi hava yolu değerlendirmesinde doğum ile ilgili komplikasyonlar, geçirilmiş cerrahiler, travma ve daha önceki zor hava yolu öyküsü mutlaka araştırılmalıdır. Fizik muayenede ise stridor, disfoni, nefes

darlığı, siyanoz, interkostal çekilmelerin varlığı gibi hava yolu patolojileri incelenmelidir. Pediatrik hava yolu değerlendirilmesinde planlar hep 'işler yanlış giderse' senaryosu üzerine kurulmalıdır. Anestezi induksiyonu öncesi gerekli olabilecek hava yolu açma aletleri hazır bulundurulmalı, yedek oksijen kaynağının varlığı kontrol edilmelidir. 1038 zor hava yolu olan çocuğun dahil olduğu çok merkezli bir çalışma 2' den fazla direk laringoskopi girişiminin yüksek başarısızlık oranı ve ciddi komplikasyonların insidansında artış ile ilişkili olduğunu göstermiştir<sup>12</sup>.

En sık gözlenen komplikasyonun ise geçici hipoksemi (oksijen saturasyonunun %85' in altına düşmesi) olduğu gösterilmiştir. Hipoksemiye önlemek için direk laringoskopi girişimleri azaltılmalı, videolarinoskop ve/veya fiberoptik bronkoskop kullanımı düşünülmeli, oksijenasyonun devam ettirilmesi için trakeal entübasyon girişi sırasında nazal kanül veya supraglottik airway kullanılmalıdır. Ancak yüksek akımlı nazal kanüllerin pozitif basınçtan dolayı ciddi gastrik distansiyona neden olabileceği akılda bulundurulmalıdır<sup>13</sup>.

### Hava Yolu Açma Teknikleri ve Araçları

Anestezi uygulaması öncesi hava yolu ekipmanın varlığını kontrol eden bir checklist doldurulması olası komplikasyonları azaltabilir. Hava yolu yönetiminde kaliteyi artırmak için acil ilaçlarına ulaşımın kolaylaştırılması, hava yolu yönetimi algoritmelerinin kullanılması ve riskli hasta popülasyonunun belirlenmesi önerilmektedir.

Zor hava yolu komitesi tarafından 2015 yılında pediatrik hava yolu erişimi algoritmaları yayınlanmıştır<sup>14</sup>. Bu algoritmalar zor maske ventilasyonu, 1-8 yaş arası beklenmedik zor entübasyon, 1-8 yaş arası ventile edilemez-entübe edilemez senaryosu ile standart, düşük ve yüksek riskli ekstübasyon algoritmelerini içermektedir (Şekil 1, 2, 3)<sup>14</sup>.

Pediatrik hastada oksiput belirgin ve baş vücuda göre büyük olduğundan omuz altına konulacak bir yükseklik oral, laringeal ve trakeal hattın hizalanmasına yardımcı olur ve maske ventilasyonunun yanı sıra direk laringoskopiye de kolaylaştırır. Maske ventilasyonunu kolaylaştırmak için omuz altına yükseklik konulması özellikle 2 yaş altındaki çocuklarda önerilmektedir<sup>15</sup>. İki yaşın üzerinde ise baş nötral pozisyonda olmalıdır. Baş geri pozisyona alınmalı, gerekli ise jaw trust manevrası uygulanmalıdır. Çocuklarda krikoid bası önerilmekle birlikte hava yolunun istenmeyen bir şekilde kapanması ve maske ventilasyonunda zorluğa neden olabileceği akılda tutulmalıdır ve basının derecesi ayarlanmalıdır. Pediatrik hastalarda zor maske ventilasyonuna neden olan diğer nedenler anestezi derinliğinin yeterli olmaması, gastrik distansiyon ve laringospazmdır. Laringospazm parsiyel veya tam olabilir. Parsiyel laringospazm gelişti ve damar yolu mevcut değilse %100 oksijen verilerek ve inhalasyon anesteziklerinin konsantrasyonu yükseltilerek anestezi derinliği artırılmalıdır. Bu şekilde laringospazm düzeltilemezse süksinil kolinin subkutan veya intraosseöz kullanımı akla getirilmelidir. Laringospazm gelişti ve intravenöz (IV) yol mevcut ise yine %100 oksijen verilmeli ve IV propofol uygulanmalıdır. Tam laringospazm geliştiğinde volatil anestezik ajanlar etkin olmayacaktır ve IV erişim mevcutsa propofol süksinil koline tercih edilmelidir<sup>15</sup>.

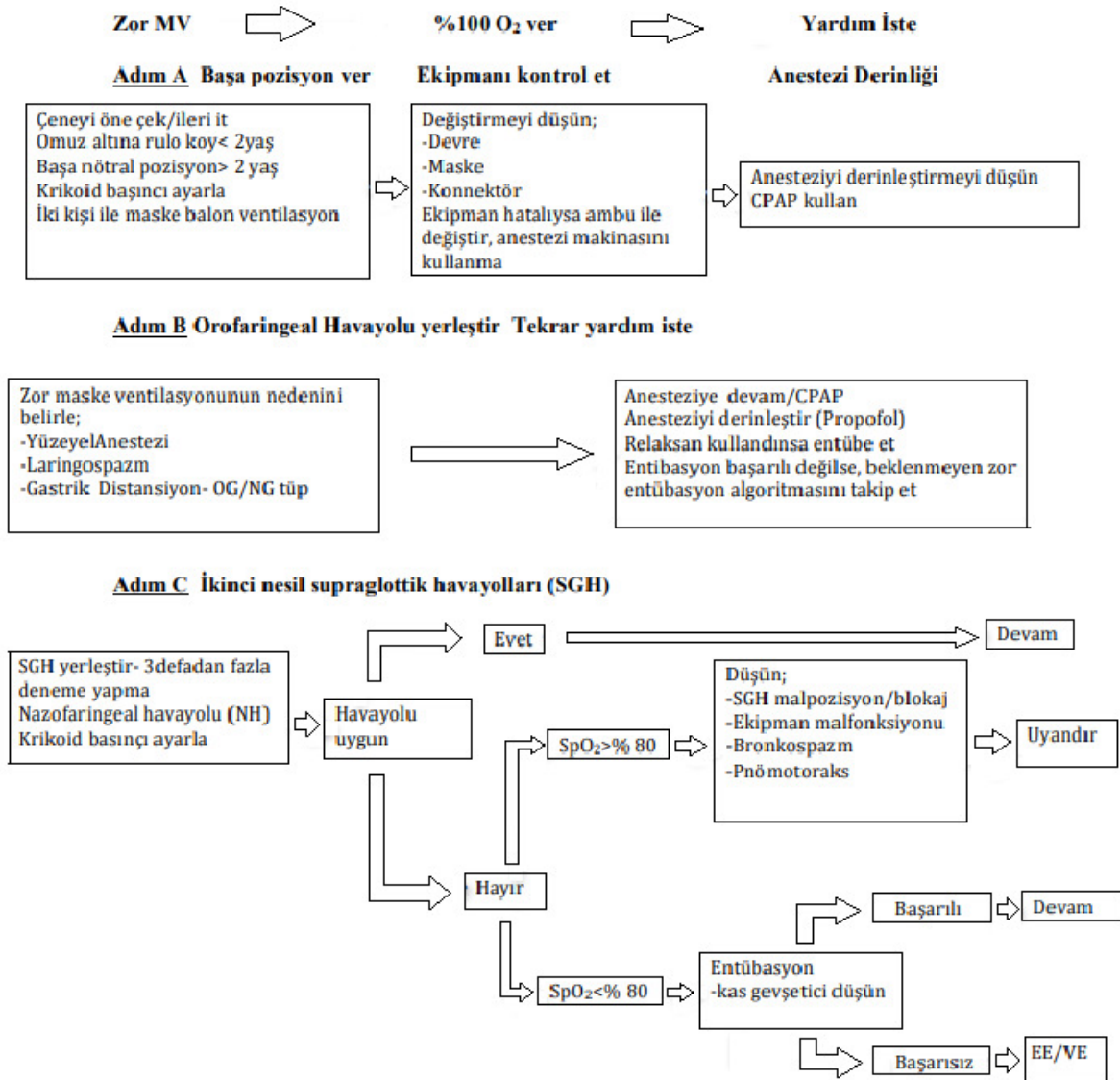
Maske ventilasyonu sırasında pik hava yolu basıncını 15 cmH<sub>2</sub>O' nun altında tutarak gastrik inflasyondan kaçınmak gerekir. Orofaringeal veya nazofaringeal airway kullanılması maske ventilasyonunu kolaylaştıracak ve gastrik distansiyon oluşmasını engelleyebilecektir.

Supraglottik hava yolu araçları %50' lere varan oranlarda genel anestezi uygulamalarında kullanılmaya başlanmıştır<sup>16-18</sup>. Endotrakeal entübasyonla karşılaştırıldığında postoperatif hava yolu komplikasyonlarını, bulantı-kusmayı azalttığı ve daha hızlı derlenme sürelerine sahip olduğu gösterilmiştir<sup>19,20</sup>.

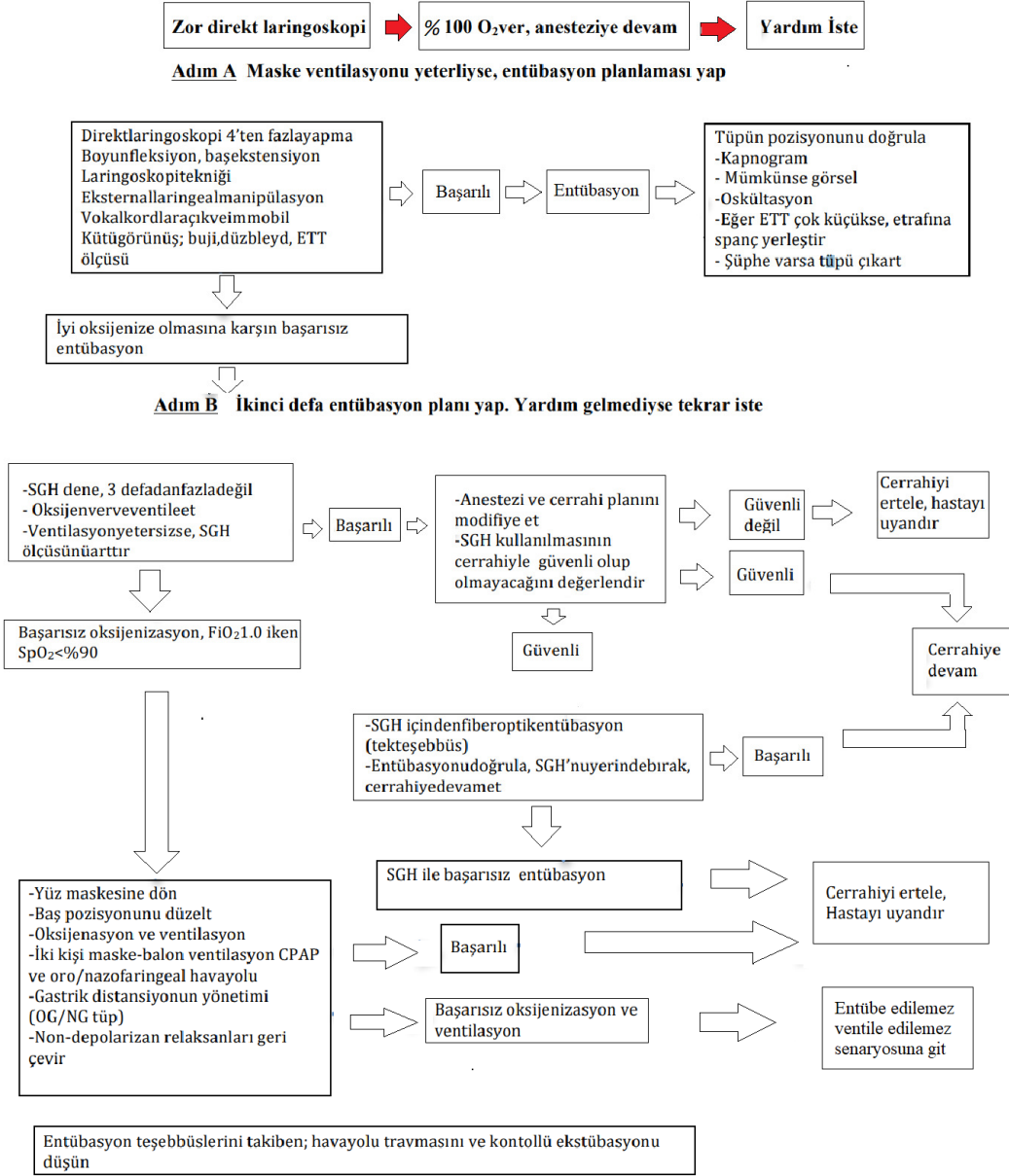
Klasik LMA' lar ensik kullanılan SGA' lardır. Nedeni ise kolay ulaşılabilir olması ve daha ucuz olmalarıdır. Yalnız SGA' ların 5 kg' ın altı yenidoğanlarda güvenli olmadığı, uzun süreli cerrahi girişimlerde kullanılmasının önerilmediği ve çok kolay yerinden çıkabildiği göz önünde bulundurulmalıdır<sup>21</sup>.

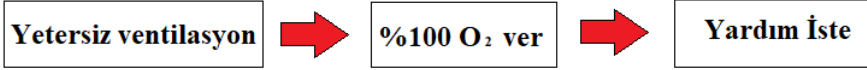
Farklı konfigürasyonlara sahip supraglottik hava yolu araçları da son yıllarda anestezi pratiğinde kullanılmaya başlanmıştır. Özmete ve arkadaşları adenoidektomi operasyonu geçiren 814 pediatrik hastada fleksibl laringeal maske kullanmışlar ve kolay, hızlı ve güvenli bir metod olduğunu vurgulamışlardır<sup>22</sup>.

Uzun süreli cerrahiler, hava yolunun güven altına alınması ve yeterli tidal volüm sağlanması gibi birçok nedenle endotrakeal entübasyon anestezi pratiğinin vazgeçilmez uygulamasıdır. Kafli ve kafsız tüplerin pediatrik hastalarda kullanılması sıkça tartışılan bir konudur. Geçmişte subglottik travma, ekstübasyon sonrası stridor ve subglottik stenoza neden olduğu düşünüldüğünden 8 yaş altı çocuk ve infantlarda kafsız tüplerin kullanılması önerilmekte idi. Ancak daha fazla taze gaz akımına ihtiyaç duyulması, ameliyat odalarındaki gaz kontaminasyonu, endtidal-gaz monitörizasyonundaki zorluklar, yetersiz ventilasyona neden olması ve endotrakeal tüpün dispozisyonuna bağlı gelişen kazaların önlenmesi amacıyla son dönemlerde yenidoğanlar dahil tüm çocukluk çağında kafli endotrakeal tüpler kafsız tüplere tercih edilmeye başlanmıştır<sup>23-25</sup>. Ancak tüm çocuklarda kaf basıncının rutin olarak ölçülmesi ve kaf içi basıncın  $\leq 20-30$  cmH<sub>2</sub>O arasında tutulması önerilmektedir<sup>26</sup>.



Şekil 1<sup>4</sup>. Zor maske ventilasyonu

Şekil 2<sup>14</sup>. Beklenmeyen zor entübasyon



### Basamak A Oksijenasyonu ve ventilasyonu sürdürmeye çalış

FiO<sub>2</sub>1.0  
Başpozisyonunu düzelt ve çene yiönecek/ileri it  
Orofaringeal havayolu veya SGH yerleştir  
İkikişilim maske balon ventilasyonu yap  
Gastrik distansiyonu yönet (OG/NG)

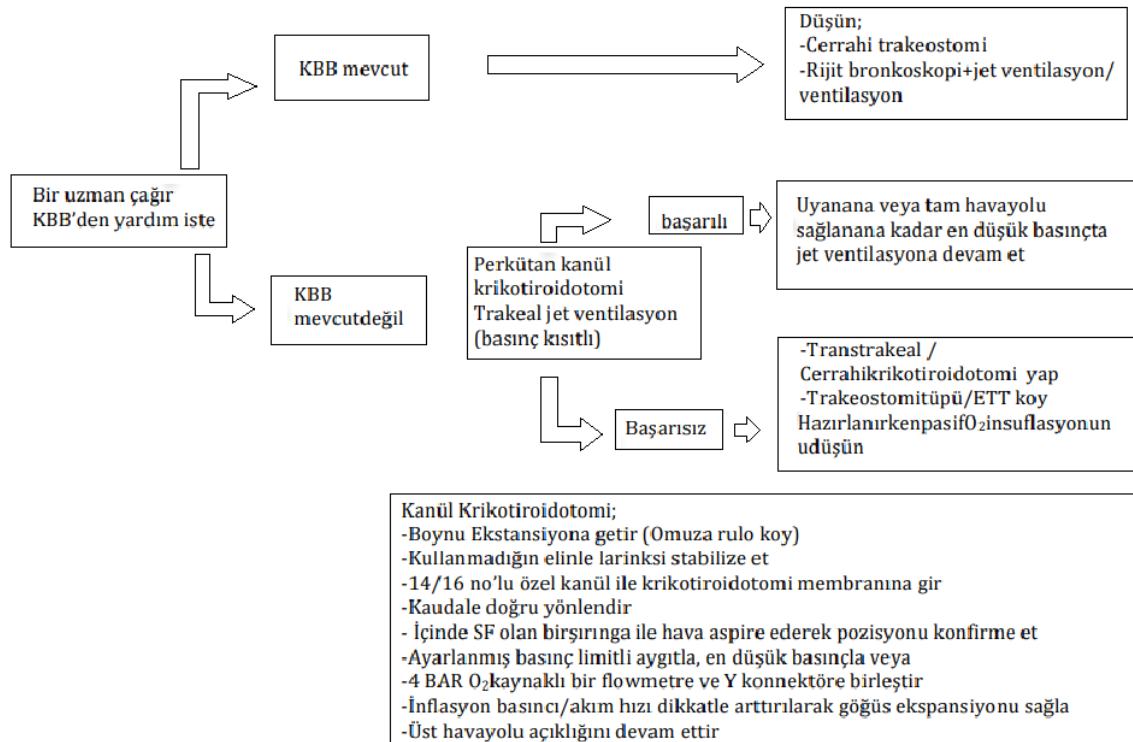
### Basamak B SpO<sub>2</sub> >%80 ise uyandırmaya çalış

Eğer vekuronyum/roküronyum kullanılıyorsa,  
sugammadeks (16 mg/kg) düşün

Çocuğun durumu kötüleşiyorsa, kurtarma teknikleri için hazırlan

### Basamak C EE/VE (SpO<sub>2</sub> <80) ve -/veya düşen kalp hızı için havayolu kurtarma teknikleri

Tekrar yardım iste



Şekil 3<sup>4</sup>. Ventile edilemez-entübe edilemez 1-8 yaş arası pediatrik hasta

Bir yaştın üzerindeki çocuklarda uygun endotrakeal tüp boyutu  $\text{yaş}/4+3,5$  formülü ile hesaplanmalıdır<sup>8</sup>. Bir yaştın altında ise kafsız endotrakeal tüp boyutu 1500 gr' ın altındaki infantlarda 2,5 mm (iç çap), 1500-3500gr arasında 3 mm ve term yenidoğan ve >3500 infant için 3,5 mm olmalıdır<sup>27</sup>. Genel olarak çocuklarda kafli endotrakeal tüplerin boyutu kafsız tüplerden 0,5 mm daha küçük olmalıdır. De Wit M ve arkadaşları<sup>28</sup> 0-7 yaş arası 6796 pediatrik hastanın dahil edildiği retrospektif bir çalışmada 5247 çocuğun kafli endotrakeal tüp ile entübe edildiğini, postoperatif solunumsal komplikasyonların kafli tüplerle kafsız tüplere oranla daha az geliştiğini göstermişlerdir. Birçok anestezi uzmanı yenidoğan ve infantların endotrakeal entübasyonunda düz (Miller) bladelere eğri (Machintosh) bladelere tercih etmektedirler. Endotrakeal entübasyon sırasında hipoksi pediatrik hastalarda erişkinlere göre daha olasıdır. Son dönemlerde başın 20 derece kaldırılması, PEEP ile birlikte preoksijenasyon veya apneik oksijenasyon uygulanması, nazal kanül ile oksijenasyon gibi pek çok yöntem entübasyon sırasında hipoksik oluşabilecek yan etkileri azaltmak için denenmiştir<sup>29-32</sup>. Özellikle apneik oksijenasyonun sıklıkla uygulandığı ve bunun da entübasyon sırasında oksijenasyonu pozitif yönde etkilediği gösterilmiştir<sup>33</sup>.

Klasik laringoskopların yanı sıra günlük pratikte videolaringoskoplar da günlük pratiğe girmiştir. Videolaringoskoplar pediatrik hava yolu yönetiminde daha iyi laringoskopik görüntü ve daha yüksek entübasyon başarısı sağlamaları nedeniyle erişkinlerdeki kadar önem kazanmaya başlamıştır<sup>34</sup>.

Zor hava yoluna sahip pediatrik hastalarda supraglottik hava yolu araçları üzerinden fiberoptik bronkoskop ile entübasyon da bir alternatif teknik olarak görülmektedir. Supraglottik araçlar fiberoptik entübasyon sırasında devamlı oksijenasyonu sağlayabilmektedirler ve böylece olası hipoksi önenebilmektedir<sup>35</sup>. Burjeck NE ve ark.<sup>36</sup> videolaringoskop ile supraglottik airway üzerinden fiberoptik entübasyonu karşılaştırdıklarında her ikisinde de ilk seferde başarı oranı benzer bulunmuştur. Ayrıca supraglottik airway ile sürekli ventilasyon sağlanmasının da hipoksemi insidansını azaltabileceği belirtilmiştir.

Zor hava yoluna sahip çocuklarda ekstübasyon da başlı başına bir sorun teşkil etmektedir. Özellikle çocuklarda daha fazla üst hava yolu obstrüksiyonu ve refleks hava yolu aktivasyonu (laringospazm, bronkospazm ve öksürük) görülme olasılığı olduğu göz önüne alındığında bu hiç de şaşırtıcı bir sonuç değildir. Ancak zor hava yolu bulunan çocukların sadece %5' inde ölüm gibi ciddi komplikasyonlarla sonuçlanan ekstübasyon güçlüğü geliştiği gösterilmiştir<sup>37</sup>.

Pediatrik hastalarda monitörizasyon anestezi induksiyonu ile birlikte mümkün olan en kısa zamanda sağlanmalıdır. Özellikle puls oksimetre ve end-tidal CO<sub>2</sub> monitörizasyonu zorunludur.

## Sonuç

Pediatrik hasta grubunda perioperatif hava yolu komplikasyonlarına bağlı morbiditenin azaltılmasında, hava yoluna ait anatomik, fizyolojik ve patolojik özelliklerin iyi bilinmesi, preoperatif hava yolu değerlendirilmesinin dikkatli yapılması ve buna yönelik gerekli teknik alt yapının temin edilmesi ve hazırlıkların gerçekleştirilmesi en önemli noktalar.

## Kaynaklar

1. Jimenez N, Posner KL, Cheney FW, Caplan RA, Lee L, Domino KB. An update on pediatric anesthesia liability: a closed claims analysis. *Anesth Analg.* 2007;104:147-53.
2. Holm-Knudsen RJ, Rasmussen LS. Paediatric airway management: basic aspects. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2009;53:1-9.
3. Westerkamp AC, de Geus AF, Molenbuur B, Meyer P, Wietasch JKG, Struys MM et al. Comparing perioperative complications of paediatric and adult anaesthesia: A retrospective cohort study of 81267 cases. *Eur J Anaesthesiol.* 2018;35:280-8.
4. Goni-Zaballa M, Perez-Ferrer A, Charco-Mora P. Difficult airway in a pediatric patient with Klippel-Feil syndrome and unexpected lingual tonsil. *Minerva Anesthesiol.* 2012;78:254-7.
5. Suh SH, Okutani R, Nakasuji M, Nakata K. Anesthesia in a patient with mucopolysaccharidosis type VI (Maroteaux-Lamy syndrome). *J Anesth.* 2010;24:945-8.
6. Cook TM, Woodall N, Frerk C. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2011;106:617-31.
7. Wheeler DS, Wong HR, Shanley THP, Pediatric Critical Care Medicine, Basic Science and Clinical Evidence. New York, Springer. 2007.

8. Tobias JD. Pediatric airway anatomy may not be what we thought: implications for clinical practice and the use of cuffed endotracheal tubes. *Pediatr Anesth.* 2015;25:9-19.
9. Fearon B, MacDonald RE, Smith C, Mitchell D. LXXXI Airway Problems in Children following Prolonged Endotracheal Intubation. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology,* 1966;75:975-86.
10. Litman RS, Weissend EE, Shibata D, Westesson PL. Developmental changes of laryngeal dimensions in unparalyzed, sedated children. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists.* 2003;98:41-5.
11. Brambrink AM, Braun U. Airway management in infants and children. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2005;19:675-97.
12. Fiadjoe JE, Nishisaki A, Jagannathan N, Hunyady AI, Greenberg RS, Reynold PI et al. Airway management complications in children with difficult tracheal intubation from the Pediatric Difficult Intubation (PeDI) registry: a prospective cohort analysis. *Lancet Respir Med.* 2016;4:37-48.
13. Inouse S, Tamaki Y, Sonobe S, Egawa J, Kawaguchi M. A pediatric case developing critical abdominal distension caused by a combination of humidified high-flow nasal cannula oxygen therapy and nasal airway. *JA Clin Rep.* 2018;4:4.
14. Klucka J, Stourac P, Stoudek R, Toukalkova M, Harazim H, Kosinova M. Contraversies in pediatric perioperative airways. *Biomed Res Int.* 2015;id368761.
15. Lee YK, Shin ES, Shim JY, Min KJ, Kim JM, Lee SH. Developing a scoring guide for the Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation II instrument in Korea: a modified Delphi consensus process. *J Korean Med Sci.* 2013;28:190-4.
16. Jagannathan N, Sohn LE, Sawardekar A, Gordon J, Shah RD, Mukherji II et al. A randomized trial comparing the Ambu® Aura-i™ with the air-Q™ intubating laryngeal airway as conduits for tracheal intubation in children. *Paediatr Anaesth.* 2012;22:1197-204.
17. Theiler LG, Kleine-Brueggemy M, Luepold B, Stucki F, Seiler S, Urwyler N et al. Performance of the pediatric sized i-gel compared with the Ambu AuraOnce laryngeal mask in anesthetized and ventilated children. *Anesthesiology.* 2011;115:102-10.
18. Bradley AE, White MC, Engelhardt T, Bayley G, Beringer RM. Current UK practice of pediatric supraglottic airway devices: a survey of members of the Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland. *Paediatr Anaesth.* 2013;23:1006-9.
19. Luce V, Harkouk H, Brasher C, Michelet D, Hilly J, Maesani M et al. Supraglottic airway devices vs tracheal intubation in children: a quantitative meta-analysis of respiratory complications. *Paediatr Anaesth.* 2014;24:1088-98.
20. Acquaviva MA, Horn ND, Gupta SK. endotracheal intubation versus laryngeal mask airway for esophagogastroduodenoscopy in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2014;59:54-6.
21. Ramesh S, Jayanthi R. Supraglottic airway devices in children. *Indian J Anaesth.* 2011;55:476-82.
22. Ozmete O, Sener M, Caliskan E, Kipri M, Aribog̃an A. The use of flexible laryngeal mask airway for Adenoidectomies: An experience of 814 Pediatric patients. *Pak J Med Sci.* 2017;33:823-8.
23. Weber T, Salvi N, Orliaguet G, Wolf A. Cuffed vs non-cuffed endotracheal tubes for pediatric anesthesia. *Paediatr Anaesth.* 2009;19:46-54.
24. Taylor C, Subaiya L, Corsino D. Pediatric cuffed endotracheal tubes: an evolution of care. *Ochsner J.* 2011;11:52-6.
25. Sathyamoorthy M, Lerman J, Okhomiya VI, Penman AD. Use of cuffed tracheal tubes in neonates, infants and children: A practice survey of members of the Society of Pediatric Anesthesia. *Journal of Clinical Anesthesia.* 2016;33:266-72.
26. Tobias JD, Schwartz L, Rice J, Jatana K, Kang DR. Cuffed endotracheal tubes in infants and children: should we routinely measure the cuff pressure? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012;76:61-3.
27. Stricker PA, Fiadjoe JE, Litman RS. Neonatal Airway Management. In: Lerman J, editor. *Neonatal Anesthesia.* New York, Springer, 2015;157.
28. De Wit M, Peelen LM, Van Wolfswinkel L, de Graaff JC. The incidence of postoperative respiratory complications: A retrospective analysis of cuffed vs uncuffed tracheal tubes in children 0-7 years of age. *Paediatr Anaesth.* 2018;28:210-7.
29. Khandelwal N, Khorsand S, Mitchell SH, Joffe AM. Head-elevated patient positioning decreases complications of emergent tracheal intubation in the ward and intensive care unit. *Anesth Analg.* 2016;122:1101-7.
30. Hanouz JL, Lammens S, Tasle M, Lesage A, Gerard JL, Plaud B. Preoxygenation by spontaneous breathing or noninvasive positive pressure ventilation with and without positive end-expiratory pressure: a randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2015;32:881-7.
31. Humphreys S, Lee-Archer P, Reyne G, Long D, Williams T, Schibler A. Transnasal humidified rapid-insufflation ventilatory exchange (THRIVE) in children: a randomized controlled trial. *Br J Anaesth.* 2017;118:232-8.
32. Oliveira JESL, Cabrera D, Barrionuevo P, Johnson RL, Erwin PJ, Murad MH et al. Effectiveness of apneic oxygenation during intubation: a systematic review and meta-analysis. *Ann Emerg Med.* 2017;70:483-94.
33. Long E, Cincotta DR, Grindlay J, Sabato S, Fauteux-Lamarre E, Beckerman D et al. On behalf of the Pediatric research in Emergency Departments International Collaborative (PREDICT). A quality improvement initiative to increase the safety of pediatric emergency airway management. *Pediatric Anesthesia.* 2017;27:1271-7.
34. Fiadjoe JE, Kovatsis P. Videolaryngoscopes in pediatric anesthesia: What's new? *Minerva Anesthesiol.* 2014;80:76-82.
35. Kovatsis PG. Continuous ventilation during flexible fiberoptic-assisted intubation via supraglottic airways. *Paediatr Anaesth.* 2016;26:457-8.
36. Burjeck NE, Nishisaki A, Fiadjoe J, Adams HD, Peeples KN, Radman VT et al. Videolaryngoscopy versus fiber-optic intubation through a supraglottic airway in children with a difficult airway: an analysis from the multicenter pediatric difficult intubation registry. *Anesthesiology.* 2017;127:432-40.
37. Jagannathan N, Shivazad A, Kolan M. Tracheal extubation in children with difficult airways: a descriptive cohort analysis. *Pediatric Anesthesia.* 2016;26:372-7.



**Correspondence Address / Yazışma Adresi**

Murat Türkeün İlginel  
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı,  
Adana, Turkey  
e-mail: muratilginel.02@hotmail.com

**Geliş tarihi/ Received:** 24.04.2018

**Kabul tarihi/Accepted:** 17.07.2018