



T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**PEDİYATRİK HASTALARDA KLASİK VE PROSEAL LARENGEAL
MASKE'NİN EFEKTİF HAVAYOLU SAĞLAMADAKİ ETKİNLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Fazilet Bağuş

**Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı
Uzmanlık Tezi**

**2009
Kocaeli**

**T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**PEDİYATRİK HASTALARDA KLASİK VE PROSEAL LARENGEAL
MASKE'NİN EFEKTİF HAVAYOLU SAĞLAMADAKİ ETKİNLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mine SOLAK**

**Anabilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Kamil TOKER**

Dr. Fazilet BAĞUŞ

**Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı
Uzmanlık Tezi
2009**

Kocaeli etik kurul onayı: Sayı: 14.10.2008 AEK: 15/7, proje no:2008/88

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda bana yol gösteren ve eğitimime büyük katkıları olan değerli hocalarım Prof. Dr. KAMİL TOKER ve Prof. Dr. MİNE SOLAK'a sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tezimin hazırlanmasında bilgi, deneyim ve tecrübelerinden faydalandığım Doç. Dr. TÜLAY ŞAHİN YILDIZ'a teşekkürlerimi borç bilirim.

Tüm eğitim sürem boyunca tecrübelerinden faydalandığım değerli hocalarıma, tez çalışmam sırasında desteğini esirgemeyen asistan ve anestezi teknikeri arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım...

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
1.TABLO LİSTESİ.....	4
2.ŞEKİL LİSTESİ.....	5
3.KISALTMALAR.....	6
4.GİRİŞ VE AMAÇ.....	7
5.GENEL BİLGİLER.....	7
5.1. PEDİYATRİK HAVA YOLU.....	9
5.2. HAVA YOLU KONTROLÜ.....	12
5.2.1. LARENGEAL MASKE.....	12
5.2.2. PROSEAL LMA	25
6.GEREÇ VE YÖNTEM.....	31
7.BULGULAR.....	32
8.TARTIŞMA.....	40
9.SONUÇ.....	44
10.ÖZET.....	45
11.SUMMARY.....	46
12.KAYNAKLAR.....	47

TABLULAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1 : Larengeal maske boyları ve özellikleri	14
Tablo 2: Proseal LMA boyları ve özellikleri.....	26
Tablo 3: Demografik özellikler, cerrahi ve anestezi sürelerine göre grupların dağılımı	34
Tablo 4: Cerrahi tipine göre tabloların dağılımı	35
Tablo 5: Klasik LMA ve Proseal LMA yerleştirilmesinin karşılaştırılması.....	36
Tablo 6: Grupların orofarengeal gaz kaçak basınçları açısından karşılaştırılması.....	37
Tablo 7: Klasik ve Proseal LMA çıkarılması sırasında karşılaşılan komplikasyonlar.....	38
Tablo 8: Çıkarılma sonrası Klasik ve Proseal LMA üzerindeki kan varlığına göre grupların karşılaştırılması	38
Tablo 9: Klasik LMA ve Proseal LMA'nın postoperatif komplikasyonlar açısından karşılaştırılması.....	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1: Erişkin ve çocuk larenks yapısı arasındaki farklılıklar.....	10
Şekil 2: Erişkin ve çocuktaki glottis seviyesi.....	10
Şekil 3: Çocukta krikoid kartilaj.....	11
Şekil 4: Farklı larengeal maske çeşitleri.....	12
Şekil 5: Larengeal Maske.....	13
Şekil 6: Pediyatrik Larengeal Maske boyları.....	14
Şekil 7 : Larengeal Maskenin takılması.....	18
Şekil 8 : Proseal Larengeal Maske	25
Şekil 9: Farklı Boyutlarda Pediyatrik Proseal Larengeal Maskeler.....	27

KISALTMALAR

KLMA	: Klasik Larengeal Maske
PLMA	: Proseal Larengeal Maske
ETCO₂	:End Tidal Karbondioksit
KH	:Kalp Hızı
O₂	:Oksijen
PO₂	:Parsiyel oksijen basıncı
N₂O	:Azotprotoksit
OAB	:Ortalama arter basıncı
SPO₂	: Periferik oksijen satürasyonu
Ark'	:Arkadaşları

GİRİŞ

Yüz maskesi ve endotrakeal tüp hava yolu açıklığını sağlamada yaygın kullanılan havayolu araçlarıdır. Etkinlik, güvenlik ve yan etkiler bakımından daha uygun seçenek arayışları sonucu supraglottik hava yolu gereçlerinden biri olan klasik larengeal maske (KLMA) 1983’de anestezi pratiğine girmiştir. Böylelikle bir yandan yüz maskesine göre daha kolay ve güvenilir hava yolu sağlanırken, diğer yandan endotrakeal entübasyonun dezavantajlarından kaçınılmıştır (1).

KLMA’nın modifiye edilmesi ile 2000 yılında Proseal ® larengeal maske (PLMA) geliştirilmiş (1) ve erişkin anestezi pratiğinde kullanımı giderek yaygınlaşmıştır. Yüksek basınçlı pozitif ventilasyonun uygulanabilmesi, ventilasyon tüpünün yanındaki drenaj tüpünden gastrik sonda takılarak midenin boşaltılabilmesi ve ısırma bloğunun olması PLMA’nın avantajları arasında sayılabilir (2).

Pediyatrik hastalarda hava yolu erişkin hastalara göre belirgin derecede farklı olmasına rağmen, supraglottik hava yolu gereçlerinin erişkin hastalarda güvenle kullanılması bunların pediyatrik hastalarda da kullanımını gündeme getirmiştir.

Çocuklarda ve bebeklerde larenks erişkinlere göre daha yüksekte ve önde yer aldığı için erişkin modelinin küçültülmüş şekli olan larengeal maskelerin pediyatrik olgular için uygun olmayacağı ileri sürülmüşse de, bebek kadavralarındaki çalışmalarda larengeal maskenin hipofarenksin şekline uyduğu, önemli olanın bu olduğu ve larenks anatomisindeki bu farklılığın önem taşımadığı ortaya konulmuştur (3).

Pediyatrik PLMA, dorsal kafının olmamasının dışında erişkin PLMA ile aynı dizayna sahiptir (3-7). Pediyatrik hastalarda PLMA kullanımı havayolu kaçak basınçları ve ilk denemede yerleştirme başarı oranları açısından incelendiğinde, erişkin hastalardaki PLMA kullanımına benzer veya daha iyi sonuçlar gözlenmiştir (4).

Bu çalışma ile pediyatrik hastalarda KLMA veya PLMA’nın efektif havayolu sağlamadaki etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlandı.

GENEL BİLGİLER

Genel anestezi sırasında hava yolunun değerlendirilmesi ve doğru yönetilmesi anestezi uzmanlarının sorumluluğundadır. Hava yolu anatomisinin anestezi uzmanı tarafından iyi bilinmesi ile emniyetli ve etkin anestezi teknikleri daha iyi uygulanabilir (5).

Anatomik farklılıklar nedeniyle pediatrik hastalarda hava yolu idamesi erişkinlere nazaran daha zor olabilir ve daha fazla deneyim gerektirir. Yenidoğanlar (0-1 ay), infantlar (1-12 ay), yürüme çağındaki çocuklar (1-3 yaş), ve küçük çocukların (4-12) anestezi gereksinimleri ve uygulamaları farklıdır. Güvenli bir anestezi yaklaşım her grubun fizyolojik, anatomik ve farmakolojik özelliklerinin bilinmesine dayanır (6).

Kardiyovasküler sistem

Çocuklarda sol ventrikülün iyi gelişmemiş ve düşük kompliyanslı olması nedeniyle göreceli olarak sabittir. Bu nedenle kalp debisi kalp hızına bağlıdır. Bazal kalp hızı erişkinden daha yüksek olduğu halde parasempatik sinir sisteminin aktivasyonu, anestezi uzmanlarının aşırı dozu veya hipoksi, bradikardiye ve kalp debisinde önemli azalmalara sebep olabilir.

Sempatik sinir sistemi ve baroreseptör refleksi gelişmemiştir. Damar sisteminin hipovolemiye vazokonstriksiyon ile yanıt verme yeteneği daha zayıftır. Bu nedenle çocuklarda intravasküler sıvı kaybı kendini taşikardisiz hipotansiyon ile gösterir. İyi gelişmemiş kalp volatil anestezi uzmanlarının kalsiyum kanal bloke edici etkilerine ve opioidlerin oluşturduğu bradikardiye daha hassastır.

Metabolizma ve ısı regülasyonu

Pediatrik hastalar kilogram başına erişkinlerden daha geniş vücut yüzey alanına sahiptirler. Metabolizma ve ilişkili parametreler (oksijen tüketimi, CO₂ üretimi, kalp debisi ve alveolar ventilasyon) ağırlıktan çok vücut yüzey alanı ile ilgilidir. Hipotermi anestezi uzmanlarından geç uyanma, solunum depresyonu, pulmoner resistans artışı ve ilacın değişmesine yol açan önemli bir sorundur.

Farmakolojik farklılıklar

Pediyatrik ilaç dozları tipik olarak kilogram başına önerilere dayanır. Bununla birlikte ağırlık, orantısız şekilde daha geniş olan pediyatrik intravasküler ve ekstra selüler sıvı kompartmanlarını, hepatik biyotransformasyon yollarının gelişmemiş olmasını yüksek organ kan akımı, düşük proteine bağlanma veya yüksek metabolizma hızını hesaba katmaz. Bu değişkenler bireysel temelde değerlendirilmelidir (6).

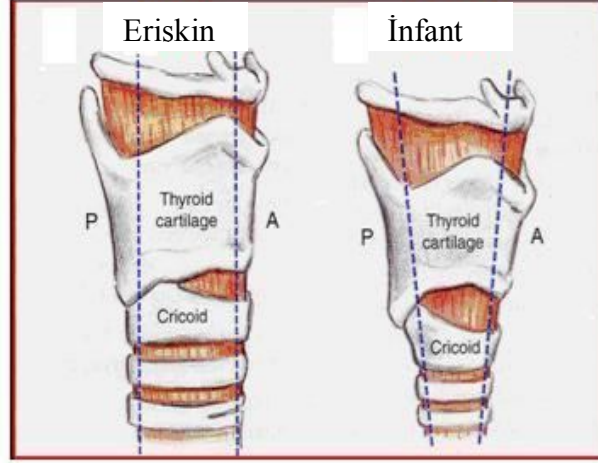
PEDİYATRİK HAVA YOLU ÖZELLİKLERİ

* Dil oral kaviteye oranla daha geniştir ve hava yolunu tıkayarak laringoskopiye zorlaştırır.

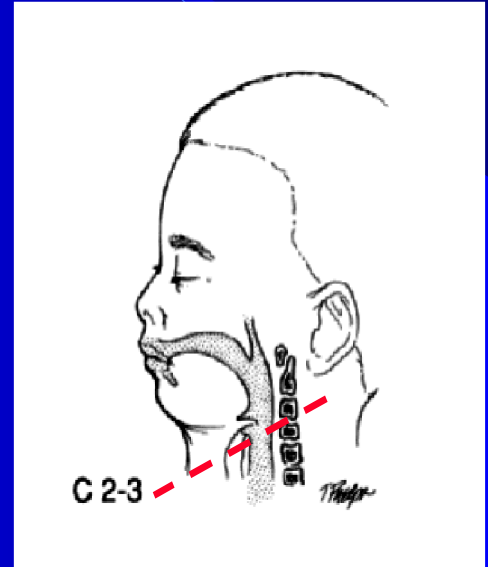
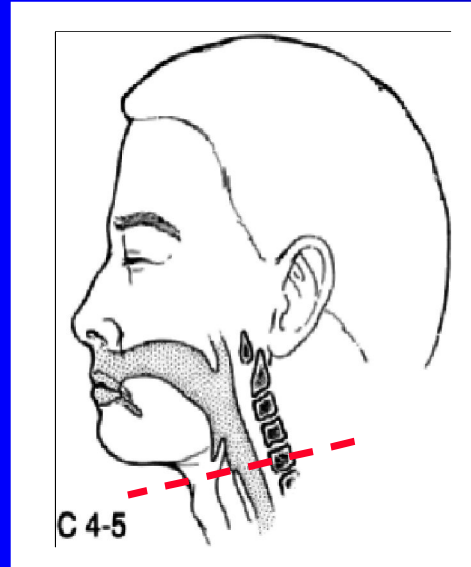
* Büyük adenoid ve tonsiller küçük hastalarda obstrüksiyonu artırır.

* Larenks önde, yukarıda ve huni şeklindedir (şekil 1). Vokal kordların önde olması endotrakeal tüp (ETT) yerleştirilmesini güçleştirir, glottisi görmek için çoğunlukla krikoid bası gerekir.

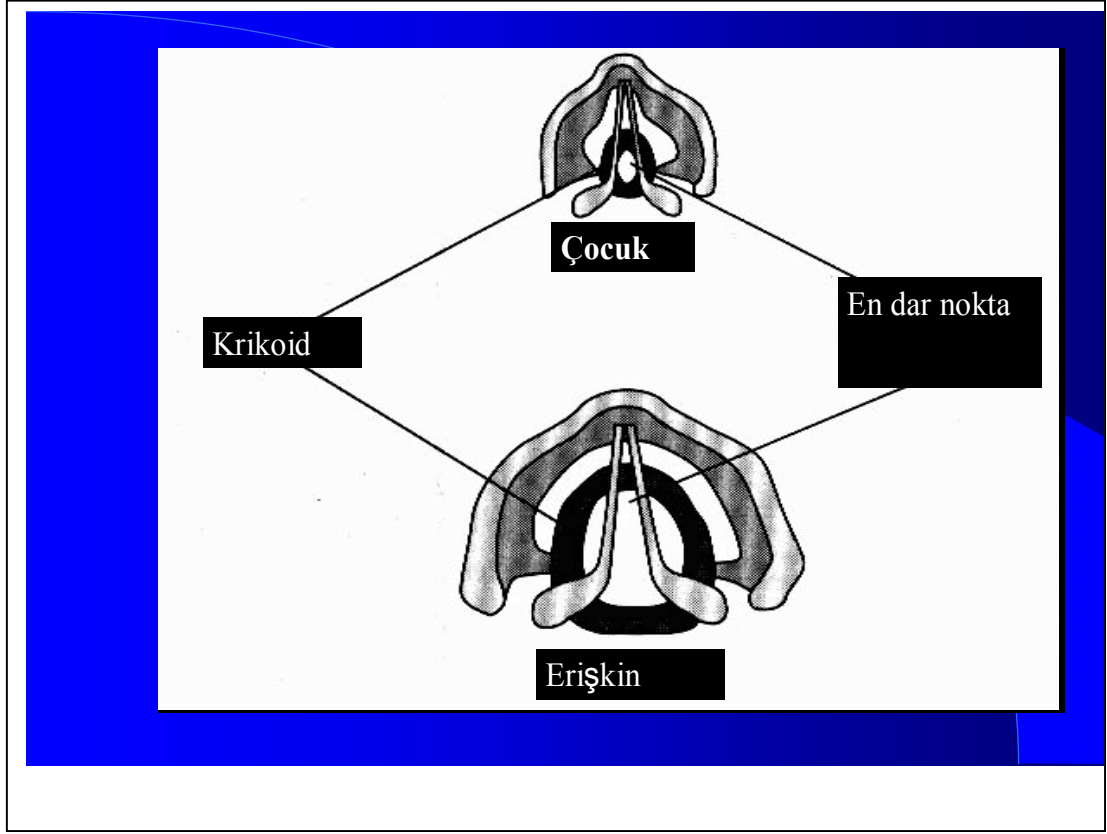
* Glottis erişkinde C5, prematüre bebeklerde C3, yenidoğanlarda C3 ve C4'de yer alır (şekil 2). Hava yolunun en dar noktası erişkinlerde glottis iken 5 yaşından daha küçüklerde krikoid kıkırdak hizasındadır (Şekil 3).



Şekil 1: Erişkin ve çocuk larenks yapısı arasındaki farklılıklar



Şekil 2: Erişkin ve çocuktaki glottis seviyesi



Şekil 3: Çocukta krikoid kartilaj

* Yenidoğan ve süt çocukları oransal olarak daha geniş oksiputa sahiptirler. Dar nazal pasaj, uzun epiglottis, kısa trakea ve boyun infantların solunumda nazofarengeal yolu kullanmalarına neden olur (7). Belirgin oksiput nedeniyle entübasyon için gereken optimum pozisyon sağlanamayabilir. Omuzların havlularla hafifçe kaldırılması, başın ortası delik yuvarlak bir yastık içine yerleştirilmesi ile entübasyon için en uygun pozisyon sağlanabilir.

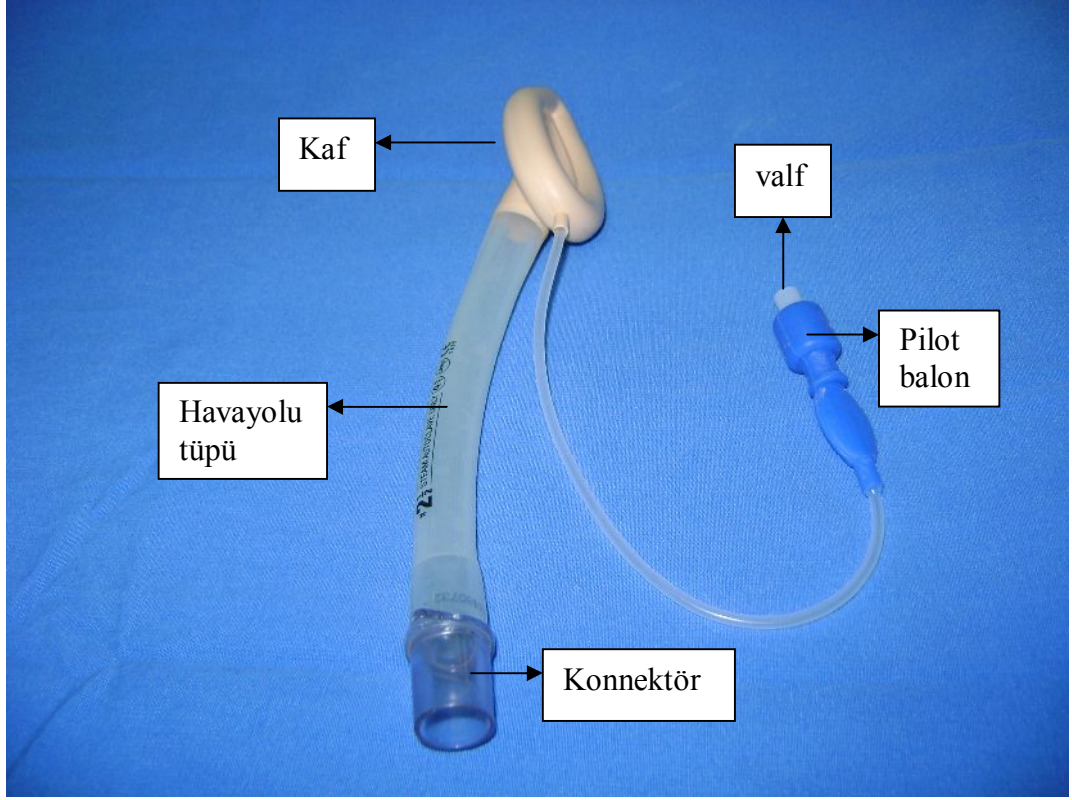
* Maske ventilasyonu sırasında submandibular yumuşak dokulara kompresyondan kaçınılmalıdır.

LARENGEAL MASKE

ETT uygulamalarında boğaz ağrısı, laringospazm, öksürük gibi komplikasyonların çokluğu daha az invaziv olan larengeal maske kullanımını artırmıştır (16). Larengeal maske Dr. Archie BRAİN tarafından 1983 yılında Londra Whitchapel Hastanesi'nde icat edilmiştir. Amaç hastanın hava yolu ile doğrudan bağlantı oluşturmak ve endotrakeal entübasyonun dezavantajlarından kaçınırken, bir yandan da yüz maskesine göre daha kolay ve güvenilir hava yolu sağlamaktır (8). Özenle modifiye ve test edildikten sonra 1988 yılında ilk defa ticari ürün olarak sunuldu (9). Dr. Archie BRAİN, LMA'ya yeni eklemeler ve varyasyonlar yapmıştır: Günümüzde 8 boyutta orjinal (LMA KLASİK), tek kullanımlık (LMA UNIQUE), güçlendirilmiş (LMA INFORCED), esnek (LMA FLEXIBLE), entübasyona imkan veren (LMA FASTRACH) ve gastrik gaz çıkışı sağlayacak portu olan (LMA PROSEAL) larengeal maskeler mevcuttur (10)(Şekil4). Larengeal maske hipofarenksin şekline uygun ve larenksi bir conta gibi kapatan minyatür bir silikon maske ve buna 30 derecelik bir açı ile birleşmiş silikon bir tüpten oluşur (Şekil 5).

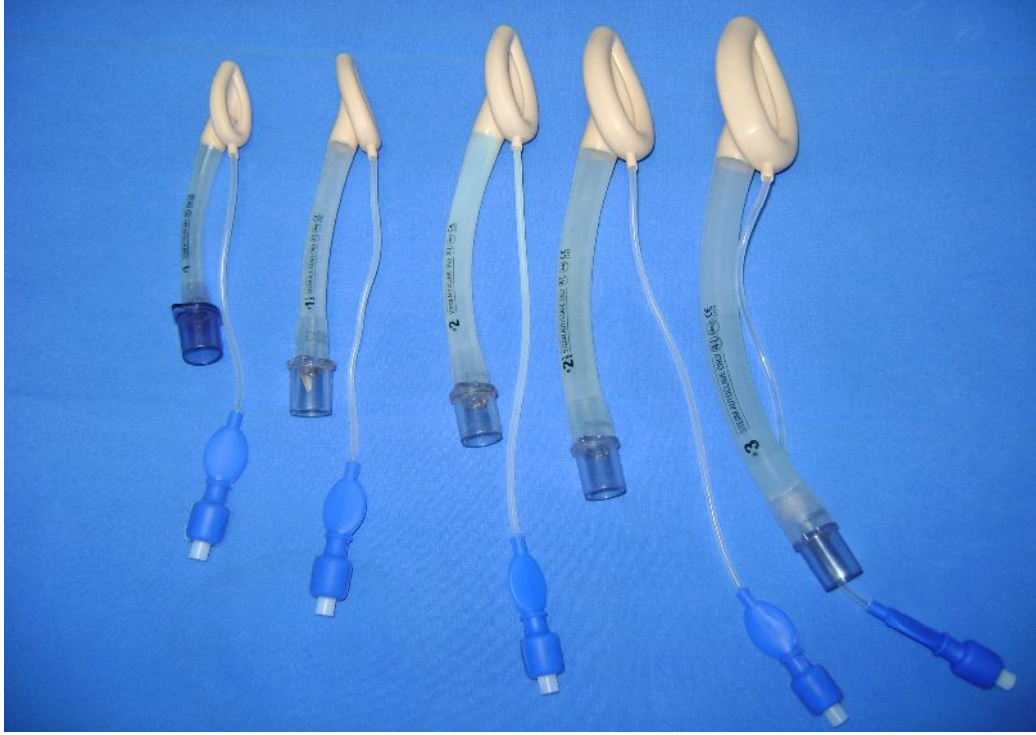


Şekil 4: Farklı larengeal maske çeşitleri



Şekil 5: Larengeal maske

Maskenin çevresinde şişirilebilir bir hava yastığı vardır. Hava yastığını şişirmek için ise ince bir pilot balon ve tüp bulunmaktadır. Maskenin tabanında bulunan tüp açıklığının girişindeki longitudinal uzantılar epiglotun obstrüksiyonunu önler. Larengeal maskenin gövdesini oluşturan tüpün arka duvarı boyunca siyah renkli radyopak bir çizgi mevcuttur. Oryantasyonda yararlı olan bu çizgi radyolojik kontrol amacı için kullanılabilir (11). Farklı hasta grupları için çeşitli boyutlarda larengeal maskeler mevcuttur (12) (Şekil 6, Tablo 1).



Şekil 6: Pediyatrik Larengeal Maske boyları

Tablo 1: Larengeal maske boyları ve özellikleri (20)

Maske boyu	Hasta ağırlığı (kg)	İç çap (mm)	Uzunluk (cm)	Kaf volümü (mL)
1	≤ 6,5	5,25	10	2-5
1,5	5-10	6	11	5-7
2	6,5 -20	7	11,5	7-10
2,5	20-30	8,4	12,5	14
3	30-50	10	19	15-20

Kullanım Öncesi Hazırlık

LMA, 134 °C'yi geçmeyen ısıda sterilize edilmelidir. Sterilizasyondan önce kaf 20 mL hava verilerek şişirilmeli ve tüm hava geri çekilmelidir. Kafın havası indirilmezse otoklavda ısıya bağlı kaf yırtılması veya plastik valf kopması söz konusu olabilir. Sterilizasyondan sonra kafın şekli değişebilir. Bu nedenle kullanmadan önce üretici firmanın önerdiği kaf volümünün %50'si ile şişirilerek kafın sağlam ve düzgün olduğu görülmeli, sonra tekrar kaf tamamen indirilerek tamamen söndüğünden ve distal kısmının kıvrık olmadığından emin olunmalıdır. Temiz ve düzgün bir yere koyarak parmakla LMA'nın ucuna bastırarak düzgün söndürmeye yardımcı olabilir. Maskede herhangi bir hasar oluştuğunda kaf renginde değişme veya 180° kıvrıldığında katlanma görüldüğü takdirde kullanılmamalı hemen atılmalıdır. Sterilizasyon ve kullanım önerilerine uyulduğu takdirde bir LMA 40 kez kullanılabilir (13).

LMA Yerleştirilmesi Sırasında Anestezi Uygulaması

Temel ilke hava yolu reflekslerini baskılayan yeterli anestezi derinliğinin sağlanmasıdır. Hava yolu reflekslerinin baskılanması için sedasyon amaçlı premedikasyon, opioidler, benzodiazepinler ve sistemik ve lokal lidokain kullanımı da önerilmiştir (14). Propofol çeneyi ve farengeal kasları tiyopental'den daha iyi gevşetir (15). Patric Scallon ve arkadaşlarının 72 erişkin hastada yaptığı çalışmada; 1. gruba induksiyonda propofol ve 2. gruba tiyopental kullanılarak hava yolu idamesi LMA ile sağlanmış. Tiyopental ile induksiyon yapılan grupta propofol grubuna göre laringospazm, öksürük, regürjitasyon görülmesi anlamlı derecede yüksek bulunmuş (%76-%26).

LARENGEAL MASKENİN YERLEŞTİRİLMESİ

Tekniğin zor olmadığı ve deneyimsiz kişilerce bile yüksek başarı oranıyla uygulanabildiği kabul edilse de, gerçekte uzun bir öğrenme aşaması vardır ve deneyimli kişiler bile bazen hata yapabilmektedir (16).

Standart Teknik (Şekil 6)

1. Hastanın vücut ağırlığına uygun boydaki larengeal maskenin hazırlandığından ve maskenin kafinin tamamen inik olduğundan emin olunmalıdır.

2. Larengeal maskenin arka yüzüne kayganlaştırıcı jel sürülür. Maske açıklığını daraltma, inhale etme ve buna bağlı öksürük gibi komplikasyonlar nedeniyle ön yüze jel sürülmemelidir.

3. Hastanın kafası arkadan tutularak baş ekstansiyona boynu ise fleksiyona getirilir. Bu sırada bir yardımcı el çeneyi aşağı çekerek ağzı açmalıdır. Deneyimli olanlar dominant elin 3. parmağıyla ağzı açma işlemini kendileri yapabilirler. İşlem tamamlanana kadar bu pozisyon korunur. Teknik başarısızlığın en önemli nedeni hastanın baş ve boynuna doğru pozisyon verilmemesidir.

4. Larengeal maske açıklığı öne bakacak şekilde tüp ve maskenin birleşim yerine en yakın yerinden baş ve işaret parmaklarıyla kalem tutar şekilde tutulur. Yerleştirme sırasında işaret parmağı ağzın içine gireceğinden eldiven giyilmesi önerilir.

5. Maske açıklığı alt çene ve dile bakacak şekilde sivri uç kısmı hastanın üst kesici dişlerinin iç yüzeyi karşısındaki sert damağa doğru bastırılır ve maskenin yassılaŐtıđı izlenir. İşaret parmağı yardımıyla oral kaviteye doğru itmeye ve sert damağa doğru bastırmaya eş zamanlı olarak devam edilir. İlerletme sırasında maske yassılığında bozulma kafin kendi üzerinde katlanma ya da yuvarlanma görülürse geri çekip yeniden denenmelidir.

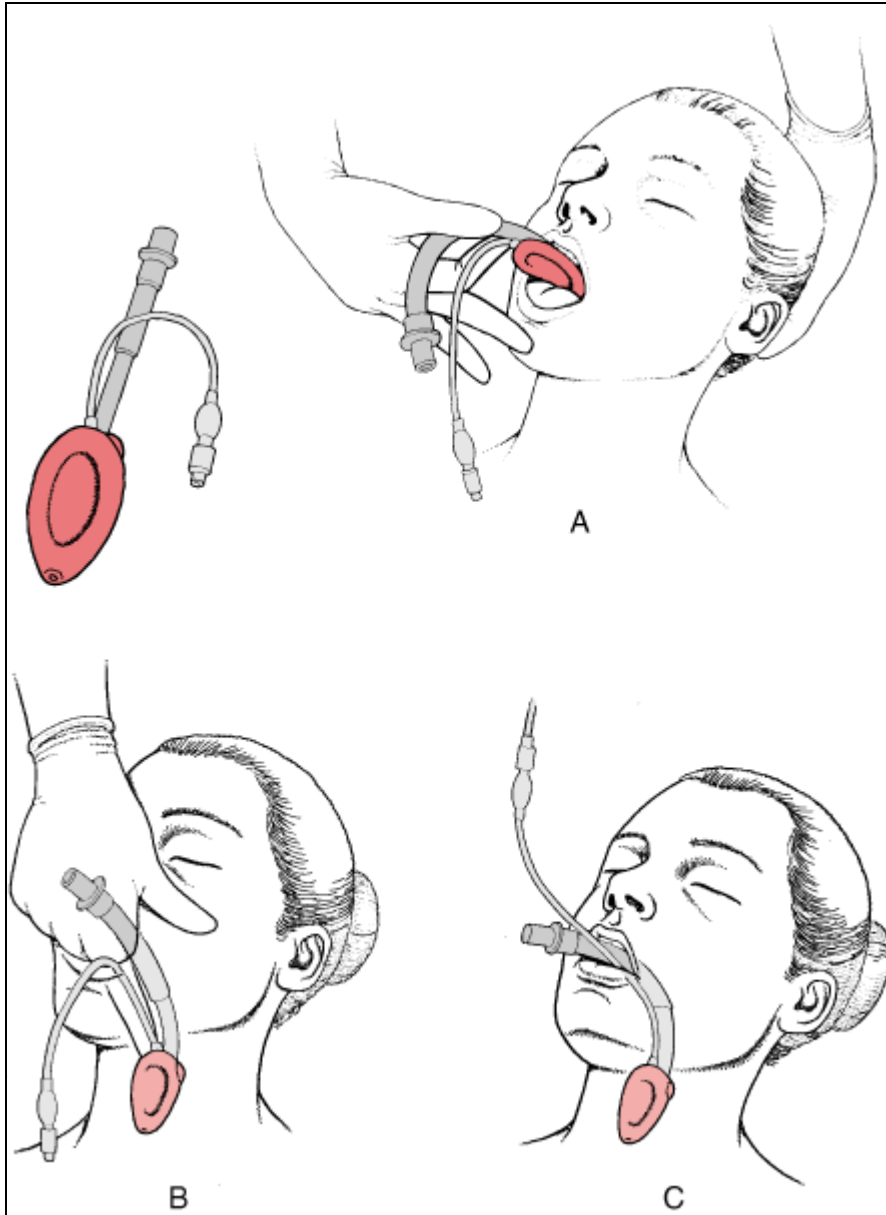
6. İşaret parmağıyla sert ve yumuşak damak üzerinden kaydırarak hipofarenkse doğru direnç hissedilene kadar itilir. Direnç hissedildiğinde işaret parmağı içerde ve diğer parmaklar dışarıdayken ön kolun hafif pronasyonu ile maskeyi tam pozisyona yerleştirme genellikle mümkündür.

7. İşaret parmağı dikkatlice ağız içinden çekilir, bu sırada maskenin pozisyonunun bozulmaması için nondominant elle tüpün ağız dışında kalan bölümü tutulur ve hafifçe aşağıya doğru bastırılır.

8. Kaf önerilen volümde hava ile şişirilir. Şişirme sırasında 1,5 cm kadar küçük miktarda dışa doğru bir kayma hareketi normaldir.

9. Larengeal maske solunum devresine bağlanır ve ventilasyon sağlanır. Yeterli ventilasyonun sağlanamadığı görülürse LMA çekilir ve yerleştirme yeniden denenir.

10. Bir ısırma bloğu ya da 2,5-3 cm kalınlığında bir spanç yada kumaş parçası katlanarak dişlerin 2 cm gerisine uzanacak şekilde yerleştirilir. Larengeal maskenin ağız dışında kalan tüp kısmından tesbitlenir.



Şekil 7: Lareneal maskenin takılması

Modifiye Teknikler

- * Lateral uygulama
- * Rotasyon
- * Portex kılavuz kullanımı
- * Kafın parsiyel şişirilerek ilerletilmesi
- * Çene hamlesi
- * Laringoskop kullanımı
- * Damağı yüksek hastalarda maskenin airway gibi rotasyonla kullanılması (17).

Portex kılavuz larengeal maskenin daha kolay yerleştirilmesini sağlamak için geliştirilen ve yapay sert damak görevi yapan bir gereçtir. Standart teknik halen en çok kullanılan teknik olmakla birlikte kafın bir miktar şişirildiği modifiye tekniklerde kullanılmaktadır.

Yerleştirmedeki Sorunlar

Larengeal maske yerleştirmede çeşitli sorunlar olabilir. Örneğin şiş olmayan maskeyi sert damağa doğru itmedeki başarısızlık ve önerilen şişirme volümünden daha az şişirmek maske ucunun kendi üstünde katlanmasına sebep olabilir. Bu onun posterior farenks duvarına yapışmasına neden olabilir.

Maskenin yeterli şişirilmemesi ile epiglottis aşağı itilerek obstrüksiyona neden olabilir. Doğru yerleştirmede, hipofarenksin tabanına ulaşan maske, ucu ile epiglottise temas etmez.

1. Hava yolu reaksiyonu: Anestezi yüzeyel ise veya yanlış yerleştirme sonucu, maskenin ucu vokal kordların üzerine gelmişse, ıkınma, öğürme yada öksürük gelişebilir. Larengeal maske hemen çıkarılmalı ve anestezi derinleştirilmelidir.

2. Maskenin dilin gerisinden aşağı doğru kaymaması: Boyun fleksiyonunda yetersizlik, kayganlaştırıcı yetersizliği, maske ucunun sert damak üzerine doğru yerleştirilmemesi ve pasajı daraltan hipertrofik tonsil, nedbe dokusu yada tümör gibi nedenlerden kaynaklanabilir.

3. Kafın şişirilmesinden sonra ventilasyon yapılamaması yada inspiratuar wheezing oluşması: başlıca nedenleri anestezinin yüzeyel olması, maskenin lateral

yada posterior rotasyonu, küçük numaralı maske kullanımına bağlı maskenin farenkste çok ileri gitmesidir.

4. Ventilasyon yeterli iken kaçak sesi duyulması: genellikle ventilasyonun yüksek volüm yada yüksek basınçla yapılmasına bağlıdır. Göğüs hareketi görülebildiği sürece hava kaçağı işitilmeyene kadar ventilasyon volümünü ve basıncını azaltmak gerekir.

5. Larengeal spazm: sekresyon, kayganlaştırıcı yada mide içeriği aspirasyonunun larenksi irrite etmesinden kaynaklanabilir. Midesi dolu olan hastalarda larengeal maske kullanılmamalıdır.

6. Yerinin değişmesi: anestezi hortumlarının ağırlığı, büyük boy larengeal maske kullanımı, hastanın pozisyonunun değiştirilmesi ya da yetersiz anestezi sonucu ortaya çıkabilir.

Yerleştirmede başarısızlık oranı % 5, yanlış yerleştirme oranı ise de % 20-35 tir (13). Genel ilke olarak larengeal maskenin yerleştirilmesinden kuşku duyuluyorsa yeniden yerleştirilmeli veya entübe edilmelidir.

Larengeal Maskenin Çıkarılması

Larengeal maskenin çıkarılması önemlidir ve yalnızca kullanımını iyi bilen kişilerce yapılmalıdır. Ancak eğitimi çok kolaydır ve kısa sürede uyum sağlanabilir. Dikkat edilmesi gereken noktalar aşağıda sıralanmıştır.

1. Yetersiz anestezi altında oluşabilecek güçlü bir cerrahi uyarı hava yolu spazmına yol açabileceğinden, cerrahi bitimine kadar anestezi yüzeyleştirilmemelidir.

2. Larengeal maske varken, hava yolunu açmada sık kullanılan alt çeneyi öne doğru çekme hareketi kesinlikle yapılmamalıdır. Çünkü maskenin malpozisyonuna ve spazma yol açabilir.

3. Hasta komut üzerine ağzını açmadıkça kaf asla söndürülmemelidir. Aksi takdirde üst farenksteği sekresyonlar larenkse akararak spazma neden olabilir.

4. Hasta komut üzerine ağzını açabilir düzeydeyken bile öksürmek larengeal maske çıkarma gerekçesi değildir. Öksürük larengeal maskenin komplikasyonun

değil sekresyon varlığının belirtisidir. Larenks spazmı oluşursa anestezi derinleştirilmelidir.

5. Anestezi derinliğinin yeterli olması koşuluyla larengeal maske içinden kör aspirasyon yapılabilir. Ancak genel kural olarak spazm olasılığı nedeniyle larengeal maske çıkarılmadıkça aspirasyon yapılmamalıdır. Gerekirse larengeal maske çıkarıldıktan sonra aspirasyon uygulanabilir.

6. Larengeal maske çıkarılmadan önce ısırma bloğu çıkarılmamalıdır.

7. Hasta komut üzerine ağzını açabildiği zaman larengeal maskenin kafi söndürülerek çıkarılması en doğru zamanlamadır.

Larengeal Maske Kullanımının Fizyolojik Etkileri

1. Anatomik ölü boşluğu azaltır. Larengeal maske kullanılan hastalarda ölü boşluğun yüz maskesine oranla daha düşük, entübasyona oranla daha fazla olduğu bildirilmiştir (18).

2. Hava yolu direncinde küçüğe olsa bir artışa neden olur. Hava yolu direnci ve inspiratuar işin endotrakeal tüpe oranla daha az olduğu gözlenmiştir (19).

3. Yerleştirilme ve çıkarılma sırasında kalp hızı ve kan basıncı artar, ancak bu değişikliğin boyutu ve süresi trakeal entübasyona göre anlamlı derecede düşüktür (20).

4. Tiopental, etomidat yada halotan ile induksiyon yapıldığında göz içi basıncı artışı trakeal entübasyona göre daha azdır (21).

5. Larengeal maskenin kafi önerilen maksimum volüm de hava ile doldurulduğunda farenks mukozasına uygulanan basınç kapiller perfüzyon basıncından fazladır ve kaf basıncına bağlı mukoza iskemisi riski vardır (22). N₂O ve CO₂'in kaf içine difüzyonu da kaf basıncının süreç içinde daha da artmasına neden olur. Bir saati aşan uzun süreli uygulamalarda kaf basıncının izlenmesi önerilmektedir.

Ventilasyon

Larengeal maske ile spontan, asiste ya da kontrollü ventilasyon uygulanabilir. Spontan soluyan hastalarda yeterli deneyim kazanmadıkça kontrollü solunum amacıyla kullanılması önerilmez.

Kontrollü solunum sırasında hava yolu basınçları monitörize edilmeli ve yeterli ventilasyon için gereken en düşük basınç ve hacimler tercih edilmelidir (23). Düşük akım ya da kapalı devre anestezisinde larengeal maskenin kafsız endotrakeal tüple benzer etkinlikte olduğu gösterilmiştir (24).

Komplikasyonlar

1. Regürjitasyon
2. Mukoza hasarı
3. Boğaz kuruluğu ve yanma hissi
4. Ses kısıklığı
5. Yutma güçlüğü
6. Tad duyusu kaybı
7. Kaf basısı ile karotis çapında daralma

Larengeal maskenin en önemli komplikasyonu regürjitasyondur. Regürjitasyona predispozan risk faktörleri dolu mide, travma, laparotomi, kolesistektomi, 14-16 haftadan büyük gebelikler, özafageal dilatasyon, üst gastrointestinal cerrahi öyküsü, nazogastrik tüp varlığı ve morbid obesite olarak sıralanmakta ve bu olgularda larengeal maske kullanımından kaçınılması önerilmektedir. Larengeal maskenin yanlış yerleştirilmesine bağlı mide dilatasyonu oluşması da regürjitasyon riskini artırmaktadır.

Regürjitasyon riski premedikasyon ve indüksiyonda kullanılan ajanlar, anestezi kalitesi ve larengeal maskenin yerleştirilme ve çıkarılma zamanlaması ile de ilişkilidir. Olası bir regürjitasyonun çok daha erken fark edilebilmesi, larengeal maskenin yüz maskesine göre bir üstünlüğü olarak kabul edilmektedir. Regürjitasyon görüldüğünde hasta hemen trendelenburg pozisyonuna alınmalı, drenaj için geçici olarak solunum devresi larengeal maskeden ayrılmalı, % 100 O₂ ile yumuşak bir

ventilasyon uygulanmalı ve gereğinde propofol verilerek fiberoptik bronkoskopi temizliği kolaylaştırılmalıdır (25). Mukoza hasarı ve minör kanamaların, yerleştirme sırasında kafın tam olarak söndürüldüğü standart teknikte daha fazla görüldüğü, kafın parsiyel ya da tam olarak şişirildiği modifiye tekniklerde ise bu komplikasyonun önemli düzeyde azaldığı bildirilmektedir. Postoperatif boğazda kuruluk ve yanma hissi ile ses kısıklığı oranları yüz maskesi kullanımı ile benzer, trakeal entübasyona göre belirgin şekilde yüksek bulunmuştur (26-31).

Larengeal Maskenin Avantajları

1. Yerleştirilmesi kolaydır,
2. Kas gevşetici ve laringoskop zorunlu değildir,
3. Diş hasarı ve havayolu hasarı minimaldir,
4. Hemodinamik ve intraoküler basınç değişiklikleri daha azdır,
5. Vokal kordlara zarar vermez,
6. Endotrakeal entübasyonun zor veya imkansız olduğu durumlarda tercih edilebilir.

Kontrendikasyonlar

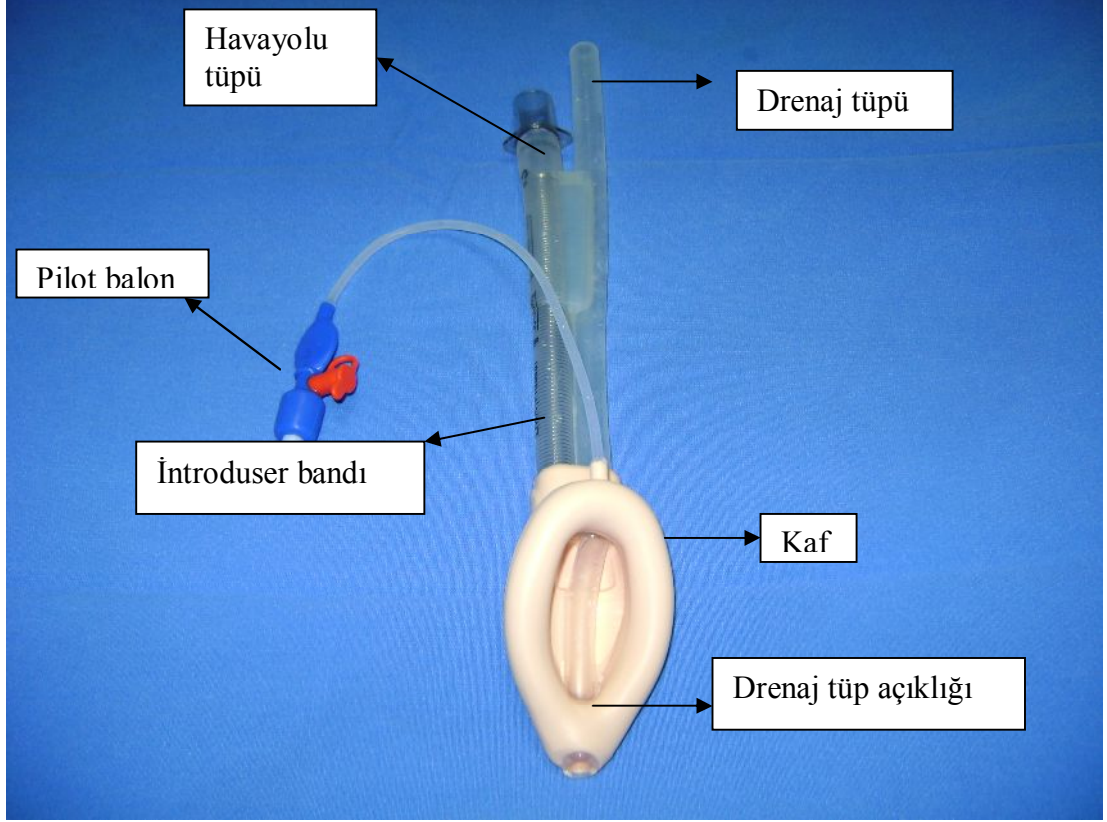
1. Mide içeriği aspirasyon riski yüksek hastalarda,
2. Anestezistin hava yolundan uzak kaldığı bazı operasyonlarda,
3. Akciğer kompliyansı çok düşük ya da hava yolu direnci çok yüksek hastalarda,
4. Orofarenks ya da epiglottis lezyonu olan hastalarda LMA kullanımı kontrendikedir.

Dezavantajlar

1. Regürjitasyon ve aspirasyonu engellemez, yalnızca midesi boş hastalarda kullanılmalıdır.
2. Larengeal spazm, yüzeysel anestezi sonucu cerrahi stimulusya bağı olarak gelişebilir.
3. Anesteziden derlenme sırasında bronşiyal sekresyonların vokal kordları uyarması ile laringospazm oluşabilir .

PROSEAL LMA

Proseal larengeal maske, özefagusa geçiş sağlayan ve aspirasyona izin veren ikinci bir lümeni içeren larengeal maske modelidir (32).



Şekil 8: Proseal Larengeal Maske (#2)

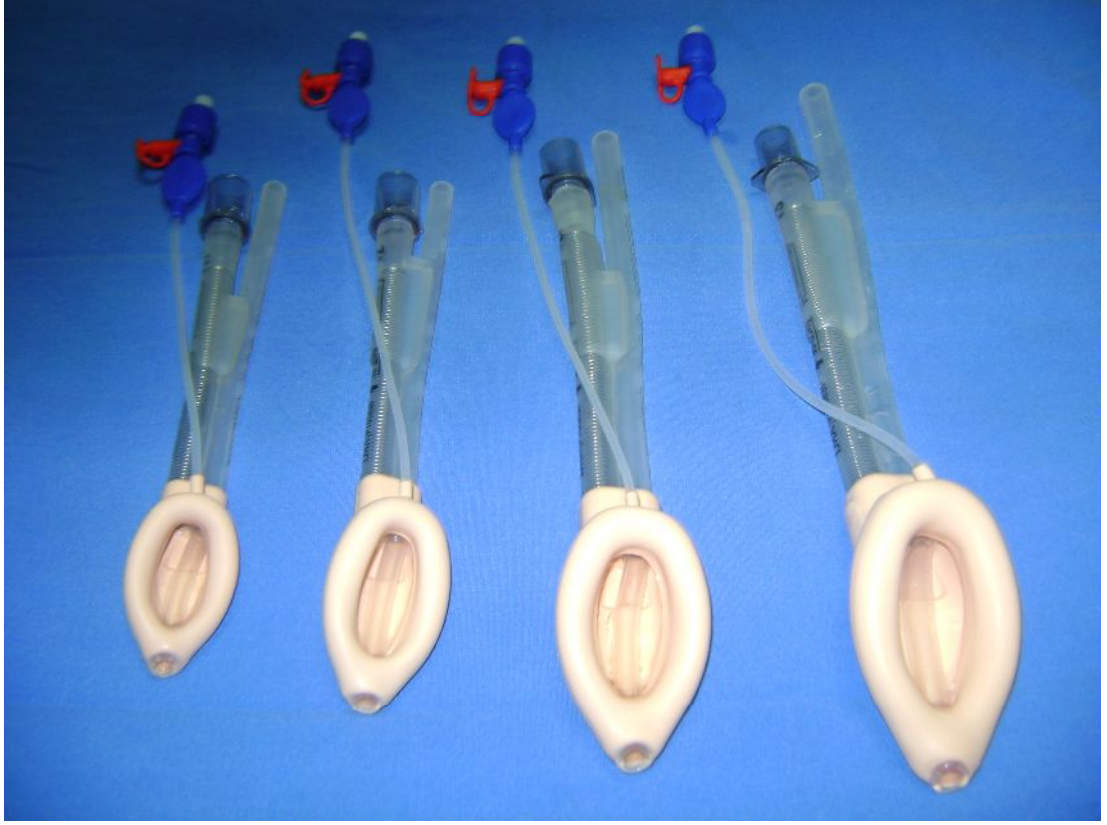
PLMA 2000 yılında, Archie Brain tarafından gastrik sıvılarla glottik açıklığı birbirinden ayırmak amacıyla geliştirilmiş ve popülerlik kazanmıştır. PLMA, standart gastrik tüplerle mideye ulaşılmasını sağlar, glottisin etrafına daha iyi oturarak glottisin etrafında daha iyi bir hava akımı sağlar, mideye giden gaz kaçacağını azaltır, farenkse daha iyi yerleşir ve mekanik ventilasyonu daha da kolaylaştırır. KLMA hipofarenkse yerleşimine bağlı olarak özefagusu her zaman bloke edemeyebilir. Bu nedenle LMA' nın doğru yerleşimini sağlamak amacıyla Dr. Brain yerleştirme ve fiksasyon tekniği tanımlamıştır. Ancak bu önerileri birçok kullanıcı tarafından bilinmemekte veya bilenler de kendi yerleştirme tekniklerini tercih

etmektedirler. Bu yüzden de aslında az olması gereken aspirasyon vakalarına literatürde çok rastlanmaktadır (33-36).

Pediyatrik Proseal Larengeal Maskelerin özellikleri ve boyutlarına göre şekilleri aşağıda verilmiştir (Tablo 2, Şekil 8). Pediyatrik boyları dorsal kaf içermez. Pediyatrik boylarda dorsal kafın bulunması, kaf şişirildiğinde daha çok yer kaplamasına ve PLMA'nın farenksin proksimaline yer değiştirmesine neden olacaktır. Optimal fonksiyonu sağlamak amacıyla hava yolunun ve drenaj tüpünün yerleşimi ve açısı rölatif olarak daha geniştir. Dorsal kaf pediyatrik boyda olsaydı bu kafın şişirildiğinde daha çok yer kaplamasına PLMA farenksin proksimaline yer değiştirmesine neden olacaktır.

Tablo 2: Pediyatrik Proseal Larengeal Maskelerin özellikleri

Maske boyutu	Hasta ağırlığı (kg)	İç çap (mm)	Uzunluk (cm)	Kaf volümü (mL)
1,5	5-10	6	11	7-10
2	10-20	7	11,5	10-14
2,5	20-30	8,4	12,5	14
3	30-50	10	19	14-20



Şekil 9: Farklı Boyutlarda Pedyatrik Proseal Larengeal Maskeler

Proseal LMA'nın Uygulanması

PMLA için gerekli olan anestezi derinliği ve uygun numaranın seçimi KLMA daki gibidir. Uygun numaranın seçimi kilo ve cinsiyete göre değişmektedir (tablo 2). PLMA' nın yerleştirilmesi KLMA' ya benzemesine rağmen biraz farklıdır. Yarı esnek çifte tüpün orofarenksten larengofarenkse ilerletilmesi zordur ve yanlışlıkla hipofarenkse yerleşecek kadar serttir. PLM' yı yerleştirmede en çok iki teknik kullanılmaktadır;

1. İntroduser ile yerleştirme :

İntroduser aletinin iç yüzeyi ve kıvrımlı ucu travma riskini azaltmak için ince transparan bir silikonla kaplanmıştır. Distal ucu PLMA üzerindeki bir tutturucuya sahiptir. Proksimal ucu ise hava yolu ve drenaj tüpünün arasından yerleştirilir. Yerleştirme sırasında baş nötral pozisyonda ve hafif fleksiyonda olmalıdır (37-39).

2. Parmakla yerleştirme :

İşaret parmağı kafa yol göstericidir. Kaf sert damak boyunca hipofarenkse kadar ittirilir. Kafın şişirilmesi ve sabitlenmesi için KLMA' dan daha düşük kaf volümü gerekir (40).

Drenaj tüpünün yerinin doğrulanması:

Hava kaçağı; drenaj tüpünden pozitif basınçlı ventilasyonda hava gelmesi gastrointestinal sistemle solunum sisteminin birbirinden ayrılmadığını gösterir. Yüksek miktarda hava kaçağı kulakla dinlenerek duyulabilir. Ayrıca su bazlı bir kayganlaştırıcı drenaj tüpüne konulduğunda baloncuk oluşması küçük volümdeki hava kaçaklarını da tesbit eder (40).

Drenaj tüpünün etkinliğinin tespiti:

Eğer drenaj tüpü yerinde değilse etkinliği yeterli değil demektir. Drenaj tüpünün yerinin tesbiti PLMA'nın güvenli kullanımı için zorunludur. Bunun için üç yöntem uygulanmaktadır. Birincisi gastrik sondanın geçebilmesi, ikincisi fiberoptik değerlendirme, üçüncüsü suprasternal vuru testidir (40).

Gastrik tüpün yerleştirilmesinin avantajları:

1. Mideden gaz ve sıvı boşalımı
2. Drenaj tüpünün pozisyon ve yeterliliği hakkında bilgi vermesi
3. PLMA' nın yerinden oynaması durumunda yönlendirici olarak kullanılması

Gastrik tüpün yerleştirilmesinin dezavantajları:

1. Özefageal sfinkter fonksiyon bozukluğu yaparak regürjitasyonu tetiklemesi
2. Gastrik sondanın, gastrik tüpü tıkararak mideden gaz ve sıvı geçişini engellemesi

3. PLMA'nın glottise doğru herniye olması sonucu drenaj tüpünün tam veya parsiyel blokajı ve hava yolunun tıkanması

4. Çok fazla kafın Şişirilmesi  st özefagus sfinkterinden daha yukarıya kaymasına neden olur ve havanın mideye kaŐıŐı engellenemeyebilir.

İdame dönemi KLMA daki gibidir. Burada ventilasyon baŐarısızlıĐı ve gastrik ŐiŐme daha az görülmektedir (41). İdame döneminde gastrik sonda aspirasyonu nitroz oksit uygulanıyorsa kaf basıncının kontrol edilip gerektiğinde volümünün azaltılması ve PLMA'nın yerinden oynamaması sağlanmalıdır (40).

Uyanma dönemi kas gevŐeticinin etkisi geri döndükten sonra gastrik t p aspire edilerek çıkartılmalıdır. KLMA da olduğu gibi hasta emirlere uyduktan sonra kaf indirilir ve PLMA ıkarılır. Yutkunmayla yeri deĐiŐebileceĐi için çıkarılana kadar yüze sabitlenmiŐ bir Şekilde kalmalıdır (40).

Endikasyonlar

1. KLMA'dan daha iyi yerleŐmesi ve drenaj tüpüne sahip olması nedeniyle acillerde,

2. Endotrakeal entübasyon gerçekleştirilemeyen hastalarda, hastanın tok olup, hava yolunun güvence altına alınması gereken durumlarda

3. Cerrahide kısa süreli cerrahi giriŐimlerde KLMA'dan farklı olarak obezite ve laparoskopik giriŐimlerde tercih edilebilir (37). Diyagnostik ve terapotik iŐlemlerde kullanılabilir (41).

Kontrendikasyonlar

1. Aspirasyon riski olanlarda

2. Orofarengeal ,  zefageal patolojisi olanlarda

3. AĞız açıklığı < 20 mm olanlarda

4. İnaoral cerrahiye gireceklerde uygulanmamalıdır

Komplikasyonlar

1. Havayolu hasarı (boğaz ağrısı, dudak-diş travması, disfoni, disfaji)
2. Gastrik havalanma
3. Hipoksi ve hiperkapni
- 4.Havayolu koruyucu reflekslerinin uyarılması (öksürük, hıçkırık, bronkospazm)

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul onayı (**Sayı 14.10.2008 AEK: 15/7, proje no:2008/88**) ve ebeveynlerden aydınlatılmış hasta onamları alındıktan sonra, elektif cerrahi geçirecek ASA1-2, 2-7 yaş arası, 10-20 kg arası ağırlığa sahip toplam 38 hasta üzerinde planlandı. Operasyon öncesi solunum yolu enfeksiyonu geçiren, baş-boyun ve toraks cerrahisi geçirecek, orofaringeal patolojisi olan, intrakraniyal basıncı artmış, gastrointestinal obstrüksiyonu olan, midesi dolu, trakeomalazisi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Kapalı zarf yöntemi kullanılarak hastalar randomize olarak iki gruba ayrıldı:

Grup I (n=18): KLMA (Klasik LMA, Laryngeal Mask Company, Henley-on-Thames,UK),

Grup II (n=18): PMLA (Proseal LMA, Laryngeal Mask Company, Henley-on-Thames,UK).

Derlenme odasında, damar yolu açılabilen hastalara operasyondan 15 dk. önce premedikasyon amacıyla i.v. 0,03 mg kg⁻¹ midazolam uygulanırken, damar yolu açılmayan hastalara ise 30 dk. Önce 1 mg kg⁻¹ rektal midazolam uygulandı. Operasyon odasına alınan hastalara periferik oksijen saturasyonu (SpO₂), noninvaziv kan basıncı ve elektrokardiyografi (EKG) monitörizasyonu uygulandı. Genel anestezi induksiyonu amacıyla 3 mg kg⁻¹ propofol ve 1 µg kg⁻¹ fentanil i.v. bolus yapıldı. Kas gevşetici kullanılmadı. Kullanacağımız havayolu araçları hastaların kiloları göz önüne alınarak seçildi. Yerleştirmeden önce KLMA ve PLMA'nın dış yüzeyine jel sürüldü. Yerleştirme işlemi her iki grupta da işaret parmağı tekniği kullanılarak yapıldı. Yerleştirmenin ardından kaf basıncı 60 cmH₂O olacak şekilde endotest (Rüsch® for low pressure cuffs) ile şişirilerek, havayolu aracı ventilatör devresine bağlandı.

Yüz maskesinin kaldırılması ile lareneal maskenin yerleştirilmesi ve ilk ETCO₂ dalgasının izlenmesi arasındaki süre yerleştirme süresi olarak kaydedildi. Yerleştirme deneme sayısı kaydedildi ve 2 kez denenmesine rağmen gerçekleştirilemeyen KLMA ve PLMA girişimi başarısız kabul edildi ve çalışma dışı bırakıldı. Bu hastalara endotrakeal entübasyon uygulandı.

Yerleştirme kolaylığı dört kategoriye ayrıldı:

1: çok kolay, 2: kolay, 3: zor, 4: çok zor olarak kaydedildi.

Yerleştirme sırasındaki öksürük, laringospazm, stridor, desatürasyon (≤ 92) gibi komplikasyonlar kaydedildi. Steteskopla her iki akciğer dinlendi. İki taraflı göğüs hareketlerinin izlenmesi ve akciğer seslerinin dinlenmesi, kapnografda $ETCO_2$ dalgalarının izlenmesi ve en az 6 mL kg^{-1} tidal volüm verildiğinde hava yolu tepe basıncının $20 \text{ cm H}_2\text{O}$ altında kalması yeterli ventilasyon olarak kabul edildi. Güvenilir hava yolu sağlandıktan sonra orofarengeal gaz kaçak basınçları ölçüldü. Bu amaçla hava yolu tepe basınçları $18 \text{ cm H}_2\text{O}$ olacak şekilde balon maske ventilasyonu uygulandı. Hava yolu aracının etrafından gaz kaçağı yoksa her solukta tepe hava yolu basıncı $2 \text{ cmH}_2\text{O}$ artırıldı ve kaçağın olduğu andaki tepe basıncı kaydedildi. Tepe hava yolu basıncı $18 \text{ cmH}_2\text{O}$ iken hava yolu aracının etrafından gaz kaçağı varsa, kaçağın kaybolduğu basınca kadar her solukta hava yolu tepe basıncı $2 \text{ cmH}_2\text{O}$ azaltıldı. Buna göre havayolu araçları ile ventilasyon kategorize edildi:

1. mükemmel: $30 \text{ cm H}_2\text{O}$ 'da gaz kaçağı yok,
2. iyi: $18-20 \text{ cm H}_2\text{O}$ 'da gaz kaçağı var,
3. orta: $10-16 \text{ cm H}_2\text{O}$ 'da gaz kaçağı var,
4. kötü : $\leq 8 \text{ cm H}_2\text{O}$ 'da gaz kaçağı var,
5. yerleştirme veya ventilasyon başarısız.

Ölçümler sırasında barotravmadan kaçınmak için tepe hava yolu basınçları $30 \text{ cm H}_2\text{O}$ ile sınırlandı (Asai. T, A. Kawashima, I. Hidaka and Kawachi The laryngeal tube compared with the laryngeal mask: insertion, gas leak pressure and gastric insufflation Br J Anaesth 2002; 89(5) 729 -32).

Ventilasyonu düzeltmek veya kaçağı önlemek için yapılan manevralar (havayolu aracının hafifçe yukarı veya aşağıya doğru yerinin değiştirilmesi, çenenin kaldırılması) kaydedildi.

Hastalara; 8 mL kg^{-1} tidal volüm ile volüm kontrollü ventilasyon uygulandı. İ / E oranı 1:2, $ETCO_2$ değerleri 30-35 mmHg olacak şekilde solunum sayıları ayarlandı. Her iki grupta da anestezi idamesi % 50 O_2 ve %50 N_2O karışımı ve % 2,5 end-tidal konsantrasyonda sevofluran (Sevorane Likid, Abbott Laboratories, İngiltere) ile sağlandı. Operasyondan önce ve her 5 dakikada bir kan basıncı, kalp hızı, SpO_2 , $ETCO_2$ değerleri ölçülerek kaydedildi. Operasyon bitimine 10 dk kala N_2O kesildi ve

% 100 O₂'e geçildi. Son cilt dikişi ile birlikte sevoflurane kapatıldı. Postoperatif analjezisi planlandı. Yeterli tidal volüme sahip spontan solunumu olan hastalardan KLMA ve PLMA kafi indirilmeden çıkarıldı. Çıkarma sırasındaki öksürük, laringospazm, stridor, desatürasyon (≤ 92) gibi komplikasyonlar kaydedildi. KLMA ve PLMA üzerinde kan olup olmadığı kaydedildi. Derlenme odasına alınan hastalarda ses kısıklığı, boğaz ağrısı ve disfaji olup olmadığı kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen veriler değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Packace for Social Scienses) for Windows 13,0 programı kullanıldı. Örneklem sayısı hesap edildi. $\alpha=0.05$ $\beta=0.90$ kabul edilerek her iki grup için 18'er hasta hesap edildi. Cinsiyet, ASA, Mallampati sınıflaması, deneme sayısı, yerleştirme kolaylığı, komplikasyonlar gibi kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında χ^2 testi kullanıldı. Normal dağılıma uyan parametrelerin (cerrahi süre, yerleştirme süresi, tidal volüm gibi) karşılaştırılmasında Student-t testi, uymayanların (yaş, kilo) karşılaştırılmasında ise Mann Whitney-U testi kullanıldı. $P<0,05$ anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Demografik veriler açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmadı. Her iki grupta da anestezi ve cerrahi süreler benzer bulundu (Tablo 3).

Tablo 3. Demografik özellikler, cerrahi ve anestezi sürelerine göre grupların dağılımı

	Klasik LMA Grup (n=18)	Proseal Grup (n=18)	LMA P
*Yaş (yıl)	3,52±1,51	3,66±1,63	0,70
*Kilo (kg)	15,25±2,63	15,41±3,02	0,89
†Cinsiyet (♀/♂)	7/11	9/9	0,50
†ASA (1/2)	17/1	18/0	0,31
†Mallampati (1/2)	17/1	18/0	0,31
*Anestezi süresi (dk)	57,33±33,95	56,16±30,14	0,81
††Cerrahi süre (dk)	67,20±37,00	68,00±29,66	0,55

*Mann Whitney-U testi (Ort±SD), †† Student-t testi (Ort±SD), † χ^2 testi (n)

Cerrahinin türü açısından karşılaştırıldığında fark bulunmadı (Tablo 4).

Tablo 4. Cerrahi türüne göre grupların dağılımı

Cerrahi tipi (n)	Klasik (n=18)	LMA Grup	Proseal (n=18)	LMA Grup
İnguinal herni		6		7
Hipospadias		1		1
Sünnet		1		1
Ortopedik cerrahi		2		3
Göz		4		1
Over kisti		1		1
Yanık		1		1
Atrofik testis		1		1
Rektoskopi/Sistoskopi		1		2
Toplam		18		18

Klasik ve proseal larengeal maskelerin yerleştirilme süreleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı (sırasıyla 19,80±3,39 sn ve 20,28±4,92 sn) (Tablo 5).

KLMA grubunda yerleştirme 15 hastada çok kolay, 3 hastada ise kolaydı. Zor veya çok zor yerleştirilen hasta olmadı. PLMA grubunda ise 17 hastada yerleştirme çok kolayken, 1 hastada kolay olarak bulundu ve zor ve çok zor yerleştirilen hasta olmadı. Yerleştirme kolaylığı açısından istatistiksel anlamlılık yoktu (Tablo 5).

PLMA grubunda tüm hastalarda ilk seferde yerleştirme başarılı olurken, KLMA grubunda bir hastada 2. denemede yerleştirilebildi. Her iki grupta da yerleştirme başarısı %100 oldu ve herhangi bir komplikasyon gelişmedi (Tablo 5).

Tablo 5. Klasik LMA ve Proseal LMA yerleştirilmesinin karşılaştırılması

	Klasik LMA Grup (n=18)	Proseal LMA Grup (n=18)	P
†Deneme sayısı (1/2)	17/1	18/0	0,31
†Yerleştirme kolaylığı (1/2/3/4)	15/3/0/0	17/1/0/0	0,28
††Yerleştirme süresi (sn)	19,80±3,39	20,28±4,92	0,80
†Manevralar (1/2/3)	2/0/16	0/1/17	0,22

† χ^2 testi (n), †† Student-t testi (Ort±SD). Yerleştirme kolaylığı; 1:çok kolay, 2:kolay, 3:zor, 4: çok zor. Manevralar; 1: hafifçe yukarı veya aşağı, 2: çeneyi kaldırma, 3: yok.

Her iki grupta da yerleştirilme sonrası havayolu tepe basıncı 20 cmH₂O altında tutulacak şekilde yeterli tidal volüm sağlandı ve bilateral göğüs hareketleri ile kapnogramda ETCO₂ dalgaları izlendi. Yerleştirme sırasında efektif ventilasyonu sağlamak amacıyla iki hastada KLMA hafifçe yukarı veya aşağıya doğru yer değiştirildi. PLMA grubunda ise bir hastada çeneyi kaldırma hareketi ile ventilasyon yeterli hale geldi (Tablo 5).

Orofarengeal gaz kaçak basınçları açısından gruplar karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmadı (p=0,61) (Tablo 6). Her iki grupta da kaçağın en fazla tespit edildiği havayolu tepe basınçları 18-28 cm H₂O olarak bulundu (KLMA grubunda 11 hasta (%64,7), PLMA grubunda 13 hasta (%72,2)). Hastaların hiçbirinde 8 cmH₂O altında kaçak basınçlarına rastlanmadı (Tablo 6).

Tablo 6. Grupların orofarengeal gaz kaçak basınçları açısından karşılaştırılması

†Orofarengeal kaçak basınçları (cmH ₂ O)	Klasik Grup (n=18)	LMA Proseal LMA Grup (n=18)
≥30	5 (%29,4)	3 (%16,7)
18-28	11 (%64,7)	13 (%72,2)
10-16	2 (%5,9)	2 (%11,7)
≤8	0 (%0)	0 (%0)

† χ^2 testi kullanıldı. Veriler hasta sayısı ve yüzde olarak verildi n (%). Yüzde değerler grup içi olarak verildi.

PLMA grubundaki hastaların tümüne gastrik tüp başarıyla yerleştirilebildi.

Larengal maskelerin çıkarılması sırasında gözlenen öksürük, laringospazm, stridor ve desatürasyon gibi komplikasyonlar açısından gruplar arasında fark bulunmadı (p=0,48) (Tablo 7).

Tablo 7. Klasik ve Proseal LMA çıkarılması sırasında karşılaşılan komplikasyonlar

†Komplikasyonlar	Klasik Grup (n=18)	LMA Proseal Grup (n=18)	LMA
Öksürük	0	1	
Laringospazm veya stridor	1	2	
Desatürasyon (≤%92)	0	0	

† χ^2 testi (n).

Larengal maskelerin'in çıkarılması sonrasında ise KLMA grubunda 6 hastada, PLMA grubunda ise 1 hastada havayolu aracının üzerinde kan tespit edildi. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,03) (Tablo 8).

Tablo 8. Çıkarılma sonrası Klasik ve Proseal LMA üzerindeki kan varlığına göre grupların karşılaştırılması

	Klasik Grup (n=18)	LMA Proseal Grup (n=18)	P
†LMA üzerinde kan (n) 1/2	6/12	1/17	0,03*

LMA üzerinde kan; 1:var, 2: yok.

*p<0.05 istatistiksel anlamlılık olarak kabul edildi.

Hastalar postoperatif derlenme odasında ses kısıklığı, boğaz ağrısı ve disfaji gibi komplikasyonlar açısından karşılaştırıldı ve anlamlı bir fark tespit edilmedi (Tablo 9).

Tablo 9. Klasik LMA ve Proseal LMA'nın postoperatif komplikasyonlar açısından karşılaştırılması

	Klasik LMA	Proseal LMA
	Grup (n=18)	Grup (n=18)
†Ses kısıklığı 1/2	1/17	1/17
†Boğaz ağrısı 1/2	2/16	0/18
†Disfaji ½	1/17	0/18

† χ^2 testi (n). 1:var, 2: yok

Tüm hastalar sorunsuz olarak derlenme odasından taburcu edildiler.

TARTIŞMA

Tecrübesiz ellerde bile uygulama kolaylığı ve yerleştirilmesindeki başarı oranının yüksek, komplikasyon oranının düşük olması son yıllarda havayolu idamesinde LMA'nın yaygın olarak kullanılmasına neden olmuştur. Spontan solunuma izin verilebilen gününbirlik cerrahi girişimlerin anestezi uygulamalarında ellerin serbest kalışı ve hastadan uzaklaşabilmenin anestezi uzmanlarına sağladığı avantajlar nedeniyle endotrakeal tüplerin dışındaki hava yolu gereçlerine olan ilgi artmıştır (43).

LMA'nın 1990'da klinikde kullanılmaya başlamasıyla pediatrik hastalarda da kullanımı yaygınlık kazanmıştır. İlk zamanlar yüz maskesi yerine kullanılmışsa da daha sonra endotrakeal tüpe alternatif olarak kullanılmıştır(43).

Çalışmamızda, 2-7 yaş grubu pediatrik hastalarda KLMA ve PLMA yerleştirme kolaylığı ve etkinliği karşılaştırıldı ve her iki grupta da yerleştirme başarısı % 100 olarak bulundu. PLMA grubunda tüm hastalarda ilk denemede, KLMA grubunda ise bir hastada ikinci denemede başarıyla yerleştirildi. Yerleştirme sırasında komplikasyon gelişmedi ve hiçbir hastada LMA çıkarılıp trakeal entübasyona geçilmedi.

Erişkinlerde yapılan çalışmalarda; KLMA, PLMA'ya göre daha kısa sürede ve daha kolay yerleştirilmiştir (39, 43, 44,46). PLMA'nın daha zor yerleştirilmesi ve bu sırada epiglottun aşağı doğru katlanması, PLMA'nın dorsal kafının daha geniş olmasına bağlanmıştır. Çocuklarda yapılan çalışmalarda ise; KLMA ve PLMA yerleştirme süreleri benzer bulunmuştur (45). Hatta istatistiksel olarak anlamlı olmasa da çalışmamızda da olduğu gibi yerleştirme başarı oranları PLMA'da KLMA'dan daha yüksek bulunmuştur (4,2). Erişkinlerden farklı olarak pediatrik boyutlarda PLMA'nın dorsal kafının geniş olmaması, daha kısa sürede ve kolay olarak yerleştirilmeyi sağlamıştır. Lardner ve ark'nın (45) 10-20 kg, 51 çocuk hasta üzerinde yaptıkları çalışmada KLMA ve PLMA yerleştirme süreleri benzer olarak ortalama 45 sn bulunmuştur. Biz de 10-20 kg arası çocuklarda yaptığımız çalışmada KLMA ve PLMA (#2) yerleştirilme sürelerini benzer bulduk (sırasıyla 19,80±3,39 sn ve 20,28±4,92 sn). Ayrıca diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında KLMA ve PLMA yerleştirme süreleri çalışmamızda daha kısa bulundu.

Yapılan çalışmalarda çocuklarda LMA yerleştirme başarı oranı % 67-99 arasında bulunmuştur (46-48). Oranlardaki bu farklılık yerleştirme başarısının farklı tanımlanması ve farklı yerleştirme teknikleri olarak açıklanabilir. H.Shimbori ve ark.'nın (4) 60 çocuk hasta üzerinde yaptıkları çalışmada; çalışmamızda olduğu gibi 2 numaralı KLMA ve PLMA kullanılmış ve yerleştirme kolaylığı benzer bulunmuştur.

İlk denemede başarı oranlarına bakıldığında ise KLMA'da % 80, PLMA'da % 90 bulunmuştur (4). Çocuklarda ilk denemede başarı oranları (%94) erişkinlerden daha yüksek bulunmuştur (49,50). Erişkinlerde yapılan çalışmalarda ilk denemede başarı oranı KLMA'da PLMA'ya göre daha yüksek bulunurken (43), çocuklarda PLMA ile daha yüksek oranlar tespit edilmiştir (49, 4, 45). Melisa Wheeler ve ark.'larının (45) 120 pediatrik hastada yaptıkları çalışmada ilk denemede PLMA grubunda %100 hastada, KLMA grubunda ise %90 hastada başarıyla yerleştirilmiştir. Gaku Inagava ve ark.'nın (22) 181 pediatrik hastada yaptıkları çalışmada; KLMA ilk denemede %82.9, Lopez Gil ve ark.'nın 1400 pediatrik hastada yaptıkları çalışmada ise % 90 oranında ilk denemede başarıyla yerleştirilmiştir(gaku). Lardner ve ark.'nın (45) pediatrik hastalarda yaptığı çalışmada ilk denemede başarı oranları benzer, fakat PLMA grubundaki hastalarda yerleştirme daha kolay ve zor yerleştirilen hasta sayısı daha az bulunmuştur.

Kelly ve ark.'nın (2) 100 pediatrik hastada yaptığı çalışmada; PLMA ile başarı oranı KLMA ile yapılan bazı çalışmalardan ve erişkinlerde yapılan PLMA çalışmalarından daha yüksek bulunmuştur. PLMA grubunda hastaların %90'ında gastrik tüp başarıyla yerleştirilmiştir. Çalışmamızda ise ilk denemede yerleştirme başarı oranı PLMA grubunda %100 bulunurken, KLMA grubunda %94 olarak bulundu. PLMA grubundaki tüm hastalara gastrik tüp başarıyla yerleştirildi.

Melisa Wheeler ve ark.'ı ise; 4 ay 12 yaş grubu, 5-50 kg ağırlığında 120 pediatrik hastada PLMA'yı yerleştirme kolaylığı, başarısı ve postoperatif komplikasyonlar açısından değerlendirmişlerdir. İlk denemede PLMA 113 (%94) hastada başarıyla yerleştirilmiş. Tüm vakalarda gastrik tüp takılabilmiş ve etkin ventilasyon için ek manevraya ihtiyaç duyulmamıştır.

Goldmann ve ark.'nın pediatrik hastalarda çapraz-karşılaştırmalı yaptıkları bir çalışmada, yerleştirme kolaylığı ve etkin hava yolu sağlamaları açısından PLMA ve

KLMA benzer bulunmuştur. Aynı çalışmada mideye hava kaçağı KLMA'da PLMA'dan daha fazla tespit edilmiş ve PLMA grubundaki tüm haslarda gastrik tüp başarıyla yerleştirilmiştir (50). Yapılan çalışmalarda gastrik tüp yerleştirme başarı oranları % 88-%100 olarak bildirilmektedir (4, 49). Biz de çalışmamızda PLMA grubundaki tüm hastalarda gastrik tüpü başarıyla yerleştirdik.

Havayolu kaçak basınçlarının daha yüksek olması LMA'nın yeterli pozisyonunun bir göstergesi olarak kabul edilir ve bu nedenle çalışmamızda bu parametreyi de değerlendirdik. Erişkinlerde yapılan çalışmalarda PLMA için kaçak basınçları KLMA'dan daha fazla bulunmuştur (8, 43, 39). PLMA'da 3 numara dahil erişkin boyutlarında KLMA'dan farklı olarak sırt kısmında ikinci bir kaf bulunmaktadır. PLMA'nın bu kaf özelliği sayesinde daha efektif yerleştiği ve havayolu kaçak basınçlarının daha yüksek çıktığı bildirilmektedir. (39,43,52). Cook ve ark.'larının erişkinlerde yaptığı çalışmada; PLMA'daki kaçak basıncı KLMA'dan daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla 29 cm H₂O, 18 cm H₂O). Pediyatrik hastalardaki orofarengeal kaçak basınçları PLMA için 23-33 cm H₂O, KLMA için 16-26 cm H₂O olarak bildirilmektedir (2,5,45,49). Kelly ve ark. (2) 100 pediatrik hastada yaptıkları çalışmada PLMA için ortalama kaçak basıncını 25 cm H₂O bulmuşlardır. Goldman ve Jacop' un yaptığı çalışmada 2 nolu PLMA için hava yolu kaçak basıncı KLMA'dan daha yüksek bulunmuştur. David ve ark.'nın yaptığı çalışmada ortalama kaçak basıncı PLMA için 23 cm H₂O ve KLMA için 16 cm H₂O bulunmuştur. Lopez ve ark.'nın 240 pediatrik hastada yaptığı çalışmada ise kaçak basınçları PLMA için 33 cmH₂O, KLMA için 26 cm H₂O bulunmuştur. Bu çalışmaların aksine havayolu kaçak basınçları açısından KLMA ve PLMA arasında anlamlı bir fark bulunmayan çalışmalarda mevcuttur (4). Pediyatrik PLMA'larda erişkinden farklı olarak dorsal kafın olmaması bu eşitliğin nedeni olarak gösterilmektedir. Shimbori ve ark.'nın (4) yaptığı çalışmada 2 nolu KLMA ve PLMA kullanılmış ve havayolu kaçak basınçları açısından fark bulunmamıştır (sırasıyla 18 ve 19 cmH₂O). Inagawa ve ark.'nın çalışmasında KLMA kullanılmış ve ortalama kaçak basıncı 18 cmH₂O olarak tespit edilmiş (22). Çalışmamızda KLMA grubu hastaların %65'inde, PLMA grubu hastaların ise %72'sinde havayolu kaçak basınçları 18-28 cmH₂O olarak bulundu. Çalışmamızdaki havayolu kaçak basınç ölçümünde bu çalışmalardaki benzer yöntemler kullanılmıştır.

Çalışmamızda havayolu aracının çıkarılması sırasında KLMA grubunda bir hastada, PLMA grubunda ise iki hastada stridor gözlemlendi. Ayrıca PLMA grubunda bir hastada öksürük meydana geldi.

Çalışmamızda mukozal hasarın bir göstergesi olarak havayolu araçlarını çıkardıktan sonra üzerlerinde kan olup olmadığı incelendi. KLMA grubunda 6 (%33,3) hastada kan tespit edilirken, PLMA grubunda sadece bir (%5,5) hastada kan gözlemlendi. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi ($p=0.03$). Shimbori'nin çalışmasında da KLMA grubunda kan görülme oranı PLMA grubuna göre yüksek bulunmuş, fakat aradaki fark anlamlı kabul edilmemiş (sırasıyla %13, %7; $p=0.67$). Melisa Wheeler ve ark.'nın çalışmasında sadece PLMA kullanılmış ve 120 pediyatrik hastadan dördünde (%3) kan tespit edilmiş.

Postoperatif komplikasyonlar açısından incelediğimizde; KLMA grubunda 2 hastada boğaz ağrısı, 1 hastada ses kısıklığı ve 1 hastada da disfaji tespit edildi. PLMA grubunda ise sadece 1 hastada ses kısıklığı belirlendi. H.Simbori ve ark.'nın yaptığı çalışmada da ses kısıklığı her iki grupta benzer bulunmuş. Goldmann ve Jakop'un yaptığı çalışmada ise hiçbir hastada boğaz ağrısı tespit edilmemiştir.

Sonuç olarak; hastaların hepsinde KLMA ve PLMA başarıyla yerleştirildi ve etkin ventilasyon sağlandı. Pediyatrik hasta grubunda her iki havayolu aracının da güvenilir olduğu sonucuna vardık.

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

1. Araştırmamızda bütün hastalarda KLMA ve PLMA ile başarıyla ventilasyon gerçekleştirildi. Her iki grupta da birer hastada optimum ventilasyon için ek manevraya ihtiyaç duyuldu.

2. PLMA ve KLMA'nın yerleştirme kolaylığı ve efektif hava yolu sağlama başarıları benzer bulundu.

3. KLMA grubunda bir hastada ikinci kez denemede yerleştirilirken, PLMA grubunda tüm hastalarda ilk denemede yerleştirildi. Hiçbir hastada trakeal entübasyona geçilmedi.

4. PLMA grubundaki hastaların hepsine gastrik sonda başarıyla yerleştirildi.

5. Postoperatif ses kısıklığı ve boğaz ağrısı görülme sıklığı benzer bulundu. KLMA grubunda bir hastada stridor, PLMA grubunda ise bir hastada öksürük gözlemlendi.

6. Pediyatrik hastalarda supraglottik hava yolu gereçlerinden PLMA ve KLMA hava yolu idamesini etkin ve güvenli bir şekilde sağlamak amaçlı kullanılabilir.

7. PLMA nazogastrik tüp takılmasına olanak sağlaması, regürjitasyon ve aspirasyonu önlemesi açısından daha avantajlı olabilir.

ÖZET

Larengeal maskenin (LMA) pediyatrik hasta grubunda güvenli ve etkin bir hava yolu sağladığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Proseal LMA gastrik drenaj tüpü bulunan ve daha güvenli hava yolu sağlamak için 2000 yılında uygulamaya giren yeni bir larengeal maskedir.

Bu çalışmada, çocuklarda Klasik LMA ve Proseal LMA yerleştirme kolaylığı, ilk denemede başarı oranı ve hava yolu kaçak basınçları açısından karşılaştırıldı.

Kocaeli Üniversitesi Etik Komite onayı alındıktan sonra, 2-7 yaş grubu, ASA I-II, elektif cerrahi geçirecek 38 çocuk hasta çalışmaya dahil edildi. ASA II üzeri, aspirasyon riski, akciğer hastalığı, belirgin hava yolu problemleri olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalar kapalı zarf tekniği kullanılarak rastgele Klasik LMA ve Proseal LMA olarak iki gruba ayrıldı. Tüm hastalara anestezi indüksiyonundan önce premedikasyon uygulandı. Standart monitörizasyonu takiben, anestezi indüksiyonu %50O₂/ %50N₂O ve sevoflurane ile inhalasyon veya propofol 3-5 mg kg⁻¹ ve 1 µg kg⁻¹ ile i.v. olarak sağlandı. Yeterli anestezi derinliği sağlandıktan sonra tüm hastalarda hava yolu gereci aynı deneyimli anestezi uzmanı tarafından yerleştirildi. Yerleştirme kolaylığı, dememe sayısı, hava yolu kaçak basınçları, anestezi süresi ve cerrahi süre kaydedildi.

Klasik LMA'nın yerleştirilmesi Proseal LMA'ya göre daha kolay olmasına rağmen anlamlı bir fark bulunmadı. Yerleştirme süresi her iki hava yolu gereci içinde benzerdi. Gruplar arasında postoperatif komplikasyonlar açısından anlamlı bir fark yoktu.

Sonuç olarak; pediyatrik hastalarda Klasik LMA ve Proseal LMA etkin ve güvenli bir şekilde hava yolu sağlamada başarıyla kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Pediyatrik anestezi, klasik larengeal maske, proseal larengeal maske

SUMMARY

The laryngeal mask airway (LMA) has been used to secure the airway in pediatric patients and its safety and efficacy has been shown in the several large studies. The Proseal LMA, a new laryngeal mask airway with a gastric drainage tube was introduced in 2000 with the intention of providing a more secure airway for airway management.

In this study we compared the LMA-Proseal and the LMA –Classic in children for ease of insertion, success rates at first attempt of insertion and airway sealing pressures.

After the approval of the Ethics Committee of University of Kocaeli, 38 pediatric patients between 2-7 years old, ASA status I-II who are undergoing elective surgery were included into study. Patients were excluded from the study if they were ASA physical status greater than II, were at risk of aspiration, patients with lung disease and, known airway problems.

The patients were randomly assigned to LMA –Classic group or LMA-ProSeal group for airway management using the sealed envelope method.

All patients were premedicated before induction of anesthesia. After standard monitoring devices had been applied, anesthesia was induced by inhalation of nitrous oxide, oxygen and sevoflurane or iv anesthesia with propofol 3-5 mg/kg, fentanyl 1 mcg/kg. Once an adequate depth of anesthesia had been achieved, each airway device was inserted by experienced same anesthesiologist. Ease of insertion, the number of insertion attempts, the airway sealing pressure, duration of anesthesia, duration of surgery were recorded.

Although insertion of Classical LMA was easier than Proseal LMA there was no significant difference. Duration of insertion with both of the airway devices was comparable. There was no any significant difference in postoperative complications between both of the groups.

In conclusion, both of the Classical LMA and Proseal LMA can be used with success to have secured and effected airway management in the pediatric patients.

Key words: Pediatric patients, classic laryngeal mask, proseal laryngeal mask.

KAYNAKLAR

1. **Brimacombe J.** The advantages of the LMA over the tracheal tube or facemask: a meta-analysis. *Can J Anaesth* 1995; 42: 1017 -1023.
2. **Kelly F.** A cohort evaluation of the pediatric proseal laryngeal mask airway in 100 children. *Paediatr Anaesth* 2008; 18: 947-951.
3. **Brain AIJ.** The development of the laryngeal mask a brief history of the invention early clinical studies and experimental work from which the laryngeal mask evolved. *Eur J Anesthesiol* 1991; 4: 5- 17.
4. **Shimbori H, Ono K, Miwa T et al.** Comparison of the LMA –Proseal and LMA–Classic in children . *Br J Anaesth* 2004; 93: 528-531.
5. **Goldman K, Jakop C.** A randomized crossover comparison of the size 2 ½ laryngeal mask airway Proseal versus laryngeal mask airway in pediatric patient. *Anesth Analg* 2005; 100: 1605 -1610.
6. **Morgan GE J, Mikhail MS, Murray MJ.** Hava yolunun kontrolü: *Klinik anesteziyoloji*, Çev. Edit. Prof. Dr. Melek Tulunay, Prof. Dr. Handan Cuhruk, Ankara, Güneş kitabevi, 2008, s.96.
7. **Carin A. Hagberg CA.** Çocukta Zor Hava Yolu: *Zor Hava Yolu Yönetimi El Kitabı*, Çeviri; Prof. Dr. Gürayten Özyurt, Ankara, Nobel Kitapevi, 2004, s.257.
8. **Brimacombe J, Keller C, Fullekrug B, et al.** A multicenter study comparing the Proseal and Classic laryngeal mask airway in anesthetized, nonparalyzed patients. *Anesthesiology* 2002; 96: 289-295.
9. **Lusiano B, Pablo M, Gesu De N, et al.** Randomized controlled trial comparing the laryngeal tube and laryngeal mask in pediatric patients. *Paediatr Anaesth* 2006; 16: 251-257.
10. **Mason DG, Bingham RM.** The laryngeal mask airway in children. *Anaesthesia* 1990; 45: 760-763.
11. **Trevisanuto D, Micaglio M, Ferrarese P, Zanordo V.** The laryngeal mask airway potential application in neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2004; 89: 485-489.
12. **Stoneham MA, Bree MB.** Facilitation of laryngeal mask insertion. *Anaesthesia* 1995; 50: 464-466.

13. **Jones JR.** Laryngeal mask airway: an alternative for the difficult airway. *AANA* 1995; 63: 444-449.
14. **Gaku I, Koji O, Takaaki M.** Higher airway seal does not imply adequate positioning of laryngeal mask airways in paediatric patients. *Paediatr Anaesth* 2002; 12: 322-326.
15. **Scallon P, Carrey M, Power M.** Patient response to laryngeal mask insertion after induction of anaesthesia with propofol or thiopentone. *Can J Anaesth* 1993; 40: 816-818.
16. **Goldberg P, Evans P, Filshie J.** Kinking of the laryngeal mask airway in children. *Anaesthesia* 1990; 45: 488.
17. LMA Instructions Manual, LMA North America, Inc, San Diego, 1999.
18. **Asai T, Morris S.** The laryngeal mask airway it's features effects and role. *Can J Anaesth* 1994; 41: 930-960.
19. **Bhatt SB, Kendall AP, Lin ES, Oh TE.** Resistance and additional inspiratory work. Imposed by the laryngeal mask airway. A comparison with tracheal tubes. *Anaesthesia* 1992; 47: 343-347.
20. **Cebiran J, Avellanal M, Morales, JL.** Continuous monitoring of oesophageal pH during general anaesthesia with laryngeal mask airway in children. *Paediatr Anaesth* 2000; 10: 161-166.
21. **Köksal Ç, Altan A, Türkmen A, Turgut M.** Diz artroskopisinde Bispektral İndeks Monitörizasyonu ve Endotrakeal tüp ve KLMA' nın hemodinami ve Stres Yanıt Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması. *Türkiye Klinikleri* 2007; 5: 79-86
22. **Lloyd J, Hegap A.** Recurrent laryngeal mask insertion. *Anaesthesia* 1996; 51: 171-172.
23. **Keiden I, Berkenstadt H, Segal E, Perel A.** Pressure versus volume-controlled ventilation with a laryngeal mask airway in paediatric patients. *Paediatr Anaesth* 2001; 11: 691-94
24. **Frohlich D, Schwall B, Funk W, Hobbhahn J** : Laryngeal mask airway and uncuffed tracheal tubes are equally effective for low flow or closed system anaesthesia in children. *Br J Anaesth* 1997; 79: 289-292.
25. **Barbara O, et al.** The Laryngeal Mask Airway in Pediatric Patients: Factors Affecting of Use During Insertion and Emergence. *Anesth Analg* 1994; 78: 659- 662.

26. **Barker P, Langton JA, Murphy PJ:** Regurgitation of gastric contents during general anaesthesia using the laryngeal mask airway. *Br J Anaesth* 1992; 69: 314-315.
27. **El Mikatti N, Luthra AD, Healy TEJ:** Gastric regurgitation during general anaesthesia in the supine position with laryngeal and mask airways. *Br J Anaesth* 1992;69:529-530.
28. **Brimacombe JR, Berry A:** The incidence of aspiration associated with the laryngeal mask airway. a metaanalysis of published literature. *J Clin Anesth* 1995; 7: 297-305.
29. **Bapat BP, Verghese C :** Laryngeal mask airway and the incidence of regurgitation during gynecological laparoscopies. *Anesth Analg* 1997; 85: 139-143.
30. **Doğan V, Eti Z, Göğü FY:** Lareneal maske ile mekanik ventilasyon aspirasyon riskini artırırımı? *Türk Anest Rean Cem Mecmuası* 1997; 25: 398-400.
31. **Selby IR, Morris P :** Intermittent positive ventilation through a laryngeal mask in children : does it cause gastric dilatation. *Paediatr Anaesth* 1997; 7: 305-308.
32. **Agro F, Antonelli S, Mattei A.** The proseal LMA: preliminary data. *Br J Anaesth* 2001; 86: 601–602.
33. **Goldmann K, Roettger C, Wulf H.** The size 1 1/2 ProSeal laryngeal mask airway in infants: a randomized, crossover investigation with the Classic laryngeal mask airway. *Anesth Analg* 2006; 102: 405–410.
34. **Goldmann K, Jakob C.** Size 2 ProSeal laryngeal mask airway: a randomized, crossover investigation with the standard laryngeal mask airway in paediatric patients. *Br J Anaesth* 2005; 94: 385-389.
35. **Braun U, Zerbst M, Fullekrug B, et al.** A comparison of the Proseal laryngeal mask to the standard laryngeal mask on anesthetized, non-relaxed patients . *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2002; 37: 727–733.
36. **Lopez- Gil , Brimacombe J, Garcia G.** A randomized non-crossover study comparing the ProSeal and Classic laryngeal mask airway in anaesthetized children. *Br J Anaesth* 2005; 95: 827–830.
37. **LMA –Proseal,** User Guide. 2001 LMA North America, Inc.
38. **LMA-Proseal,** Instruction manuel, İntavent Limited 2002

39. **Brimacombe J, Keller C.** The ProSeal laryngeal mask airway: a randomized, crossover study with the standard laryngeal mask airway in paralyzed, anesthetized patients. *Anesthesiology* 2000; 93: 104-109.
40. **Brimacombe J, Keller C.** The Laryngeal mask Airway. *Anesthesiol Clin North America*, 2002; 20: 871-891.
41. **Cook TM, Brooks TS, Van Der Westhuizen J, Clarke M.** The ProSeal LMA is useful rescue device during failed rapid sequence intubation two additional cases. *Can. J. Anaesth* 2005; 52: 562-567.
42. **Keiden I, Fine GF, Kagawa T, Schneck FX, Motoyama EK.** Work of Breathing During Spontaneous Ventilation in Anesthetized Children A Comparative Study Among the Face Mask, Laryngeal Mask and Endotracheal Tube. *Anesth Analg* 2000; 91: 1381- 1388.
43. **T.M. Cook, Nolan JP, Verghese C, et al.** Randomized crossover comparison of the ProSeal with the classic laryngeal mask airway in unparalysed anaesthetized patients. *Br J Anaesth* 2002; 88: 527-533.
44. **Devitt JH, Wenstone R, Noel AG, O Donnell MP.** The laryngeal mask airway and positive-pressure ventilation. *Anesthesiology* 1994; 80: 550-555.
45. **David R, Lardner R, Robin G, Alastair E, Diskinson D.** Comparison of laryngeal mask airway LMA-ProSeal and the LMA-Classic in ventilated receiving neuromuscular blockade. *Can J Anaesth* 2008; 55: 29-35.
46. **Kantheed P, Sharma B, Sood J.** Comparison of LMA-ProSeal with LMA Classic in Anaesthetised Paralysed Children. *Indian J Anaesth* 2008; 52: 44- 48.
47. **Efrad R, Kadari A, Katz S.** The laryngeal mask airway in pediatric anaesthesia experience with 120 patients undergoing elective groin surgery. *J Pediatr surg* 1994; 29: 206 -208.
48. **Nakayama S, Osaka Y, Yamashita M.** The rotational technique with a partially inflated laryngeal mask improves the ease of insertion in children. *Paediatr Anaesth* 2002; 12: 416-419.
49. **Wheeler M.** ProSeal laryngeal mask airway in 120 pediatric surgical patients a prospective evaluation of characteristics and performance. *Paediatr Anaesth* 2006; 16: 297- 301.

50. **Goldman K, Jacop C.** Size 2 ProSeal laryngeal mask airway a randomized, crossover investigation with the standart laryngeal mask airway in paediatric patients. *Br J Anaesth* 2005; 94: 385-389.
51. **Keller C, Brimacombe JR, Keller K, Morris R.** Comparison of four methods for assessing airway sealing pressure with the laryngeal mask airway in adult patients. *Br J Anaesth* 1999; 82: 286- 287.