T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

HASTANE ÖNCESİ FARKLI İLERİ HAVAYOLU CİHAZLARI İLE SERVİKAL VERTEBRAL HAREKETLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Taylan KILIÇ

Antalya, 2013

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

HASTANE ÖNCESİ FARKLI İLERİ HAVAYOLU CİHAZLARI İLE SERVİKAL VERTEBRAL HAREKETLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Taylan KILIÇ

Tez Danışmanı: Doç.Dr. Erkan GÖKSU

"Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir"

Antalya, 2013

TEŞEKKÜR

Asistanlık süresi boyunca hiçbir konuda yardımlarını esirgemeyen tez danışmanı hocam Sayın Doç.Dr. Erkan GÖKSU'ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca her konuda önderliklerini ve ağabeyliklerini esirgemeyen acil tıbbın Türkiye'deki en önemli isimleri Sayın Prof.Dr. Oktay ERAY, Sayın Prof.Dr. Yıldıray ÇETE, Sayın Doç.Dr. Cem OKTAY'a,

Tez çalışmamın istatistiksel analizlerine yardımcı olan Sayın Doç.Dr. Cenker EKEN'e

Eğitimim boyunca bilgi ve becerilerini paylaşan anabilim dalının diğer öğretim üyeleri sayın Doç.Dr. Seçgin SÖYÜNCÜ, Sayın Doç.Dr. A.Fırat BEKTAŞ, Sayın Doç.Dr. Mutlu KARTAL, Sayın Sayın Doç.Dr. Özlem YİĞİT ve Sayın Doç.Dr. Aslıhan YÜRÜKTÜMEN'e

Asistanlığım boyunca beraber çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, acil servis hemşirelerine, paramediklere, personellere, sekreter ve tüm çalışma arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Beni bugünlere getiren canım ailem'e,

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	**ii**
Şekiller Dizini	**iii**
Çizelgeler Dizini	**iv**
1. GİRİŞ	**1**
2. GENEL BİLGİLER	**3**
2.1. Servikal Vertebral Anatomi	3
2.2. İleri Havayolu Cihazları	5
2.2.1. Macintosh laringoskop	7
2.2.2. McCoy laringoskop	8
2.2.3. Laringeal maske havayolu	10
2.2.4. Entübasyon laringeal maske havayolu	11
2.2.5. Özefageal - trakeal kombitüp	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM	**17**
3.1. İstatistiksel Analiz	19
4. BULGULAR	**20**
5. TARTIŞMA	**23**
6. SONUÇLAR	**29**
7. ÖZET	**30**
8. ABSTRACT	**32**
9. KAYNAKLAR	**33**

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AOM	Atlantooksipital mesafe
ark.	Arkadaşları
cc	Santimetreküp
E-LMA	Entübasyon-laringeal maske havayolu
kg	Kilogram
KOAH	Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
LMA	Laringeal maske havayolu
mm	Milimetre
no	Numara
RIFL	Rijit fleksibl laringoskop
s.	Sayfa

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil		Sayfa
2.1.	Servikal vertebra anatomisi	**3**
2.2.	Servikal vertebral bağ anatomisi	**5**
2.3.	Macintosh laringoskop	**8**
2.4.	McCoy laringoskop ve uygulaması	**9**
2.5.	Laringeal maske havayolu (LMA)	**10**
2.6.	LMA uygulaması	**11**
2.7.	E-LMA cihazı, entübasyon tüpü ve obturatorü	**12**
2.8.	E-LMA uygulaması	**13**
2.9.	Özefageal-trakeal kombitüp	**15**
2.10.	Özefageal-trakeal kombitüp uygulaması	**16**
3.1.	Vertebral hatların belirlenmesi	**18**

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge		Sayfa
2.1.	Tipik ve atipik servikal vertebraların anatomik özellikleri	**4**
2.2.	Havayolu yönetiminde kullanılan cihazların sınıflandırılması	**6**
2.3.	Hasta yaşı ve ağırlığına göre LMA seçimi	**11**
3.1.	Vertebral açıların hesaplanması	**19**
4.1.	Ardışık vertebral açılanma farklarının ortalama değerleri	**20**
4.2.	Ardışık vertebral açılanma farklarının ortanca değerleri ve değer aralıkları	**21**

1. GİRİŞ

Çoklu travma hastasının değerlendirilmesi birincil ve ikincil bakıdan oluşur. Birincil bakının ilk basamağında, havayolu ve servikal immobilizasyon yer almaktadır. Travma geçirmiş olan her hastada servikal vertebra fraktürü ve buna bağlı spinal kord yaralanma olasılığı her zaman akılda tutulmalıdır. Vertebra fraktürleri için kesin bir insidans söylemek mümkün olmasa da, yapılan çalışmalar sonucunda spinal kord yaralanma insidansı %0,004 olarak belirtilmiştir (1). Servikal vertebra yaralanması; en sık %42 ile motorlu araç kazaları, %27 yüksekten düşmeler ve %15 şiddete maruz kalma sonrasında ortaya çıkmaktadır (1).

Bu hasta grubunda %40 kısmi tetrapleji, %21 tam parapleji, %21 kısmi parapleji ve %15,8 tam tetrapleji görülmektedir. Ayrıca hastaneden taburcu olan hastaların ancak %1'inden azında tam bir nörolojik düzelme görülmektedir (1).

Bu durum çoklu travma hastalarında daha sık görülmektedir. Kafa içi yaralanması olan hastaların yaklaşık olarak %5'ine spinal kord yaralanması eşlik ederken, spinal kord yaralanması olan hastaların ise yaklaşık %25'ine en azından hafif kafa içi yaralanma eşlik etmektedir. Spinal kord yaralanmaların %55'i servikal, %15'i torakal, %15'i torakolomber bileşke ve %15'i lumbosakral alanda görülmektedir (2).

Gerek hastane öncesi dönemde, gerekse de hastanede bakım süresince bu tür hastalara müdahale edilirken gerekli immobilizasyon önlemlerinin sağlanması ve hasta boynunun gereksiz yere manipüle edilmemesi gerekmektedir. Omurilik yaralanmasından muzdarip olan hastaların yaklaşık olarak %5'i acil servise geldiğinde her hangi bir nörolojik yakınma ya da var olan nörolojik yakınmalarında kötüleşme tarif etmektedir (2). Bu durum ikincil nörolojik hasar olarak adlandırılmakta ve hastaların %10,5-29'unda görülmektedir (3). Bunun nedeni genellikle spinal kord ödeminde ilerleme, ya da iskemi olsa da yeterli servikal vertebral immobilizasyonun kuralına uygun olacak şekilde sağlanmaması ihtimali de akılda tutulmalıdır.

Ciddi travması olan bazı hastaların, tam bir klinik ve radyolojik değerlendirmesi yapılamadan entübasyonu ve mekanik ventilasyon gerekebilmektedir (3). Bu durumda entübasyon işlemi esnasında servikal vertebralarda oluşabilecek ufak bir

hareket bile stabil bir vertebral kırığı ya da yaralanmayı anstabil bir hale getirerek paralizi, santral solunum depresyonu ve ölüm gibi istenmeyen katastrofik olaylara neden olabilmektedir. Bu tür istenmeyen olayların önüne geçebilmek için travma hastaların resüsitasyonunu düzenleyen ileri travma yaşam desteği algoritmaları oluşturulmuştur. Bu nedenle her türlü çoklu travma hastasında aksi kanıtlanıncaya kadar servikal vertebral fraktür varmış gibi kabul edilmeli ve her türlü havayolu müdahalesi esnasında boyunluk takılarak servikal vertebral immobilizasyon sağlanmalıdır. Ayrıca entübasyon işlemi esnasında boyunluk çıkarılarak elle hastanın boynu ve başı sabitlenebilir. Kadavra serilerinde yapılan çalışmalarda elle sabitleme yapılmasının servikal vertebrada önemli bir anstabil harekete neden olmadığı saptanmıştır (14).

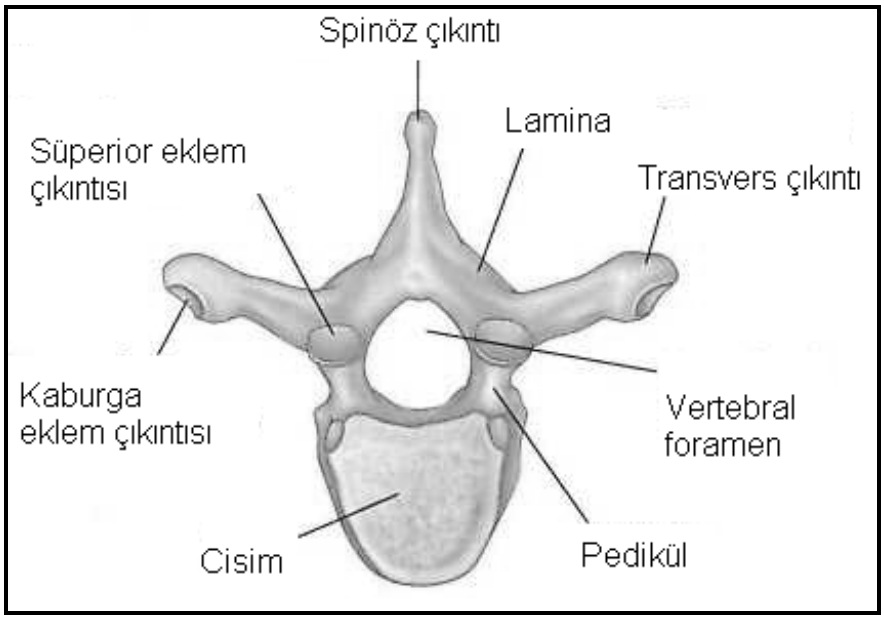
İleri havayolu sağlanması için en güvenli ve en sık tercih edilen yöntem orotrakeal entübasyon işlemidir. İleri havayolu sağlanırken farklı cihazlar ile vertebralarda değişen derecelerde açılanmalar oluşabilmektedir. Bu yöntemlerden en fazla bilineni ve üzerinde araştırma yapılanı videolaringoskopik yöntemler ve klasik laringoskopi cihazlarıdır (4-11). Servikal vertebral hareketlere etkisi en az olan videolaringoskopik cihazlar iken bu etki klasik laringoskopi cihazında en fazladır. Orotrakeal entübasyona alternatif olabilmeleri, başarısız entübasyon girişimlerinde kurtarıcı olarak kullanılabilmeleri ve güvenilirlikleri nedeniyle laringeal maske havayolu (LMA), entübasyon laringeal maske havayolu (E-LMA) ve özefageal-trakeal kombitüp (kombitüp) gibi supraglottik cihazlar da ileri havayolu sağlanmada kullanılabilmektedir (12). Fakat hastane öncesi kullanılan ileri havayolu cihazlarının servikal vertebral hareketler üzerine etkisi konusunda bilgiler yetersizdir. Klasik laringoskopinin aksine ağız içerisine kör bir şekilde yerleştirilebilmeleri, vokal kordların görüntülenmesine ve dolayısıyla çenenin yukarı ve öne doğru güçlü bir şekilde çekilmesine gereksinimlerinin olmamaları nedeniyle daha az oranda servikal vertebral hareketlere neden oldukları düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı farklı ileri havayolu cihazları ile havayolu bütünlüğü sağlanırken bu cihazların servikal vertebral hareketlere olan etkilerinin değerlendirilmesidir. Bu amaçla Macintosh ve McCoy kaşıkları bulunan klasik laringoskopi, LMA, E-LMA ve kombitüp cihazları karşılaştırılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Servikal Vertebra Anatomisi

Yedi adet servikal vertebra bir araya gelerek servikal vertebral kolonu oluşturur. Bu kolon servikal spinal kord ve meningeal yapıları çevreleyerek koruyucu görev yapar. Bir diğer görevi ise aksiyel iskelete katkı yaparak kafa yapılarına destek görevi sağlamaktır. Servikal vertebralar, yukarıda oksipital kemik ve aşağıda torakal vertebralarla eklem yapar. Tipik olarak bir vertebra, anteriorda bir cisim ve posteriorda bir vertebral arktan oluşur. Vertebral ark ise 2 adet pedikül, 2 adet lamina ve 7 adet çıkıntıdan (1 adet spinöz, 2 adet transvers ve 4 adet eklem çıkıntısı) meydana gelmektedir. Şekil 2.1'de servikal vertebra anatomisi gösterilmektedir. Servikal vertebralar anatomik ve fonksiyonel özelliklerine göre 2 şekilde sınıflandırılabilmektedir. Anatomik özelliklerine göre C1, C2 ve C7 servikal vertebralar atipik ve C3, C4, C5 ile C6 servikal vertebralar da tipik servikal vertebralar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Tipik ve atipik servikal vertebraların anatomik farklılıkları Çizelge 2.1'de gösterilmiştir (13).



Şekil 2.1. Servikal vertebra anatomisi.

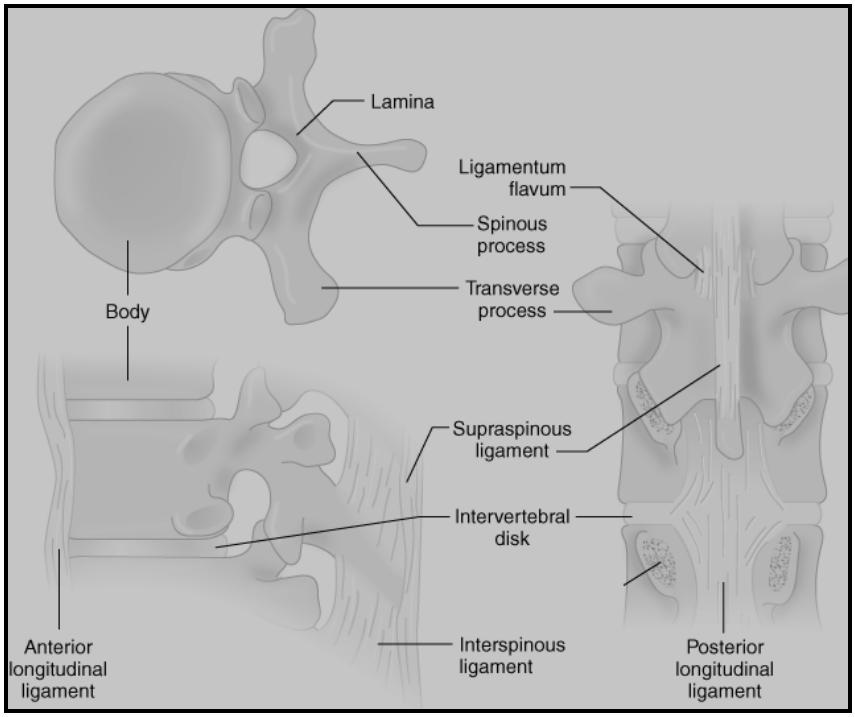
Çizelge 2.1. Tipik ve atipik servikal vertebraların anatomik özellikleri.

Tipik servikal vertebralar
• Vertebral cisimleri daha küçük olup anteroposterior uzunluklarına göre lateral boyları daha uzundur. Süperior yüzeyi konkav (lateralde uncinate çıkıntıyı oluştururlar) ve inferior yüzeyi konvekstir. • Vertebral foramen büyük ve üçgen şeklindedir. • Tüm servikal vertebralarda, vertebral damarların geçmesi için foramen transversarium bulunur (C7'den vertebral arter geçmez). • Eklem çıkıntılarından süperior facetler, süperoposteriora ve inferior facetler inferoposteriora doğru yönlenmiştir. • Kısa ve çatallı spinöz çıkıntıları vardır.
Atipik servikal vertebralar
• C1: Atlas olarak da adlandırılır. Halkaya benzer ve böbrek şeklinde, spinöz çıkıntısı ya da cismi bulunmayan bir vertebradır. İki lateral kütle anterior ve posterior arklarla birleştirilmiştir. Süperior eklem fasetleri konkav şeklinde olup oksipital kondillerle eklem yapar. Atlas kafatasını taşıyan vertebradır. • C2: Aksis olarak da adlandırılır. Vertebra cisminden süperiora doğru burun şeklindeki dens parçası uzanır. • C7: Çatallı olmayan çok uzun spinöz çıkıntısı olması nedeniyle 'vertebra prominens' olarak da adlandırılır. Büyük transvers çıkıntıları olmasına rağmen foramina transversariumlarının küçük olması nedeniyle vertebral arterler bu deliklerden geçmezler.

Fonksiyonel özelliklerine göre ise servikal vetebralar iki grupta incelenebilmektedir. C1 ve C2 vertebralar aksiyel vertebralar olarak isimlendirilirken, C3-C7 vertebralar ise subaksiyel vertebralar olarak isimlendirilmektedir. Ayrıca bazı kaynaklarda aksiyel vertebralar üst servikal ve subaksiyel vertebralar alt servikal segment olarak da adlandırılmaktadır (13). Aksiyel vertebralar, oksiputla beraber başa rotasyon hareketi yaptırmaları açısından özeldirler. En fazla servikal hareketi sağladıklarından en fazla travmaya maruz kalıp en fazla yaralanan servikal vertebralardır. Bu nedenle orotrakeal entübasyon işlemi esnasında da en fazla hareket eden vertebralar yine aksiyel vertebralar yani üst servikal segmenttir. Subaksiyel vertebralar anatomik olarak benzer niteliklere sahip olup birbirleriyle eklem yaparak fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon, bir miktar rotasyon ve sirkümdiksiyon hareketlerini yapabilmektedirler (14).

Servikal vertebraları bir arada tutan ve stabilitesini sağlayan çok sayıda bağ ve kas yapıları bulunmaktadır. Vertebra cisimlerinin ön kısmında uzanan 'anterior longitudinal ligament', vertebra cisimlerinin anteriora doğru hareketini

engellemektedir. Hemen vertebra cisimlerinin posterior kısmında uzananan ‘posterior longitudinal ligament’ vertebral cisimlerin posteriora doğru yer değiştirmesini engellemektedir. Ayrıca vertebraların posterior elemenlarını birbirine bağlayan ‘ligamentum flavum’, spinöz çıkıntılar arasında bulunan ‘interspinöz ligament’ ve spinöz çıkıntıların üst kısımlarını tutan ‘supraspinöz ligament’ yapıları ile beraber ileri düzeyde bir vertebral stabilite sağlanmaktadır (14) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Servikal vertebral bağ anatomisi.

2.2. İleri Havayolu Cihazları

Travma ya da ciddi hastalık ve benzeri nedenlerle ventilasyon ve oksijenizasyonun hastalar tarafından sağlanamadığı durumlarda, havayolu yönetimi amacıyla non-invaziv havayolu yöntemlerinden başlanarak invaziv havayolu yöntemlerine doğru basamaklı bir yaklaşım önerilmektedir. İleri havayolu yöntemleri olarak birçok farklı yöntem kullanılabilse de amaçlanan şey hastanın orotrakeal entübe edilmesidir. Bu amaçla en sık kullanılan yöntem eğri ve düz kaşıkları bulunan klasik laringoskopi cihazıdır. Farklı durumlar için modifikasyonlar yapılarak birçok farklı cihaz geliştirilmiştir (Çizelge 2.2). Hatta bazı havayolu cihazları video-görüntü

destekli hale getirilmiştir. Ayrıca ileri havayolu yönetimi olarak orotrakeal entübasyon uygulaması, her seferinde ciddi deneyim gerektiren ve bazı durumlarda başarı oranının düşük olduğu bir yöntemdir. Bu durum kısa sürede öğrenilen ve tekrar uygulamada başarı oranlarının yüksek olan başka bazı cihazların üretilmesine neden olmuştur. Bu cihazlar genel olarak supraglottik cihazlar olarak bilinmektedirler. Supraglottik alana oturacak şekilde körlemesine yerleştirilirler. Sağlık çalışanları tarafından öğrenme süresi kısa olan ve sonrasında tekrar uygulamada başarı oranlarının yüksek olduğu cihazlardır.

Çizelge 2.2. Havayolu yönetiminde kullanılan cihazların sınıflandırılması.

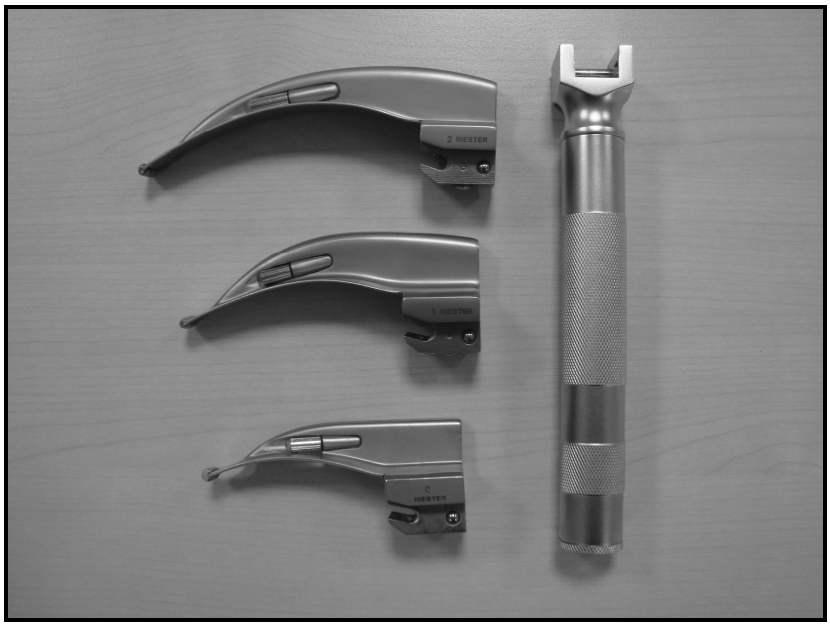
Yöntem	**Cihazlar**
Klasik Laringoskopi	Macintosh tip Miller tip McCoy tip
Alternatif Yöntemler	
Nazotrakeal Entübasyon	
Transluminasyon	Trachlight Lightwand Işıklandırılmış Stile Entübasyonu
Fiberoptik Laringoskopi	Fleksibl Fiberoptik Bronkoskop Rijid Fiberoskop Bonfils Endoskop Shikani Optik Stilesi Airway RIFL Endoskop
Video Destekli Yöntemler	Glidescope Videolaringoskop C-MAC Videolaringoskop Bullard Videolaringoskop Airway Videolaringoskop Airtraq Videolaringoskop
Cerrahi Yöntemler	Krikotiroidotomi İğne Krikotiroidotomi Cerrahi Krikotiroidotomi Trakeostomi
Supraglottik Cihazlar	Laringeal Maske Havayolu Entübasyon-Laringeal Maske Havayolu Özefageal-Trakeal Kombitüp

2.2.1. Macintosh laringoskop

Genel yapısı itibariyle iki kısımdan oluşur. Güç kaynağını içerisinde barındıran ve işlem esnasında tutamak vazifesi de gören sap kısmı ve vokal kordları görünür kılabilmek için ucunun valleculaya yerleştirildiği kaşık kısmından oluşur. Sapı içerisinde 2 adet pili bulunur. Macintosh laringoskopun çocuklarda ve erişkinlerde kullanılan ve takılıp çıkarılabilen değişik boyutlarda üç çeşit kaşığı bulunur (Şekil 2.3). Kaşıkların dış kısmının ağız tabanına bakan yüzeyinde görüntüyü netleştirmek için bir lambası vardır. Kaşık yerine oturtulduğunda lambası otomatik olarak yanar (15).

Macintosh kaşık ile orotrakeal entübasyona başlarken, uygun boyda seçilmiş olan kaşık ile ağız içerisine sağ köşeden girilir. Böylece dil sol tarafa doğru kaydırılarak dilin havayolu görüntüsünü engellemesinin önüne geçilmiş olur. Kaşık dil üzerinden kaydırılarak dil köküne doğru, valleculaya yerleşene kadar ittirilir. Sonrasında sap kısmından tutularak çene, dil ve diğer ağız tabanı yapıları anterior ve superior bölgeye doğru yukarıya kaldırılarak askıya alınır. Böylece vokal kordların görüntülenmesi sağlanmış olur.

Dünya genelinde orotrakeal entübasyon amacıyla en sık kullanılan yöntem olup, orotrakeal entübasyon işleminin köşetaşıdır (12). Ağız içerisinde geniş bir görme alanı sağlamasının yanında servikal vertebral hareketlerde en çok artışa yol açan cihazdır. Diğer entübasyon yöntemleri ile karşılaştırmasını içeren çoğu çalışmada diğer yöntemlere göre servikal vertebral hareketlerde daha fazla artışa neden olduğu görülmüştür (3,6,7,8,10,16,17). Bu nedenle potansiyel servikal vertebral yaralanması olan travma hastalarında kullanılması sıkça sorgulanmaktadır.



Şekil 2.3. Macintosh laringoskop.

2.2.2. McCoy laringoskop

Klasik laringoskopun modifiye bir şeklidir. Yine Macintosh ve Miller tip değişik boyutlarda kaşıklarının olması yanında laringoskop sapının arkasında bir manivelası ve kaşıklarının uç kısmında manivelasının sıkıştırılması ile öne doğru açılanan hareketli bir kısmı vardır (Şekil 2.4). Vokal kordların görüntülenmesi esnasında Macintosh kaşığı kadar çenenin ve dilin yukarı öne doğru zorlu bir şekilde kaldırılmasına gerek kalmaz. Kaşığının ucu vallekulaya yerleştirildiği sırada manivelası kullanılarak epiglotun biraz daha öne ve yukarı yer değiştirmesi sağlanır. Böylece daha iyi bir vokal kord görüntüsü elde edilmişken Macintosh kaşığından daha az bir servikal vertebral açılanma sağlanmış olur. Uchida ve arkadaşlarının Macintosh ve McCoy kaşıklarını karşılaştırdığı bir çalışmada Macintosh ile Cormack-Lehane klasifikasyonunda, grade 2 saptananların %70'i ve grade 3 saptanan hastaların %83'ü McCoy kaşığı ile tekrar değerlendirildiğinde daha iyi bir görüntü elde edilmiştir (18). Fakat Maruyama ve arkadaşlarının yaptığı bir diğer çalışmada ardışık servikal ve kümülatif üst servikal vertebral hareketlerde Macintosh ve McCoy kaşıkları arasında bir farklılık saptanmamıştır (8).



Şekil 2.4. McCoy laringoskop ve uygulaması.

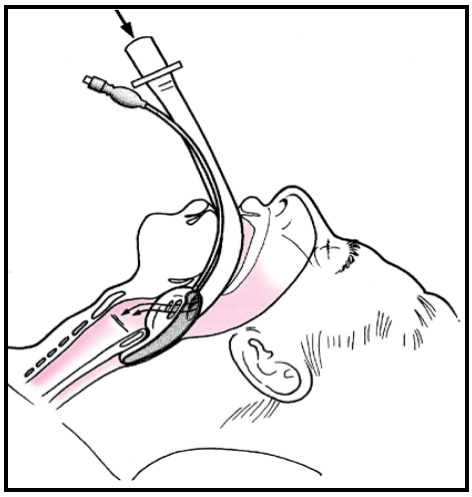
2.2.3. Laringeal maske havayolu

Alt ucunda şişebilen silikon plastikten bir balonu bulunan, endotrakeal tüpe benzer bir havayolu cihazıdır (Şekil 2.5). Şişirildiği zaman balonu supraglottik alanı çevreleyecek ve tüpü aracılığıyla da üst havayolunun devamlılığını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Balonunun arka yüzüne kayganlaştırıcı uygulandıktan sonra kör olarak larinkse oturana kadar ittirilir ve durduğu yerde önerildiği miktarda hava ile şişirilir (Şekil 2.6) (12). Hastanın yaşına ve kilosuna göre değişik boyutları bulunur (Çizelge 2.3).

Zor havayolu, havayolunda kitle ya da servikal patoloji varlığı vb durumlarda uygulanabilen, endotrakeal entübasyona alternatif ve güvenli bir cihazdır. Her zaman zor entübasyon durumlarında alternatif bir havayolu cihazı olarak hazırda bulundurulmalıdır. Az bir eğitim alındıktan sonra bile tecrübesiz uygulayıcılar tarafından kolaylıkla kullanılabilmesi bir diğer avantajıdır. Bu durumda başarı oranları %90'ları bulur (15). Ayrıca hastanın baş ve boyun hareketini bozmadığı düşünülür. Aspirasyondan koruyamaması ve yerleştirilmesi esnasında havayolunda kısmi ya da tam tıkanıklık gelişebilmesi dezavantajlarıdır. Yüksek düzeyde inspiratuar basıncın gerektiği kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) vb durumlarda öncelikle tercih edilen bir havayolu yönetim cihazı değildir (12).



Şekil 2.5. Laringeal maske havayolu (LMA).



Şekil 2.6. LMA uygulaması.

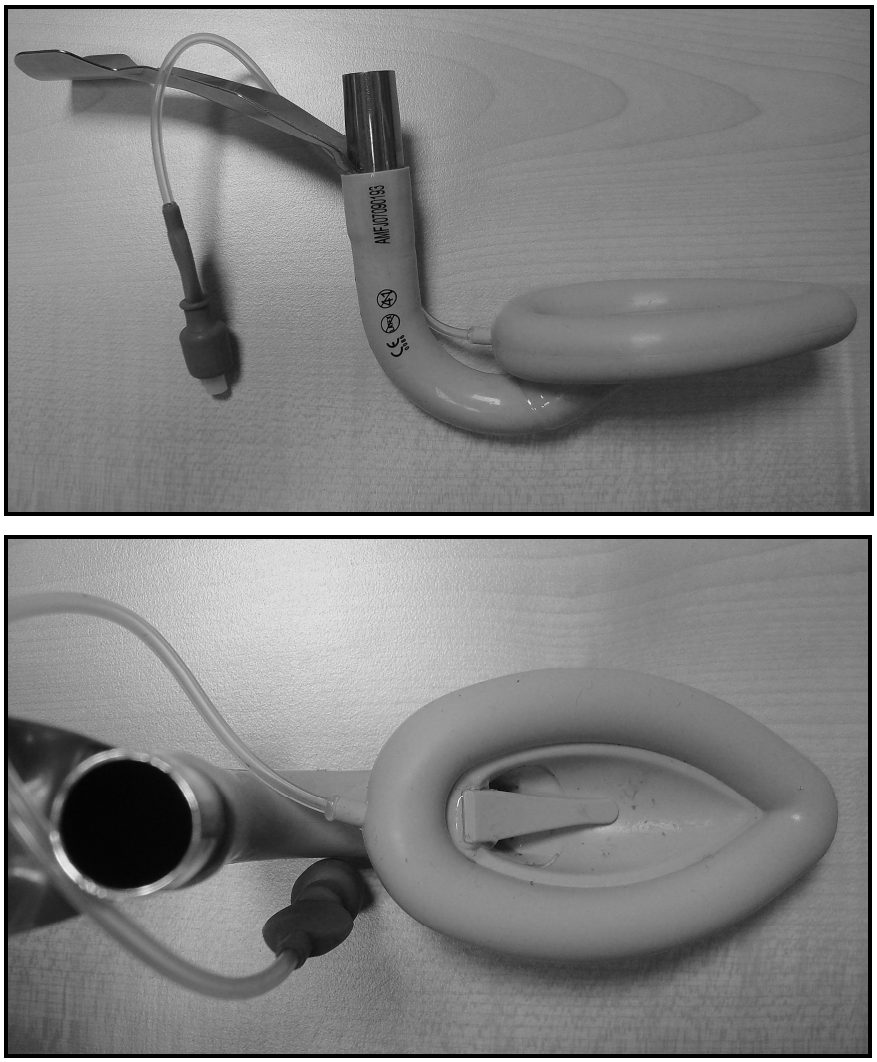
Çizelge 2.3. Hasta yaşı ve ağırlığına göre LMA seçimi.

Tüp no	Yaş	Ağırlık	Balon havası
1	Yeni doğan ve bebek	5 kg	4 cc
1,5	Bebek	5-10 kg	7 cc
2	Bebek ve küçük çocuk	10-20 kg	10 cc
2,5	Küçük çocuk	20-30 kg	14 cc
3	İri çocuk/küçük yetişkin	30 kg	20 cc
4	Normal/iri yetişkin		30 cc
5	İri yetişkin		40 cc

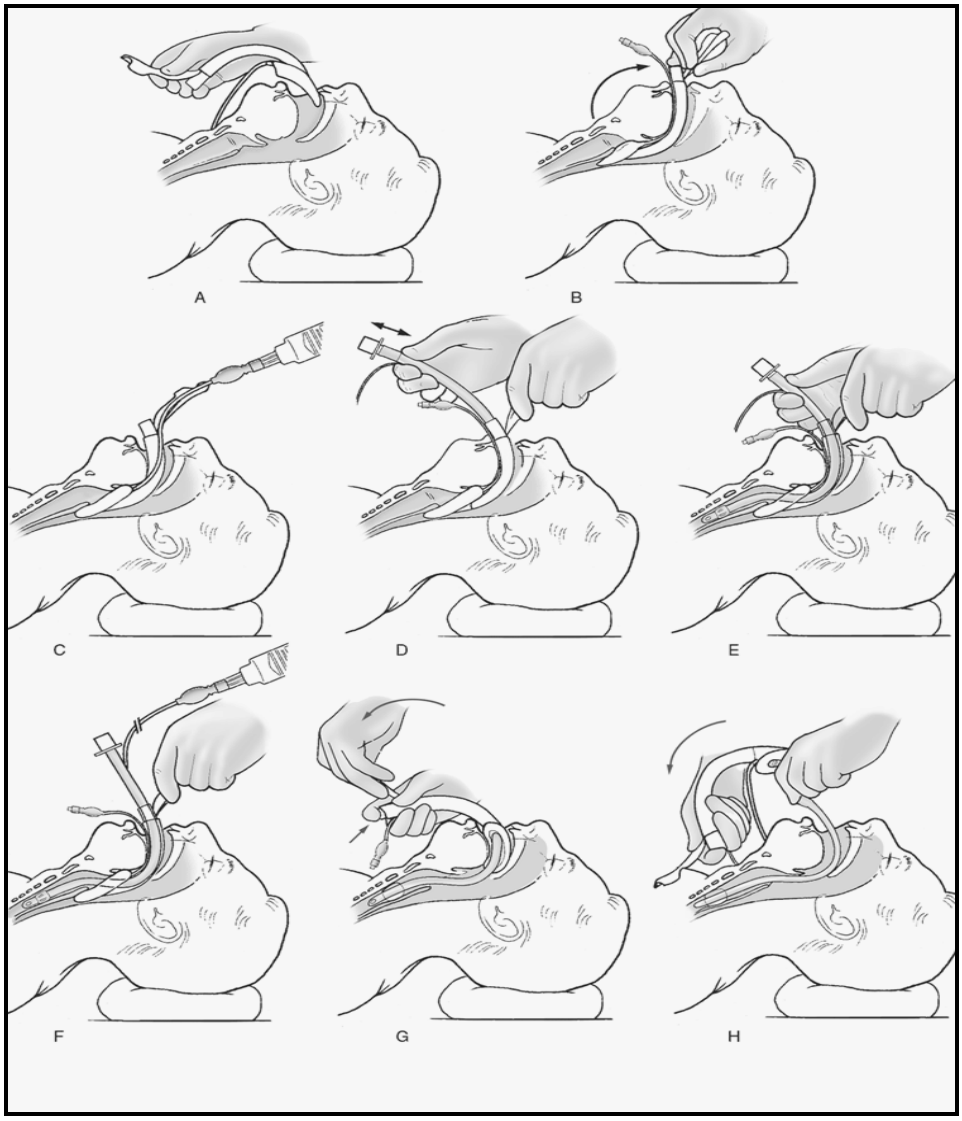
2.2.4. Entübasyon laringeal maske havayolu

Entübasyon Laringeal Maske Havayolu (E-LMA), modifiye bir LMA çeşididir. İçerisinden entübasyon tüpünün ilerletilmesi esasına dayanan, orofaringeal entübasyona olanak sağlayan, üzeri silikon plastik kaplı ve distal ucunda balonu bulunan sert bir havayolu cihazıdır. Kişinin başı nötral pozisyondayken eğri olan yapısı hipofaringeal yapılara tam oturarak distal ucundaki balonu glottik açıklığı çevreleyecek şekilde durur (Şekil 2.7). Hasta bu şekilde ventile edilebileceği gibi, daha sonrasında içerisinden entübasyon tüpü geçirilerek entübe de edilebilir. Endotrakeal tüp yerleştirme sonrası obturatoru aracılığıyla cihaz yerinden çıkartılarak entübasyon tüpü sabitlenir (Şekil 2.8). Zor entübasyon vakalarında sıkça kullanılan kurtarıcı bir cihazdır. Tüm LMA cihazlarında olduğu gibi eğitim süresi kısa ve başarı oranı oldukça yüksektir (12,14,15).

Hakkında yapılan çalışmalar yetersiz olsa da, servikal vertebral hareketlere etkisinin az olduğu düşünülür. Servikal vertebral yaralanma şüphesi olan hastalarda kullanılabilir. Prasarn ve arkadaşlarının kadavralar üzerinde C5-C6 vertebralarda tam bir segmental hasarın yaratılarak yapıldığı bir çalışmada Airtraq, Lightwand, E-LMA ve Macintosh laringoskopi gibi orotrakeal entübasyon cihazlarının C5-C6 vertebral hareketlere olan etkileri üç boyutlu olarak incelenmiştir. C5-C6 vertebral düzeyde anterior/posterior yer değiştirmeye bakıldığında sırasıyla 3,3 mm, 2,7 mm, 3,6 mm ve 5,7 mm saptamışlardır. Ayrıca en yüksek entübasyon başarısızlık oranı %23 ile E-LMA cihazında görülürken diğerlerinde başarısızlık oranı %0 olarak saptanmıştır (3).



Şekil 2.7. E-LMA cihazı, entübasyon tüpü ve obturatorü.



Şekil 2.8. E-LMA uygulaması.

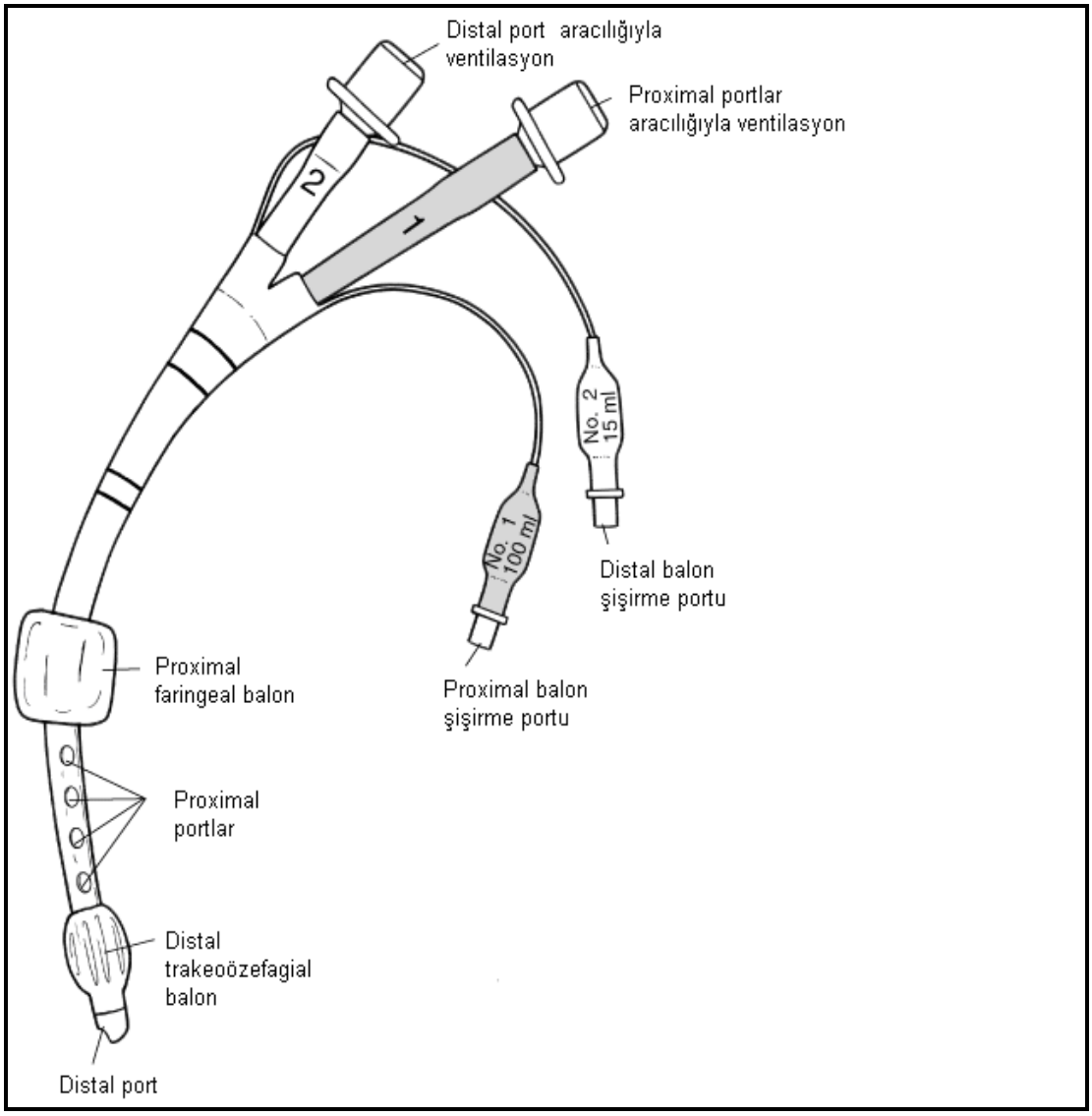
A: Cihaz balonunun arka tarafı jelle kayganlaştırılarak ağız içerisine körleme yerleştirilir. **B:** Cihaz havayoluna tam oturacak şekilde ittirilir. **C:** Tüp balonu uygun miktarda hava ile şişirilir. **D:** Cihaz sapı sol elle tutularak cihaz aşağı yukarı manipüle edilirken cihazın metal tüpü içerisinden sağ el yardımıyla entübasyon tüpü ilerletilir. **E:** Entübasyon tüpü trakeaya yerleştirilir. **F:** Entübasyon tüpünün balonu şişirilerek entübasyon tüpünden solutma yapılır. Tüpün trakeada ve uygun yerde olduğundan emin olunur. **G:** Entübasyon tüpü sol elle sabitlenirken sağ el yardımıyla entübasyon tüpü üzerinden cihaz yavaşça ve nazikçe dışarı doğru kaydırılır. **H:** Entübasyon tüpünün, cihaz tüpü içerisinde sonlanması aşamasında obturatör, entübasyon tüpü üzerine, cihazın metal tüpü içerisine gelecek şekilde yerleştirilir. Cihazın, obturatör üzerinden dışarı kaydırılmasına devam edilirken ağız içerisinde, entübasyon tüpünün görüldüğü esnada, entübasyon tüpü sol elle sabitlenerek cihaz tamamen çıkartılır. Entübasyon tüpü sabitlenerek hasta entübasyon tüpünden solutulur.

2.2.5. Özefageal - trakeal kombitüp

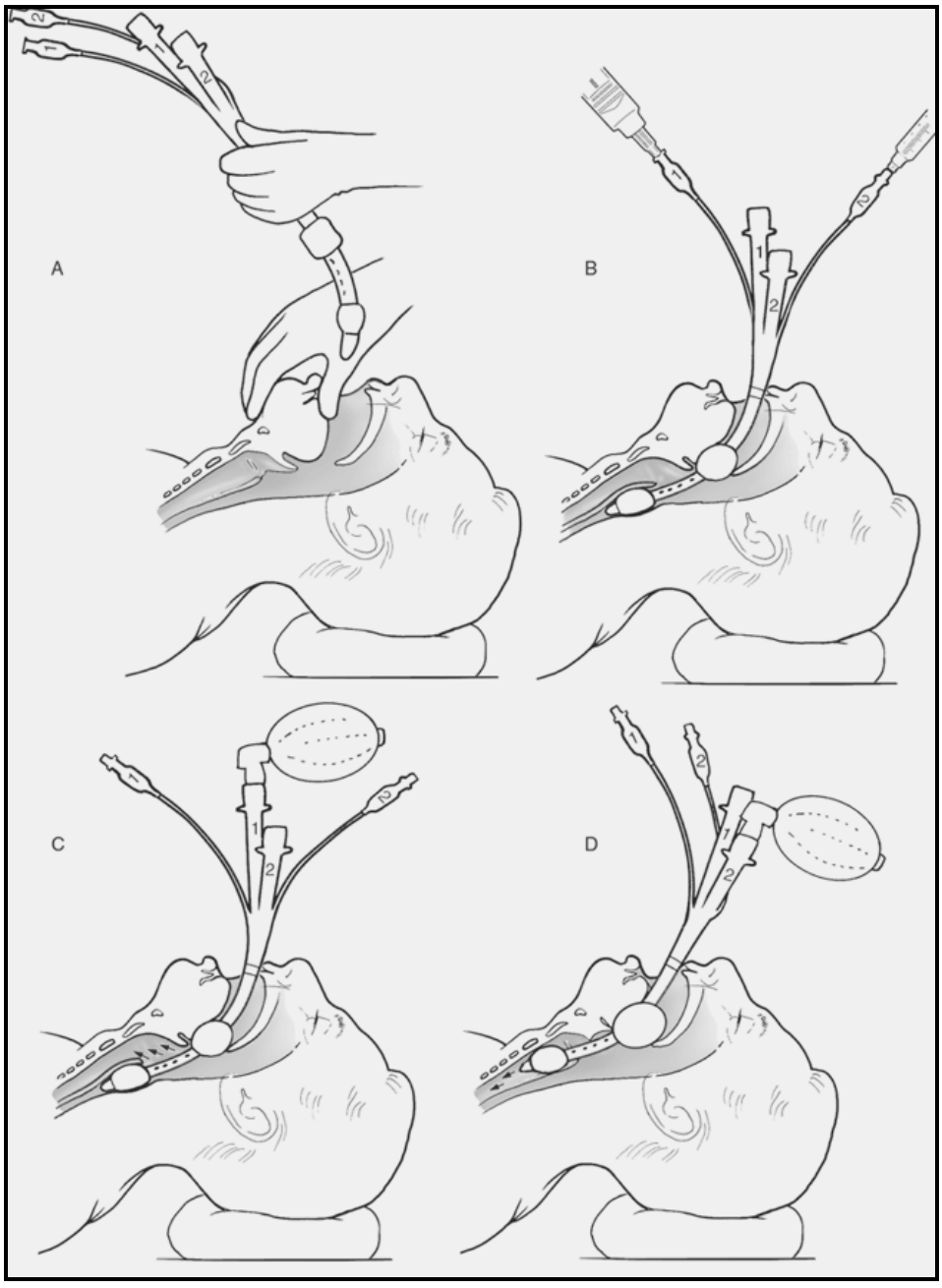
Çift tüplü, çift lümenli ve çift balonu bulunan bir cihazdır (Şekil 2.9). Dil ve çene öne çekilirken ağız içerisine, çizgileri ile belirtilmiş yere kadar körlemesine ilerletilerek sırasıyla birinci ve ikinci balonları şişirilir. Sırasıyla birinci ve ikinci tüplerden balon-valf maske ile solutma yapılır. Distal yani ikinci tüp özefagusa yerleşmiş ise ventilasyon proksimal portlar aracılığıyla birinci tüpten yani proksimal tüpten sağlanır. Diğer durumda distal yani ikinci tüp trakeaya yerleştirilmiş ise birinci tüpten solutma ile ventilasyon olamayacağından ve dinlemekle mideden ses geleceğinden balon-valf maske ile ikinci tüpten solutma yapılır. Nihayetinde tüp sabitlenerek hastanın ventilasyonu sağlanmış olur (Şekil 2.10) (15).

Sıklıkla hastane öncesi durumlarda entübasyon eğitimi almamış sağlık teknisyenleri ya da başarısız entübasyon girişimleri sonrasında paramedikler tarafından kullanılır. Ayrıca orotrakeal entübe edilemeyen hastalarda kurtarıcı bir havayolu cihazıdır. Hastaya yeterli ventilasyon ve oksijenasyon sağlamasının yanında aspirasyona karşı koruması bir diğer avantajıdır. Havayolu refleksleri korunmuş, özefageal hastalığı, havayolunda yabancı cisim ya da patolojisi bulunan hastalarda kullanılamaz (12).

Efektif bir havayolu cihazı olduğu gösterilmiştir. Hastane öncesi alanda yapılan bir çalışmada özefageal-trakeal kombitüp cihazının, özefageal-gastrik tüp havayolu ve LMA cihazlarına üstün olduğu ve başarısız entübasyon durumlarında kurtarıcı bir cihaz olarak faydalı olduğu saptanmıştır. Yine de LMA'ya üstünlüğü bilinmemektedir. Her ne kadar rapor edilmemişse de LMA'da da olduğu gibi hastayı aspirasyona karşı tam olarak koruyamayabilmektedir (12).



Şekil 2.9. Özefageal-trakeal kombitüp.



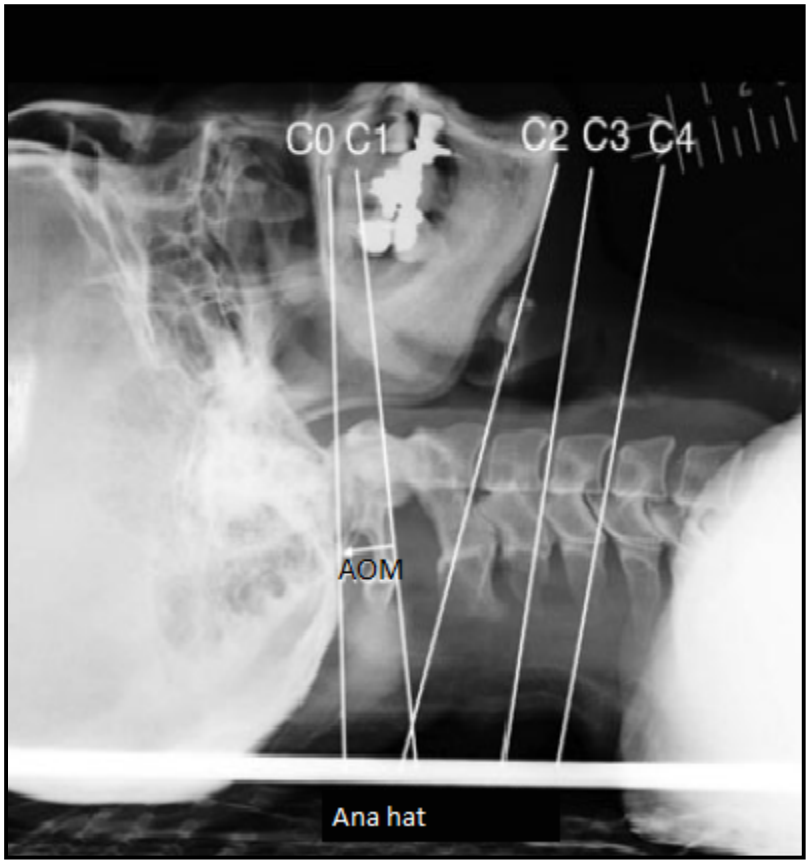
Şekil 2.10. Özefageal-trakeal kombitüp uygulaması.

A: Dil ve çene öne doğru çekilerek kombitüp cihazı ağız içerisine doğru üzerindeki çizgileri diş hizasına gelene kadar körlemesine ilerletilir. **B:** Sırasıyla birinci ve ikinci balonlar şişirilir. **C:** Sırasıyla birinci ve ikinci tüplerden balon-valf maske ile solutma yapılır. Distal yani ikinci tüp özofagusa yerleşmiş ise ventilasyon proximal portlar aracılığıyla birinci tüpten yani proximal tüpten sağlanır. **D:** Distal yani ikinci tüp trakeaya yerleşmiş ise birinci tüpten solutma ile ventilasyon olamayacağından ve dinlemekle mideden ses geleceğinden balon-valf maske ile ikinci tüpten solutma yapılır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Anatomi Laboratuarı'ndan temin edilen 3 adet taze donmuş kadavra kullanılarak yapılmıştır. Çalışma için Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'ndan izin alınmıştır. Kadavralar uygun esnekliğinin sağlanabilmesi için çalışmadan bir gece önce erimeye bırakılmıştır. Uygun esnekliğin sağlanabilmesi için ölçüt olarak her bir kadavrada boynun fleksiyonu esnasında çenenin göğüs kafesine değmesi ve boynun ekstansiyona getirilmesi sırasında ise mandibulanın çalışma masasına dik olacak şekilde durması kabul edilmiştir. Her üç kadavrada da uygun esneklik sağlanmıştır. Servikal immobilizasyon amacıyla servikal kolar takıldıktan sonra her bir kadavra sırayla 5 farklı entübasyon aleti kullanılarak dört acil tıp asistanı tarafından entübe edilmiştir. Bu aletler; LMA, E-LMA, özofago-trakeal kombitüp, Machintosh (no 3) ve McCoy laringoskopi aletleridir. Her entübasyon işlemi GE-OEC Fluorostar C kollu floroskopi cihazı (GE Healthcare, Belçika) ile video formatında kaydedilmiştir. Bu video görüntüleri değerlendirilmiş ve her bir servikal vertebranın bazal açılanması ve maksimum ekstansiyonu esnasındaki açılanmasının olduğu görüntülerin fotoğrafları 'jpeg' dosya formatında kayıt edilmiştir. Her bir fotoğrafik görüntü değerlendirilerek vertebral açıların hesaplanması için vertebral hatlar çizilmiştir. Vertebral hatların belirlenmesi Şekil 3.1'de gösterilmiştir (17). Her bir vertebral hat iki farklı acil servis doktoru tarafından değerlendirilmiştir. Herhangi bir vertebral hat konusunda itilaf yaşanması durumunda üçüncü bir acil tıp doktorunun fikrine başvurulmuş ve üçüncü doktorun verdiği karar esas alınmıştır. Vertebral açılar (C1-C5) ölçüldükten sonra ardışık vertebralar arasındaki açılanmalar hesaplanmıştır. Bu amaçla her iki ardışık vertebra arasındaki açılar birbirinden çıkarılmıştır. Bu hesaplama her bir servikal vertebranın hem bazal (C0C1bazal) hem de maksimum ekstansiyonu (C0C1ekstansiyon) esnasında ayrı ayrı hesaplanmıştır. Sonrasında her bir ardışık açılanma için maksimum ekstansiyondaki açılanmadan bazal açılanma çıkartılarak ardışık vertebral açılanma farkları (C0C1fark) hesaplanmıştır. Bu çıkarma işlemi esnasında çıkan pozitif değerli açılanma farkları ekstansiyon, negatif değerli çıkan açılanma farkları fleksiyon hareketi olarak değerlendirilmiştir. Atlantooksipital mesafenin değerlendirmesi için de aynı hesaplama kullanılmıştır. Açı farklarının

hesaplanması Çizelge 3.1'de gösterilmiştir (17). En son hesaplanan açılanma farkları istatistiksel anlamlılık açısından değerlendirilmiştir.



Şekil 3.1. Vertebral hatların belirlenmesi.

Ana hat: Vertabral açıların değerlendirilmesi esnasında kullanılan ve kadavra supin pozisyondaki iken kadavraya paralel yerleştirilen radyoopak aparat. (Çalışmamızda radyoopak bir levha kullanılmamış olup görüntü alanın alt ucu ana hat olarak kullanılmıştır.)
CO hattı: Sert damağın posterior ucundan opisthiona uzanan çizgi (McGregor çizgisi).
C1-C5 hatları: Her bir servikal vertebranın anterior ve porterior bazal platelerinden geçen çizgi.
Atlantooksipital mesafe (AOM): Koronal planda iken vertebraların vertikal olarak ortasında C0 ve C1 hatlarının kestiği noktaların arasındaki mesafe. Milimetre olarak ölçülmüştür.

Çizelge 3.1. Vertebral açıların hesaplanması.

C0 açısı* : C0 çizgisi ile ana hat arasındaki açı.
C0C1 ardışık vertebral açılanma† : (C0 ile ana hat arasındaki açı)-(C1 ile ana hat arasındaki açı)
C0C1 ardışık vertebral açılanma farkı‡: C0C1ext-C0C1bazal

* Bu işlem her bir vertebra (C0-C5) için bazal (C0bazal) ve maksimum ekstansiyonda (C0ext) iken ayrı hesaplanmıştır

† Bu işlem her bir ardışık vertebra için bazal ve maksimum ekstansiyonda olmak üzere ayrı hesaplanmıştır (C0C1bazal ve C0C1ext, C1C2bazal ve C1C2ext vb)

‡ Bu işlem her bir ardışık vertebra için bazal ve maksimum ekstansiyonda olmak üzere ayrı hesaplanmıştır (C0C1fark, C1C2fark vb).

(+) değerler ekstansiyonu ifade ederken (-) değerler fleksiyonu ifade etmektedir.

3.1. İstatistiksel Analiz

Bu çalışmanın istatistiksel analizi SPSS 18 programı kullanılarak yapılmıştır. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak incelendi. Değişkenler normal dağılıma uymadıkları için Kruskal-Wallis testi ve ikişerli karşılaştırmalar için Mann-Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için tip-1 hata düzeyi %5 olarak kullanıldı.

4. BULGULAR

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Anatomi Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Kadavralardan kaynaklı zorluklar nedeniyle birinci kadavrada 3. vertebra, ikinci kadavrada 5. vertebra ve üçüncü kadavrada 4. vertebranın superior kısmına kadar olan görüntüler elde edilebilmiştir.

Elde edilen C0C1, C1C2, C2C3, C3C4 ve C4C5 ardışık vertebral açılanma farkları ile AOM ölçümleri, standart sapmaları da içeren ortalama değerleriyle beraber Çizelge 4.1'de ve ortanca değerleri ise Çizelge 4.2'de gösterilmiştir. Kruskal-Wallis testi ile atlantooksipital (C0C1) ve C2C3 vertebra düzeylerinde anlamlı farklılık tespit edildi. Mann-Whitney U testi ile yapılan ikili karşılaştırma ile bu farklılığın C0C1 düzeyinde LMA ile McCoy (p: 0,02) ve kombitüp ile McCoy (p: 0,004) cihazları arasında olduğu görüldü. C2C3 vertebra düzeyinde ise Macintosh laringoskopu ile E-LMA (p: 0,02) ve kombitüp (p: 0,01) cihazları arasında anlamlı farklılık saptandı. C0C1 düzeyinde McCoy laringoskopu ile ortaya çıkan ekstansiyon hareketi için ortanca değer 7° (12) iken, LMA ve kombitüp cihazları için bu değer sırasıyla 2,5° (9) ve 1,5° (12) olarak tespit edildi. C2C3 vertebra düzeyinde Macintosh laringoskopu ile ortaya çıkan açılanma için ortanca değer 3° (8) iken, kombitüp ve E-LMA cihazları için bu değerler sırasıyla -1° (12) ve -2° (17) olarak saptandı. Vertebral kolonun diğer bölgelerinde ve cihazlarda açılanma farklılığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.1. Ardışık vertebral açılanma farklarının ortalama değerleri.

	LMA	Macintosh	McCoy	E-LMA	Kombitüp
C0C1	3,4 (3,3)	6,7 (6,7)	7 (3,4)	3,9 (4,2)	-1,9 (3,9)
C1C2	-0,5 (3,1)	0,8 (3,6)	3,3 (4,4)	3,5 (7,1)	1,6 (7,2)
C2C3	0,3 (4,2)	2,7 (2,7)	1,2 (2,6)	-2,8 (5,6)	-1,8 (3,7)
C3C4	2,7 (2,2)	-0,5 (1,9)	2 (2,4)	1,5 (1,2)	2 (6,9)
C4C5	-0,5 (3,4)	2 (0,8)	2,7 (3,9)	-0,5 (2)	-2,5 (6,5)
AOM	0,2 (1,1)	-0,8 (0,9)	-0,1 (1,1)	0,5 (1,4)	0 (0,8)

(±): standart sapma. AOM: Atlanto-oksipital mesafe; milimetre olarak verilmiştir.

Çizelge 4.2. Ardışık vertebral açılanma farklarının ortanca değerleri ve değer aralıkları.

	LMA	Macintosh	McCoy	E-LMA	Kombitüp
C0C1	2,5 (9)	7,5 (21)	7,0 (12)	5,0 (11)	1,5 (12)
C1C2	0,0 (11)	0,5 (11)	3,0 (13)	3,5 (29)	0,5 (29)
C2C3	0,0 (15)	3,0 (8)	1.0 (8)	-2 (17)	-1,0 (12)
C3C4	3,0 (5)	-1,0 (4)	2.0 (6)	1,5 (3)	0,0 (16)
C4C5	-1,0 (8)	2,0 (2)	4.0 (9)	-0,5 (5)	-0,5 (15)
AOM	0,0 (3)	0,0 (3)	0.0 (5)	0,0 (5)	0,0 (3)

AOM: Atlanto-oksipital mesafe; milimetre olarak verilmiştir.

C0C1 arasında yani atlantooksipital bölgede entübasyon işlemi esnasında meydana gelen açılanma için ortanca değerlere bakıldığında en fazla açılanmanın bu segmentte olduğu görülmüştür. Bu segmentte tüm cihazlar ile kümülatif olarak ekstansiyon hareketi meydana gelmiştir. En fazla açılanma sırasıyla 7,5° (21) ve 7° (12) ortanca değer ile McCoy ve Macintosh cihazlarında meydana gelmiştir. Bu segmentteki en az açılanma ortanca değeri 1,5° (12) ile kombitüp ve 2,5° (9) ile LMA cihazlarıyla gerçekleşmiştir.

Atlantoaksiyel açılanmaya (C1C2) bakıldığında tüm cihazlar ile kümülatif hareket ekstansiyon olmuştur. Atlantoaksiyel segmentte en yüksek ortanca değerler sırasıyla 3° (13) ile McCoy ve 3,5° (29) ile E-LMA cihazı ile görülmüştür. Bu segmentte oluşan hareketlenme açıları açısından istatistiksel anlamlılık tespit edilmemiştir.

C2C3 arasındaki açılanmaya bakıldığında LMA, Macintosh ve McCoy kaşıklarla kümülatif hareket yönünün ekstansiyon, E-LMA ve kombitüp ile de bu kümülatif hareket yönünün fleksiyon hareketi şeklinde olduğu görüldü. Bu segmentte Macintosh kaşık ile ortanca değer 3° (8) olarak tespit edilmiştir. İkili karşılaştırmada ise Macintosh kaşık ortanca değerleri ile kombitüp [-1 (12)] ve E-LMA [-2 (17)] cihazları arasında istatistiksel anlamlılık tespit edilmiştir. C3C4 arasındaki açılanmalara bakıldığında sadece Macintosh ile kümülatif ortanca değer fleksiyonu göstermiştir. Bu segmente en yüksek ortanca değer 3° (5) olarak LMA cihazıyla saptanmıştır. Bu segmentte oluşan hareketlenme açıları açısından istatistiksel anlamlılık tespit edilmemiştir.

C4C5 vertebral açılanmaya bakıldığında kümülatif olarak en yüksek ektansiyon hareketi 4° (9) ortanca değeri ile McCoy laringoskopi cihazıyla görülmüştür. Bu segmentte oluşan hareketlenme açıları açısından istatistiksel anlamlılık tespit edilmemiştir.

AOM ölçümleri açısından da havayolu cihazları arasında herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

5. TARTIŞMA

Travma hastalarında havayolu yönetimi, eşlik etmesi olası servikal vertebral yaralanma nedeniyle ayrıca önem arz etmektedir. Bu durum özellikle çoklu travması olan genel durumu kötü, servikal vertebral kemik bütünlüğü ve spinal kord değerlendirilmesi yapılamadan acilen entübe edilmesi gereken hastalarda daha da önem kazanmaktadır. Bu tür hastalarda ikincil servikal vertebral yaralanmaların önüne geçebilmek için orotrakeal entübasyon işlemi esnasında servikal vertebral immobilizasyonun sağlanması gerekmektedir. Bu amaçla servikal boyunluk takılmasının yanında servikal vertebral hareketlerde en az açılanmaya neden olacak entübasyon cihazların seçilmesinde fayda vardır.

Video-görüntü destekli cihazların servikal vertebralarda en az harekete neden olduğu kanıtlanmış olsa da sadece hekimler tarafından kullanılması, uzun bir eğitim gerektirmesi, teknik zorlukları ile ek ekipman gerekliliği ve hastane öncesi alanlarda kullanımlarının sınırlı olması nedeniyle şu an için yaygın olarak kullanılamamaktadırlar (4,19). LMA, E-LMA ve kombitüp gibi supraglottik ileri havayolu cihazlarının servikal vertebral hareketlere etkisi hakkında yeterli veri olmasa da bu etkinin az olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca kısa bir eğitim sonrasında tüm sağlık çalışanları tarafından kolayca ve başarıyla kullanılabilmeleri, hastane öncesi alanda kullanılabilmeleri ve zor havayolu durumlarında orotrakeal entübasyona alternatif olmaları supraglottik cihazların diğer avantajlarıdır.

Bu çalışmada amaç havayolu yönetiminde, LMA, E-LMA, kombitüp, Macintosh ve McCoy laringoskop cihazlarının servikal vertebral hareketlere olan etkilerini değerlendirmekti. Çalışmalar, havayolu yönetimi esnasında servikal vertebral hareketin en çok üst servikal segment ya da aksiyel vertebralarda (C1 ve C2 vertebra; C0C1, C1C2 açılanmaları) olduğunu göstermiştir (3,6,7,8,10,16,17). Bizim çalışmamızda da C2C3 seviyesindeki Macintosh cihazıyla olan açılanma hariç, en çok vertebral açılanmaların yine bu segmentlerde olduğu görülmüştür. İstatistiksel anlamlılık açısından elde ettiğimiz verilere baktığımızda ise atlantooksipital (C0C1) düzeyde supraglottik cihazlardan LMA ve kombitüp cihazlarının McCoy laringoskop cihazına göre daha az bir açılanmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca C2C3 vertebral seviyede kombitüp ve E-LMA cihazlarının, Macintosh laringoskopi

cihazına göre daha az bir açılanmaya neden olduğu yine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Fakat atlantoaksiyel (C1C2) ve diğer vertebral düzeyler ile atlantooksipital mesafe açısından istatistiksel bir anlamlılık saptanamamıştır.

Servikal vertebral hareketler ve entübasyon çalışmaları çoğunlukla klasik laringoskopi (Macintosh) ile özellikle videolaringoskopik olmak üzere diğer cihazları karşılaştırmak amacıyla yapılmışlardır. Bu çalışmaların çoğunda servikal vertebral hareketlerde en fazla artışa neden olan cihaz Macintosh laringoskopi cihazlarıdır (3,6,7,8,10,16,17). Bizim çalışmamızda da C2C3 servikal vertebral seviyede Macintosh laringoskopi cihazı kombitüp ve E-LMA cihazlarına oranla daha fazla ekstansiyon hareketine neden olmuş olup bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır.

LMA, E-LMA ve kombitüp cihazlarını içeren çalışmaların sayısı kısıtlıdır. Brimacombe ve ark. üçüncü servikal vertebrası posteriordan destabilize edilmiş kadavralar üzerinde çalışarak yüz maskesi, LMA, E-LMA, Macintosh laringoskopisi ve fiberskop nazal entübasyon cihazlarını C3 vertebranın posterior deplasmanı ve C2C3 maksimum segmental sagital açılanma açısından karşılaştırmışlardır (11). Ayrıca entübasyon işlemleri sonrasında baş-boyun bölgesinin maksimum fleksiyon ve ekstansiyon açılarını belirlemek amacıyla her bir cihazla maksimum fleksiyon ve ekstansiyona neden olacak güç uygulayarak maksimum fleksiyon ve ekstansiyon açılarını hesaplamışlardır. Fiberoptik nazal entübasyon hariç diğer tüm cihazların, C3 servikal vertebranın posterior deplasmanına neden olduğunu tespit etmişlerdir. Bunlar içerisinden de kombitüpe oranla E-LMA ve LMA cihazları daha az bir deplasman yapmışlardır ($p < 0,04$). Ayrıca maksimum fleksiyon açısı hariç hiçbir cihaz anlamlı bir segmental sagital açılanmaya yol açmamıştır. Fleksiyonda maksimum açılanma esnasındaki posterior deplasman kombitüp ve Macintosh laringoskopi için benzer çıkarken yüz maskesi, fiberskop nazal entübasyon, LMA ve E-LMA için daha az bulunmuştur. Maksimum ekstansiyon esnasındaki posterior deplasman açısından fiberskop nazal entübasyon hariç diğer cihazlarla benzer sonuçlar tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise C0C1 vertebral düzeyde LMA ve kombitüp cihazlarının McCoy laringoskopiye oranla ve C2C3 vertebral seviyede ise E-LMA ve kombitüp cihazlarının Macintosh laringoskopiye oranla daha az ekstansiyon hareketine neden olduğu tespit edilmiştir.

Kihara ve ark. yaptıkları bir çalışmada servikal vertebral patolojisi olup operasyona giren hastalara manuel servikal vertebral stabilizasyon sağlayarak E-LMA

cihazıyla entübasyon işlemi esnasında gelişen servikal vertebraların fleksiyon/ ekstansiyon hareketine, posterior deplasmanına ve hastaların ameliyat sonrası nörolojik değişikliklerine bakmışlardır (20). Çalışmada E-LMA cihazının, yerleştirilmesi esnasında C0-C5 düzeyinde ortalama 1-1,6°, entübasyon sırasında C0-C4 düzeyinde ortalama 1,4-3° , cihazın çıkartılması esnasında C0-C3 düzeyinde ortalama 1° fleksiyon hareketine ve E-LMA yerleştirilmesi/çıkartılması esnasında ortalama 0,5-1 mm posterior deplasmana neden olduğunu görmüşlerdir. Tüm bunlara rağmen ameliyat sonrası tüm hastaların nörolojik yakınmalarında iyileşme olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu bulgular üzerinden Kihara ve ark. E-LMA cihazının da servikal vertebral hareketlere neden olduğunu, bu durumun servikal vertebralar üzerinde laringoskopinin tersi yönünde fleksiyon ve posterior deplasmana neden olduğunu ve sonuç olarak servikal vertebral anstabilitesi olan hastalarda başka bir yaklaşımın belirlenmesi gerektiğini önermişlerdir. Bizim çalışmamızda da C2C3 ve C4C5 vertebral düzeyde E-LMA cihazı kümülatif olarak fleksiyon hareketine neden olmuştur.

Prasarn ve ark. yapmış oldukları bir çalışmada C5-C6 vertebral global ligamentöz anstabilite yarattıkları kadavralar üzerinde çalışarak Airtraq, Macintosh laringoskop, E-LMA ve Lightwand stile cihazlarının servikal vertebral hareketlerine olan etkilerini elektromagnetik hareket analizi cihazıyla karşılaştırmışlardır (3). Servikal vertebraların, angular (fleksiyon-ekstansiyon, aksiyel rotasyon ve lateral eğilme) ve lineer yer değiştirmelerini (medial-lateral, aksiyel ve anteroposterior düzlemler) değerlendirmişlerdir. Tüm cihazlarda entübasyon işlemi başarılı olurken, E-LMA cihazıyla başarısızlık oranını %23 saptamışlardır. Anteroposterior yer değiştirme açısından Lightwand, Airtraq ve E-LMA cihazlarının Macintosh laringoskopiye oranla daha az bir vertebral harekete neden olduğunu göstermişlerdir. Her ne kadar bizim yapmış olduğumuz çalışmada hastaların oksijenize ve ventile edilip edilmedikleri karşılaştırılmamış olsa da, C2C3 düzeyinde E-LMA ile oluşan açılanma, Macintosh kaşık ile yapılan laringoskopi ile karşılaştırıldığında anlamlı idi ve bizim sonuçlarımız bu çalışma ile örtüşmektedir.

Gerçek ve ark. yapmış oldukları bir çalışmada servikal vertebral patolojisi olmayıp elektif operasyona alınan hastalara manuel servikal vertebral stabilizasyon sağlayarak Macintosh laringoskop, E-LMA, fiberoptik oral ve nazal entübasyon cihazları ile entübasyon işlemleri esnasında gelişen servikal vertebral hareketleri 3

boyutlu olarak değerlendirmişlerdir (9). Servikal vertebral fleksiyon/ekstansiyon aralığı Macintosh laringoskopi ile 17,57°±8,23, E-LMA cihazı ile 4,60°±1,51 ve fiberoptik nazal ile oral entübasyon işlemi esnasında sırasıyla 5,88°±3,11 ile 3,61°±2,25 saptamışlardır. Ayrıca entübasyon süresi Macintosh laringoskopi ile 27,25±8,56 saniye olurken, E-LMA cihazı ile 16,5±9,76 saniye ve fiberoptik nazal ve oral entübasyon işlemi esnasında sırasıyla 82,32±54,06 ve 52,91±56,27 saniye saptamışlardır. Ayrıca bu iki sonucun da istatistiksel olarak anlamlı olduğunu görmüşlerdir. Bu çalışmada da E-LMA ile oluşan açılanma, Macintosh laringoskopiye göre azdır. Sonuç olarak bu bulgulardan hareketle potansiyel servikal vertebral yaralanması olan hastalarda manuel stabilizasyon uygulayarak E-LMA cihazının kullanılmasının güvenli bir araç olabileceğini görülmektedir.

Her ne kadar Uchida ve ark. Macintosh ve McCoy kaşıklarını karşılaştırdığı bir çalışmada McCoy laringoskopisinin daha iyi bir vokal kord görüntüsü sağladığı gösterilse de Maruyama ve ark. yaptığı bir diğer çalışmada ardışık servikal ve kümülatif üst servikal vertebral hareketlerde Macintosh ve McCoy kaşıkları arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (8,18). Bizim çalışmamızda da Macintosh ve McCoy kaşıklar ile laringoskopi diğer cihazlara göre daha fazla servikal harekete neden olmuştur. Bu farkın McCoy laringoskop ile C0C1 düzeyinde ve Macintosh laringoskop ile C2C3 segment düzeyinde olduğu görülmüştür. Her iki laringoskopun bir diğeri ile karşılaştırılmasında ise Maruyama ve arkadaşlarının çalışmalarındaki ile aynı sonuca ulaşılmıştır. Bu çalışmadaki amacımız glottik açıklığı değerlendirmek olmadığı için her iki laringoskopi yöntemi arasında böyle bir değerlendirme yapılmamıştır.

Bir diğer tartışma konusu ise entübasyon işlemi esnasında uygulanan servikal vertebral immobilizasyon yöntemidir. Entübasyon işlemi esnasında sıklıkla el ile vertebral stabilizasyon sağlanmaya çalışılmaktadır. Her ne kadar el ile servikal vertebral immobilizasyon işlemi Amerikan Cerrahlar Akademisi Travma Komitesi tarafından önerilse de entübasyon işlemi esnasında anstabil servikal vertebralar üzerinde gelişen hareketleri tam olarak engelleyememektedir (5,7,14). Maruyama ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada elektif cerrahi operasyona girecek hastaları servikal vertebral anstabilitesi olduğu varsayarak ve hem servikal sabitleme aparatı kullanarak, hem de kullanmayarak Airway scope ile Macintosh laringoskopilerini servikal vertebral hareketler ve entübasyon süreleri açısından karşılaştırmışlardır (5).

Kümülatif vertebral servikal hareketlenmeyi servikal sabitleme aparatı kullanmadan Airway skope ile 22,3° ve Macintosh laringoskopu ile 32,3° saptarken, servikal sabitleme aparatı kullanıldığında ise bu oranları sırasıyla 13,5° ve 30,5° olarak bulmuşlardır. Bu bulgulardan hareketle servikal vertebral stabilizasyonun Airway skope cihazı ile beraber kullanıldığında servikal vertebral hareketleri belirgin azaltırken bu etkinin oral, farengial ve laringeal aksların dizilimini gerektiren Macintosh laringoskopisi için belirgin olmadığını saptamışlardır. Bir diğer çalışmada ise Turner ve arkadaşları C4-C5 servikal vertebral disartikülasyon uygulanmış 10 adet taze-donmuş kadavra üzerinde Bullard laringoskopisi ile Macintosh laringoskopisini, ticari bir servikal vertebral stabilizasyon aleti kullanarak ve kullanmadan oluşabilecek C4-C5 düzeyindeki servikal vertebral hareketleri (subluksasyon, angulasyon ve distraksiyon) incelemişlerdir (7). C4-C5 servikal vertebral düzeyde her iki entübasyon cihazı ile de servikal vertebral stabilizasyon sağlanmasının her üç maksimum servikal hareket açısından da anlamlı bir fark yaratmadığını görmüşlerdir. Fakat subluksasyon açısından baktıklarında Macintosh laringoskopisinin Bullard laringoskopisine oranla daha fazla değişiklik yaptığını istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır. Bu bulgulardan ve daha önceki çalışmalardan yola çıkarak servikal vertebral stabilizasyon uygulanmasının her ne kadar anstabil C4-C5 vertebral düzeyde bir farklılık yaratmasa da en fazla servikal vertebral hareketin olduğu üst servikal segmentte bir farklılık yaratabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca servikal vertebral stabilizasyon uygulanmasının laringeal açıklığın görülmesini zorlaştırdığını, entübasyon işlemini de uzatarak hastalarda hipoksiye neden olabileceğinin belirtmişlerdir. Üstelik daha az bir servikal vertebral hareket sağlanması için en önemli noktanın, hastayı entübe eden kişinin, hastanın olası bir servikal vertebral yaralanmasının olabileceğinin farkında olmasının olduğunun ifade etmişlerdir. Böylelikle mümkün olduğunca daha az bir kuvvet uygulanarak daha az bir servikal vertebral açılanma sağlanacağı sonucuna varmışlardır. Sonuç olarak servikal vertebral stabilizasyon uygulanan ve entübe edilmesi gereken hastalarda iyi bir görüntü elde edilememesi dolayısıyla entübasyon işleminin uzaması ya da hipoksi gelişmesi durumunda servikal vertebral stabilizasyon uygulamasının sonlandırılmasını önermişlerdir. Çalışmamızda servikal vertebraların görüntüsünün floroskop ile kayıtta değerlendirilebilmesi için el ile immobilizasyon uygulanmamış ve bu nedenle servikal boyunluk kullanılmıştır. Servikal boyunluk kullanılmasının

farklı ileri havayolu cihazları ile ortaya çıkan servikal vertebral açılanmaya etkisi bu çalışmada değerlendirilmemiştir.

Her ne kadar tüm havayolu cihazları belli ölçülerde servikal vertebral hareketlere neden olsa da ne boyutta bir hareketin hastanın klinik sonuçlarını etkileyecek düzeyde ikincil bir nörolojik hasara neden olacağı tam olarak kanıtlanmamıştır (2,7,21). Panjabi ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada bu soruya yanıt aramışlardır. Buna göre radyolojik bir magnifikasyon sonrası vertebra cisim boyunun %20'sinden ya da 3 mm'den (erişkin hastada) daha az bir subluksasyon, 1,4 mm'den daha az bir ayrışma ve 11°'den daha az bir açılanmanın fizyolojik olarak normal servikal vertebral hareketler içinde olduğunu saptamışlardır (21). Bir diğer kaynakta ise anstabil bir servikal vertebral yaralanma görülebilmesi için vertebra cisim boyunun %25'inden fazla bir kompresyonun olması gerektiği belirtilmektedir (14). Çalışmamızda vertebral hareket olarak sadece ekstansiyon-fleksiyon gibi tek düzlemde değerlendirme yapılsa da klinik anlamlılık açısından bakıldığında hiç bir servikal vertebral düzeyde klinik olarak anlamlı bir hareket oluşmamıştır.

Bu çalışmanın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Entübasyon işlemini uygulayan çalışmacılar çalışma amacına ve kullanılan ileri havayolu cihazlarına karşı kör değildiler. Aynı şekilde vertebral açılanmaları değerlendiren araştırmacılar çalışmanın amacı ve uygulanan ileri havayolu cihazını görmekte idiler. Ayrıca entübasyon işlemini uygulayan her bir katılımcının eğitim süresi ve entübasyon konusundaki deneyimleri farklı idi. Fakat bir çok klinikte de olduğu gibi travma hastalarını entübe edip yöneten kişiler yine aynı kişilerdir (3).

Çalışmamızda taze donmuş kadavralar kullandık. Her ne kadar kadavralarda yeterli esneklik sağlanmış olsa da yaşlı, osteoporotik kemik yapıları vb nedenlerle normal insanlardaki kadar bir esneklik sağlanamamış olabilir (7). Bu durum vertebral hareketlerde kısıtlılığa neden olmuş olabilir. Ayrıca çalışmamızda kullanılan kadavraların servikal vertebral kemik ve bağ bütünlükleri tamdı. Kırık ya da bağ yaralanması şeklinde anstabilitesi olan kadavralar üzerinde alınan sonuçlar farklı olabilirdi (3,7).

6. SONUÇLAR

Kadavralar üzerinde Macintosh ve McCoy laringoskoplarıyla LMA, E-LMA ve kombitüp gibi hastane öncesi supraglottik ileri havayolu cihazları karşılaştırıldığında atlantooksipital (C0C1) düzeyde LMA ve kombitüp cihazları McCoy laringoskop cihazına ve C2C3 vertebral seviyede kombitüp ve E-LMA cihazları Macintosh laringoskopi cihazına göre daha az bir vertebral açılanma sağlamışlardır. Her ne kadar supraglottik ileri havayolu cihazları, bazı segmentlerde daha az bir vertebral açılanma sağlamış ve bazı segmentlerde ise diğer yöntemler kadar servikal vertebral hareketlere neden olmuş olsalar da, bu durumun klinik önemi net olarak belirlenememiştir.

Sonuç olarak, LMA, E-LMA ve kombitüp gibi hastane öncesi ileri havayolu cihazları uygulama kolaylığı, yüksek başarı oranları, güvenilirlikleri ve başarısız entübasyon girişimlerinde kurtarıcı olarak kullanılabilmelerinin yanında daha az bir servikal vertebral hareket sağlamaları nedeniyle olası servikal vertebral yaralanması olan travma hastalarda kullanılabilirler.

7. ÖZET

HASTANE ÖNCESİ FARKLI İLERİ HAVAYOLU CİHAZLARI İLE SERVİKAL VERTEBRAL HAREKETLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bir travma hastasının değerlendirilmesi servikal vertebral immobilizasyonla başlamaktadır. Bu tür hastaların servikal spinal yaralanmalarının var olduğu kabul edilir ve entübasyon işlemi sırasında gelişebilecek herhangi bir servikal hareket, hastalarda paralizi, solunum depresyonu ve hatta ölüm gibi istenmeyen katastrofik sonuçlara neden olabilir. Bu arada servikal vertebralarda değişik açılanmalara neden olan birçok farklı entübasyon cihazı bulunmaktadır. Bunların arasında an az bilinenleri supraglottik cihazlar olarak da bilinen hastane öncesi ileri havayolu cihazlarıdır (laringeal maske havayolu (LMA), entübasyon laringeal maske havayolu E-LMA), özefageal-trakeal kombitüp). Bu nedenle çalışmamızda farklı ileri havayolu cihazlarını orotrakeal entübasyon işlemi esnasında oluşan servikal vertebral hareketler açısından karşılaştırmayı amaçladık.

Çalışmamız 3 adet taze-donmuş kadavra üzerinde gerçekleştirilmiştir. Her bir kadavra 5 farklı entübasyon cihazı (LMA, E-LMA, özefageal-trakeal kombitüp, McCoy ve Macintosh kaşıklarının olduğu klasik laringoskopiler) ile 4 doktor tarafından entübe edilmiştir. Tüm entübasyon işlemleri esnasında servikal kolar kullanılmıştır. Her bir entübasyon işlemi sinefluroskopik olarak kaydedilmiş ve sonrasında servikal vertebral hareketleri değerlendirmek amacıyla fotografik görüntülere dönüştürülmüştür. C0-C5 vertebral cisimlerin maksimum fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin belirlemek amacıyla vertebral hatlar çizilerek açılar hesaplanmış ve entübasyon cihazları karşılaştırılmıştır.

C0C1 düzeyinde McCoy laringoskopu ile karşılaştırıldığında (ortanca değer 7°) LMA (ortanca değer 2,5°) ve kombitüp (ortanca değer 1,5°) cihazları daha az bir servikal vertebral hareket sağlamışlardır. Ayrıca Macintosh laringoskopu (ortanca değer 3°) ile karşılaştırıldığında, kombitüp (ortanca değer -1°) ve E-LMA (ortanca değer -2°) cihazları C2C3 servikal vertebral düzeyde daha az bir ekstansiyona neden olmuşlardır. Bu iki sonuç dışında C1C2, C3C4 ve C4C5 vertebral düzeylerde gruplar arası elde edilen sonuçlarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Havayolu yönetiminde kullanılan supraglottik cihazlar klasik laringoskopiden daha az ya da benzer oranlarda servikal vertebral hareketlere neden olmaktadır. Supraglottik cihazlar, kullanım kolaylığı ve ağız içerisine körleme yerleştirilebilmeleri nedeniyle servikal vertebral bütünlüğünün belirsiz olduğu travma hastalarında güvenle kullanılabilirler.

Anahtar Sözcükler: Servikal vertebral hareketler, laringeal maske havayolu, entübasyon laringeal maske havayolu, özefageal-trakeal kombitüp, supraglottik cihazlar.

8. ABSTRACT

CERVICAL VERTEBRAL MOVEMENTS DURING INTUBATION WITH DIFFERENT PRE-HOSPITAL ADVANCED AIRWAY DEVICES

Assessment of a trauma patient begins with cervical immobilization. These patients are assumed to have potential servical spine injury and any cervical spine movement during intubation process can lead to catastrophic results including paralysis, central respiratory failure and even death. Meanwhile, there are different intubation devices causing cervical vertebral column movement in different angles. And there is less known about pre-hospital advanced airway devices also known as supraglottic devices (laryngeal mask airway (LMA), intubating laryngeal mask airway (I-LMA), esophageal-tracheal combitube). Therefore we aimed to compare cervical spine movement with different advanced airway devices during intubation.

Three fresh-frozen cadavers were used. Each cadaver was consecutively intubated by four doctors and with five different advanced airway devices (LMA, I-LMA, esophageal-tracheal combitube, Macintosh and McCoy laryngoscopes). We used cervical collar in our study. During each intubation process continuous cinefluoroscopic view was taken and then converted to photographic images to assess cervical spine movement. Maximal extension and flexion of C0 to C5 vertebral body angles were calculated and compared with each device.

At C0C1 level, compared with the McCoy laryngoscope (median; 7°), LMA(median; 2,5°) and combitube (median; 1,5°) caused less extension of cervical vertebra. Also, combitube (median; -1°) and I-LMA (median; -2°) caused less extension of C2C3 cervical region when compared with the Macintosh laryngoscope (median; 3°). Except for these two results, there was no statistically significant difference between groups at C1C2, C3C4 and C4C5 levels.

Supraglottic devices during airway management cause cervical vertebral movement less or equal to conventional laryngoscopes. And due to ease of training and blind insertion, supraglottic devices can be safely used in trauma patients when cervical spine integrity is a concern.

Key Words: Cervical vertebral movement, laryngeal mask airway, intubating laryngeal mask airway, esophageal-tracheal combitube, supraglottic devices.

9. KAYNAKLAR

1. National Spinal Cord Injury Statistical Center, Spinal Cord Injury: Facts & Figures at a Glance 2012. 17 November 2012, posting date. https://www.nscisc.uab.edu/PublicDocuments/fact_figures_docs/Facts%202012%20Feb%20Final.pdf

2. American College of Surgeons. Advanced Trauma Life Support for Doctors, 8th ed. Chicago: American College of Surgeons 2008; 157-60.

3. Prasarn ML, Conrad B, Rubery PT, Wendling A, Aydog T, Horodyski M, et all. Comparison of four airway devices on cervical spine alignment in a cadaver model with global ligamentous instability at C5-6. Spine 2012; 15(37): 476-81.

4. Sawin PD, Todd MM, Traynelis VC, Farrell SB, Nader A, Sato Y, et all. Cervical spine motion with direct laryngoscopy and orotracheal intubation. An in vivo cinefluoroscopic study of subjects without cervical abnormality. 1996; 85: 26-36.

5. Maruyama K, Yamada T, Kawakami R, Hara K. Randomized cross-over comparison of cervical-spine motion with the Airway Scope or Macintosh laryngoscope with in-line stabilization: a video-fluoroscopic study. Br J Anaesth 2008; 101(4): 563-7.

6. Turkstra TP, Eng M, Pelz DM, Jones PM. Cervical spine motion. A fluoroscopic comparison of the AirTraq laryngoscope versus the Macintosh laryngoscope. Anesthesiology 2009; 111: 97–101.

7. Turner CR, Block J, Shanks A, Morris M, Lodhia KR, Gujar SK. Motion of a cadaver model of cervical injury during endotracheal intubation with a Bullard laryngoscope or a Macintosh blade with and without in-line stabilization. J Trauma 2009; 67: 61–6.

8. Maruyama K, Yamada T, Kawakami R, Kamata T, Yokochi M, Hara K. Upper cervical spine movement during intubation: fluoroscopic comparison of the AirWay Scope, McCoy laryngoscope, and Macintosh laryngoscope. Br J Anaesth 2008; 100: 120–4.

9. Gercek E, Wahlen BM, Rommens PM. In vivo ultrasound real-time motion of the cervical spine during intubation under manual in-line stabilization: a comparison of intubation methods. Eur J Anaesthesiol 2008; 25: 29–36.

10. Rudolph C, Schneider JP, Wallenborn J, Schaffranietz L. Movement of the upper cervical spine during laryngoscopy: a comparison of the Bonfils intubation fibrescope and the Macintosh laryngoscope. Anaesthesia 2005; 60: 668-72.

11. Brimacombe J, Keller C, Künzel KH, Gaber O, Boehler M, Pühringer F. Cervical spine motion during airway management: a cinefluoroscopic study of the posteriorly destabilized third cervical vertebrae in human cadavers. Anesth Analg 2000; 91: 1274-8.

12. Walls RM, Luten RC, Murphy MF, Schneider RE. Manuel of Emergency Airway Management. 1 ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins 2000; 43-58, 68-82.

13. Moore KL, Dalley AE. Neck. In: Paul JK, editor. Clinically Oriented Anatomy. 4th edition. Canada: Lippincott Williams&Wilkins 1999; 996-7.

14. Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski JS. Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide. 7th ed. USA: The McGraw-Hill Companies 2011; 183-90, 198-209, 1709-30.

15. Reichman EF, Simon RR. Emergency Medicine Procedures. 1st ed. USA: The McGraw Hill 2004; 37-49, 65-71, 141-54.

16. LeGrand SA, Hindman BJ, Dexter F, Weeks JB, Todd MM. Craniocervical motion during direct laryngoscopy and orotracheal intubation with the Macintosh and Miller blades. Anesthesiology 2007; 107: 884-91.

17. Hirabayashi Y, Fujita A, Seo N, Sugimoto H. Cervical spine movement during laryngoscopy using the Airway Scope compared with the Macintosh laryngoscope. Anaesthesia 2007; 62: 1050–5.

18. Uchida T, Hikawa Y, Saito Y, Yasuda K. The McCoy levering laryngoscope in patients with limited neck extension. Can J Anaesth 1997; 44(6): 674-6.

19. Wong DM, Prabhu A, Chakraborty S, Tan G, Massicotte EM, Cooper R. Cervical spine motion during flexible bronchoscopy compared with the Lo-Pro GlideScope. Br J Anaesth 2009; 102: 424-30.

20. Kihara S, Watanabe S, Brimacombe J, Taguchi N, Yaguchi Y, Yamasaki Y. Segmental cervical spine movement with the Intubating Laryngeal Mask during manual in-line stabilization in patients with cervical pathology undergoing cervical spine surgery. Anesth Analg 2000; 91(1): 195-200.

21. Panjabi MM, Thibodeau LL, Crisco JJ III, White AA III. What constitutes spinal instability? Clin Neurosurg 1988; 33: 313-39.