

Genel Anestezi Uygulanan Obez Hastaların Antropometrik Ölçümlerinin Zor Entübasyonla İlişkisi: Prospektif Çalışma

The Relationship of Anthropometric Measurements with Difficult Intubation in Obese Patients under General Anesthesia: Prospective Study

Çiğdem KIZILAY^a, Mehmet ÇAKIRCA^a, Meltem BEKTAŞ^a, Bülent BALTAÇI^a

^aSağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD, Ankara, Türkiye

Bu çalışma, Çiğdem Kızılay'ın "Genel Anestezi Uygulanacak Obez Hastalarda Antropometrik Ölçümlerin Zor Entübasyonla İlişkisi" başlıklı tıpta uzmanlık tezinden üretilmiştir (Ankara: Sağlık Bilimleri Üniversitesi; 2017).

ÖZET Amaç: Obez bireylerde, kalın boyun, küçük ağız açıklığı, kısa sternomental mesafe (SMM) ve tiromental mesafe (TM) nedeniyle zor havayolu görülme sıklığı yüksektir. Bu çalışmada; boyun çevresi (BÇ), ağız açıklığı, SMM ve TM gibi standart ölçümlerine ek olarak boy/BÇ (B/BÇ), BÇ/TM ve BÇ/SMM oranlarının zor entübasyonu belirlemedeki etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Eğitim Planlama Kurulu onayı alındıktan sonra 18 yaş üzeri, beden kitle indeksi (BKİ)>30 kg/m², Amerikan Anestezistler Derneği II-III grubu elektif operasyon planlanan ve endotrakeal entübasyon yapılacak 100 olgu bilgilendirilmiş onamları alınarak dâhil edildi. Operasyon odasına alınan tüm olgularda Mallampati skoru Samssoon-Young modifikasyonuna göre değerlendirildi. Daha sonra olgularda çalışma için gerekli ölçümler yapıldı. Verilerin analizi SPSS (Chicago, IL, ABD) 15.0 paket programı ile yapıldı. Ölçümler "Receiver Operating Characteristic" analizi ile yapıldı. Eğri altında kalan alanın 0,7 ve üstünde olduğu değişkenler için riskli grubu belirleme duyarlılık ve seçicilik değerleri ile pozitif olabilirlik oranı ve negatif olabilirlik oranı değerleri hesaplandı. **Bulgular:** Çalışmamızda Entübasyon Zorluk Ölçeği skoruna göre %7 zor entübasyonla karşılaşılmıştır. Mallampati sınıflaması, Cormack-Lehane (CL) sınıflaması, BÇ ve B/BÇ oranı ile zor entübasyon vakaları belirlemede faydalı olacağı saptanmıştır. TM, SMM, BKİ ve ağız açıklığının zor entübasyonu belirlemede yeterli olmadığı saptanmıştır. **Sonuç:** Bu çalışmada; BÇ, Mallampati ve CL sınıflamaları ve B/BÇ oranı zor entübasyonla ilişkili anlamlı bulunan parametrelerdir. Anestezi pratiğinde önemli olan zor entübasyon olgularının belirlenmesinde bu parametrelerin kullanımının faydalı olacağı kanısına varılmıştır.

ABSTRACT Objective: Obese patients have a high incidence of difficult airway due to thick neck, small mouth opening, short sternomental and thyromental distance. In this study, it is aimed to evaluate the effect of height/neck circumference, neck circumference/tiromental distance and neck circumference/sternomental distance ratios in determining difficult intubation in addition to standard measurements. **Material and Methods:** After the approval of Ankara Training and Research Hospital Education Planning Board, 100 cases who were 18 years old, with body mass index (BMI)>30 kg/m² and American Society of Anesthesiologists II-III group elective operation scheduled for endotracheal intubation were included with informed consent. The Mallampati score was evaluated according to the Samssoon-Young modification. Data analysis was performed with SPSS package program (Chicago, IL, USA). Receiver Operating Characteristic analysis was performed for measurements. Sensitivity and selectivity values and positive likelihood ratio and negative likelihood ratio values for determining the risky group were calculated for variables where the area under the curve was 0.7 and above. **Results:** In our study, 7% difficult intubations were encountered according to Intubation Difficulty Score. Mallampati classification, Cormack-Lehane (CL) classification, neck circumference and length/neck circumference ratio were found to be useful in determining difficult intubation cases. Tiromental distance, sternomental distance, BMI and mouth opening were not sufficient to determine difficult intubation. **Conclusion:** In this study, neck circumference, Mallampati and CL classifications, and height/neck circumference ratio were found to be significant parameters associated with difficult intubation. It has been concluded that the use of these parameters would be useful in determining difficult intubation cases that are important in anesthesia practice.

Anahtar Kelimeler: Obezite; zor entübasyon; antropometrik ölçüm

Keywords: Obesity; difficult intubation; anthropometric measurement

Correspondence: Çiğdem KIZILAY

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD, Ankara, Türkiye
E-mail: egdmkzly@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Anesthesiology Reanimation.

Received: 31 Aug 2023

Received in revised form: 16 Oct 2023

Accepted: 30 Oct 2023

Available online: 03 Nov 2023

2146-894X / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Güvenli anestezi uygulaması için en önemli faktör havayolu yönetimindeki başarı olarak karşımıza çıkmaktadır. Zor ya da başarısız havayolu yönetimi, anestezi kaynaklı morbidite ve mortalitenin en büyük nedenidir.¹ Zor entübasyonu tahmin edebilmek ve bu doğrultuda gerekli önlemleri almak, hipoksi riskini ve hipoksi ile ilişkili morbidite ve mortaliteyi azaltır. Günümüzde zor entübasyonu tahmin amaçlı kullanılan hiçbir parametrenin %100 sensitif ve spesifik olmaması konuyla ilgili araştırmaların güncelliğini korumasına neden olmaktadır. Ancak yapılan çalışmalarla tek başına hiçbir testin üstünlüğü kanıtlanmamıştır. Genel popülasyon için zor havayolu sıklığı %1,5-13,5 arasında bildirilmektedir. Obez hastalarda ise %10,5-20,5 olarak bildirilmektedir.²

Sistemik hastalıkların morbiditeye etkisine ek olarak kalın boyun, yüksek miktarda yağ dokusu, oral kavitenin küçük olması, küçük ağız açıklığı, diyabet ve yağ dokusundan kaynaklanan bozulmuş eklem, boyun ve baş hareketleri, nispeten kısa sternomental mesafe (SMM) ve/veya tiromental mesafe (TM) nedeniyle zor havayolu görülme sıklığı artmaktadır.

Obez hastalarda, normal popülasyona göre artmış zor havayolu sıklığı bulunması nedeniyle zor havayolunu tahmin amaçlı kullanılan testlerin değeri zor havayolu kaynaklı komplikasyonların önlenmesi açısından çok daha önemlidir.

Bu çalışmada; elektif cerrahi planlanmış obez [beden kitle indeksi (BKİ)>30 kg/m²] hastalarda boyun çevresi (BÇ), ağız açıklığı, SMM ve TM gibi standart ölçümlere ek olarak kısa kalın boyunu daha iyi değerlendireceği hipotezi ile boy/BÇ (B/BÇ), BÇ/TM ve BÇ/SMM oranlarının zor entübasyonu belirlemedeki etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma için Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Eğitim Planlama Kurulundan (tarih: 15 Şubat 2017; no: 674) onay alındı. Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak gerçekleştirildi. Çalışmaya BKİ>30 kg/m² olan, 18 yaş ve üzeri, Amerikan Anestezistler Derneği [American Society of Anesthesiologists (ASA)] II-III grubu, elektif operasyon planlanan ve entübasyon yapılacak 100 hasta dâhil edildi. Katılımcılardan bilgilendirilmiş onam alındı.

Olguların yaş, cinsiyet, ASA skorları, ek hastalık öyküleri, uyku apne sendromu varlığı, horlama öyküsü, eksik diş varlığı kaydedildi. Olgularda aynı anestezi tarafından yapılan preoperatif ölçümler, Mallampati skoru, Cormack-Lehane (CL) skoru kaydedildi ve entübasyon yine aynı anestezi tarafından gerçekleştirildi.

Çalışma protokolünü onaylamayan, yapılacak işlemi kabul etmeyen, BKİ<30 kg/m², ASA IV grubu, acil vakalar, boyun hareket kısıtlılığı, zor havayolu ve zor entübasyon hikâyesi, üst solunum yolu patolojisi, mandibular anomalisi, gastrik aspirasyon riski olan olgular çalışmaya dâhil edilmedi.

Operasyon odasına alınan olgulara standart monitörizasyon için noninvaziv kan basıncı [non-invasive blood pressure (NIBP)] ölçümü, elektrokardiyogram (EKG), pulse oksimetre (SpO₂) monitörizasyonu uygulandı. NIBP, EKG, SpO₂ ölçümleri girişte, anestezi indüksiyonunda, entübasyon sonrası ve entübasyondan 5 dk sonra ölçüldü.

Olgularda monitörizasyondan önce Mallampati skoru Samssoon-Young modifikasyonuna göre deneyimli bir anestezi (>3 yıl deneyim) tarafından değerlendirildi. Daha sonra olgularda çalışma için gerekli ölçümler yapıldı. Bu ölçümler; boy, kilo, BÇ, TM, SMM, ağız açıklığını kapsamaktaydı. BÇ ölçümü tiroid çentik seviyesinden yapıldı. Tiromental ve SMM ölçümlerinde ağız kapalı durumda iken, baş tam ekstansiyona getirildi. Ağız açıklığı ölçümü, ağız tam açıkken ön kesici dişler arası mesafe ölçülerek yapıldı.

Anestezi indüksiyonu için propofol 2,5 mg/kg, fentanil 1 mcg/kg ve rokuronyum 0,6 mg/kg uygulandı. Üç dk maske ventilasyonun ardından Macintosh laringoskop (Heine, Germany) ile deneyimli bir anestezi tarafından CL skoru değerlendirildi ve endotrakeal entübasyon gerçekleştirildi. Anestezi idamesinde %50 O₂/N₂O ve %2 sevofluran karışımı kullanıldı.

Laringoskopi yapılırken; entübasyon süresi, entübasyon deneme sayısı, laringeal bası ihtiyacı, ekstra kaldırma kuvveti ve yardımcı alet kullanımı kaydedildi. Entübasyon süresi, laringoskopun ağıza girişinden tüpün vokal kordlar arasından geçişine kadar geçen süre olarak kabul edildi. Entübasyon zor-

luğu değerlendirilirken Entübasyon Zorluk Ölçeği [Intubation Difficulty Scale (IDS)] kullanıldı. Entübasyonun 3 denemede gerçekleştirilememesi başarısız entübasyon olarak kabul edildi.

Verilerin analizi SPSS (Chicago, IL, ABD) 15.0 ve MS-Excel 2016 (Microsoft, ABD) paket programları ile yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama±standart sapma şeklinde, kategorik değişkenler için ise sayı ve yüzde olarak gösterildi. Shapiro-Wilk testiyle sürekli değişkenlerin dağılımının normale yakın olup olmadığı değerlendirildi.

Riskli grubu belirlemede etkili olabileceği klinik olarak öngörülen TM, SMM, boy, BÇ, ağız açıklığı, B/BÇ oranı, BÇ/SMM oranı ve BÇ/TM oranı değişkenleri için "Receiver Operating Characteristic (ROC)" analizi yapıldı. ROC grafikleri çizildi, eğri altında kalan alan [area under the curve (AUC)] ve bu alanının %95 güven aralıkları belirlendi. Kullanılan testlerin riskli grubu belirlemede duyarlılık/seçicilikleri AUC 0,5-0,6 arasında ise başarısız, 0,6-0,7 arasında ise zayıf, 0,7-0,8 arasında ise orta, 0,8-0,9 arasında ise iyi, 0,9-1,00 arasında ise mükemmel olarak değerlendirildi. AUC'nin 0,7 ve üstünde olduğu değişkenler için riskli grubu belirleme duyarlılık ve seçicilik değerleri ile pozitif olabilirlik oranı [positive likelihood ratio (+LR)] ve negatif olabilirlik oranı [negative likelihood ratio (-LR)] değerleri hesaplandı. ROC analizi sonrası yüksek seçicilik değerleri kesim noktası olarak belirlendi.

IDS 5 ve üzerinde olanlar zor entübasyon grubu, altında olanlar ise kolay entübasyon grubu olarak ikiye ayrıldı. İki grup arasında boy, kilo, yaş, TM, SMM, BÇ ağız açıklığı, B/BÇ oranı, BÇ/SMM oranı ve BÇ/TM oranları açısından fark olup olmadığı Kruskal-Wallis testiyle karşılaştırıldı.

BULGULAR

Olguların yaş ortalaması 52,28±12,10 (yıl) olup yaşlar 20 ile 78 yıl arasında değişmekte idi. Olguların 17'si (%17) erkek, 83'ü (%83) kadındı. Ortalama boy uzunluğu 157,22±9,94 (cm) iken, ortalama vücut ağırlığı 95,54±13,82 (kg) idi. Ortalama BKİ 38,77±5,43 (kg/m²) olarak saptandı. Demografik veriler **Tablo 1**'de sunulmuştur.

TABLO 1: Demografik veriler.

	$\bar{X}\pm SS$	Minimum-maksimum
Yaş (yıl)	52,28±12,10	20-78
Cinsiyet (kadın/erkek)	83/17	-
Vücut ağırlığı (kg)	95,54±13,82	67-150
Boy uzunluğu (cm)	157,22±9,94	140-187
Beden kitle indeksi (kg/m ²)	38,77±5,43	30,04-55,10

SS: Standart sapma.

Olgularda TM 6,89±0,93 (cm), SMM 13,57±1,78 (cm), BÇ 42,63±4,65 (cm) ve ağız açıklığı 3,69±0,54 (cm) olarak ölçüldü. 0/57/43/0 olgu ASA I/II/III/IV olarak saptandı. Olguların 12 tanesi Mallampati Sınıf I, 47 tanesi Mallampati Sınıf II, 36 tanesi Mallampati Sınıf III ve 5 tanesi Mallampati Sınıf IV olarak değerlendirildi. Olguların 51 tanesinde horlama öyküsü vardı ve 16 olguda eksik diş saptandı (**Tablo 2**).

Endotrakeal entübasyon 90 hastada 1 denemede, 9 hastada 2 denemede ve 1 hastada 3 denemede gerçekleştirildi. Olgularda başarısız entübasyon veya diş travması saptanmadı. Sekiz olguda zor maske ile karşılaşıldı. İki olguda entübasyona bağlı yumuşak doku kanaması gözlemlendi. Entübasyon için 16 olguda krikoit bası uygulandı ve 16 olguda yardımcı alet kullanıldı. Olguların 35'inde CL Skoru I, 44'ünde CL Skoru II ve 17'sinde CL Skoru III ve 4'ünde CL Skoru IV olarak değerlendirildi. Hastaların 29'unda IDS 0, 32'sinde IDS 1, 17'sinde IDS 2, 9'unda IDS 3, 6'sında IDS 4, 4'ünde IDS 6 ve 3'ünde IDS 7 ola-

TABLO 2: Olguların klinik bilgileri ve entübasyon ile ilgili bilgiler.

Tiromental mesafe (cm)	6,89±0,93
Sternomental mesafe (cm)	13,57±1,78
Boyun çevresi (cm)	42,63±4,65
Ağız açıklığı (cm)	3,69±0,54
ASA I/II/III/IV	0/57/43/0
Mallampati I/II/III/IV	12/47/36/5
Horlama (var/yok)	51/49
Eksik diş	16
Cormack-Lehane I/II/III/IV	35/44/17/4
IDS 0/1/2/3/4/6/7	29/32/17/9/6/4/3
Entübasyon süresi	19,26±24,84 sn

ASA: Amerikan Anestezistler Derneği; IDS: Entübasyon Zorluk Ölçeği.

rak değerlendirildi. Ortalama entübasyon süresi $19,26 \pm 24,84$ sn idi. IDS'ye göre 7 (%7) olgu, CL sınıflamasına göre 21 (%21) olgu zor entübasyon olarak değerlendirildi (Tablo 2).

B/BÇ oranı için kesim değeri 3,15, duyarlılık %28, seçicilik %95, +LR 6,65 ve -LR 0,74 olarak hesaplanmıştır. ROC analizine göre sırasıyla Mallampati, BÇ ve B/BÇ en başarılı testler olarak değerlendirildi (Tablo 3). Anlamli bulunan bu parametreler için çizilen ROC eğrileri Şekil 1'de gösterilmiştir.

BÇ için kesim değeri 48,5 cm, duyarlılık %28, seçicilik %90, +LR 2,94 ve -LR 0,79 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4). BÇ zor entübasyon olan olgularda anlamli derecede geniş saptanmıştır. Entübasyon süreleri de zor entübasyon vakalarında anlamli derecede uzun saptanmıştır. IDS'ye göre

kolay ve zor entübasyon grupları arasında boy, kilo, BKİ, TM, SMM, ağız açıklığı, B/BÇ oranı, BÇ/SMM oranı ve BÇ/TM oranı parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamli fark saptanmamıştır (Tablo 5).

Zor maske ile karşılaşlan vakalarda hastaların vücut ağırlığı ve BÇ/SMM oranlarında istatistiksel olarak anlamli fark vardı.

Boy, BKİ, BÇ, TM, SMM, ağız açıklığı, B/BÇ oranı ve BÇ/TM oranı ölçümlerinde kolay ve zor maske grupları arasında anlamli fark saptanmamıştır (Tablo 6).

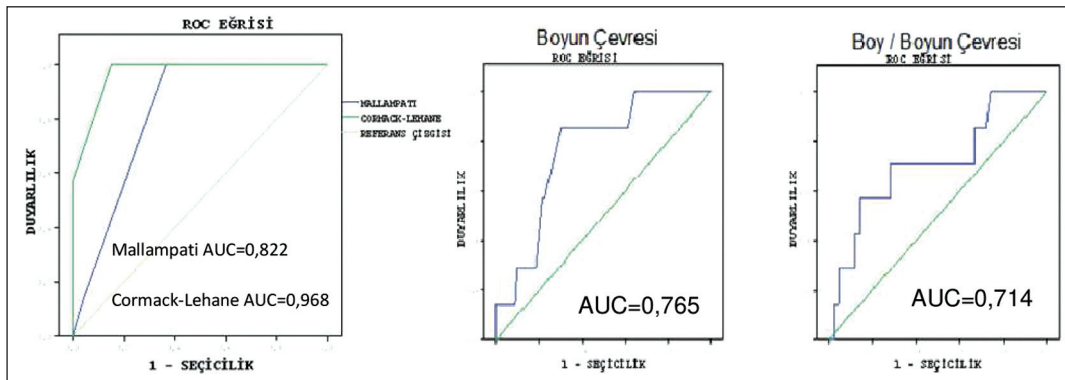
TARTIŞMA

Genel popülasyon için zor havayolu sıklığı %1,5-13,5 arasında bildirilirken, bu oranın obez hastalarda %10,5-20,5 olduğu bildirilmiştir.² CL sınıflamasına

TABLO 3: Zor entübasyonu belirlemede kullanılan ölçümlerin ROC analizi.

	AUC	SS	95% Güven aralığı	
			Alt limit	Üst limit
Cormack-Lehane	0,968	$\pm 0,021$	0,927	1,009
Mallampati*	0,822	$\pm 0,051$	0,721	0,922*
Boyun çevresi*	0,765	$\pm 0,076$	0,615	0,915*
Boy/boyun çevresi*	0,714	$\pm 0,107$	0,505	0,924*
Boyun çevresi/sternomental mesafe	0,624	$\pm 0,057$	0,513	0,735
Boyun çevresi/tiromental mesafe	0,580	$\pm 0,199$	0,464	0,696
Sternomental mesafe	0,508	$\pm 0,133$	0,247	0,768
Ağız açıklığı	0,446	$\pm 0,118$	0,215	0,678
Tiromental mesafe	0,398	$\pm 0,134$	0,135	0,661

AUC: Eğri altında kalan alan; SS: Standart sapma.



ŞEKİL 1: Parametreler için ROC eğrisi.

AUC: Eğri altında kalan alan.

TABLO 4: Boyun çevresi ve boy/boyun çevresi analizi.

	Kesim değeri	Duyarlılık	Seçicilik	+LR	-LR
Boy/boyun çevresi	<3,15	%28	%95	6,65	0,74
Boyun çevresi	>48,5 cm	%28	%90	2,94	0,79

+LR: Pozitif olabirlik oranı; -LR: Negatif olabirlik oranı.

TABLO 5: IDS'ye göre kolay ve zor entübasyon gruplarının karşılaştırılması.

	IDS<5 (n=93)	IDS>5 (n=7)	p değeri
Boy (cm)	156,91±9,57	161,28±14,39	0,264
Kilo (kg)	95,02±13,80	102,42±12,99	0,173
BKİ (kg/m ²)	38,71±5,45	39,67±5,48	0,654
Boyun çevresi (cm)	42,32 ±4,51	46,71±4,88	0,020*
Tiromental mesafe (cm)	6,87±0,82	7,05±1,02	0,357
Sternomental mesafe (cm)	13,59±1,75	13,38±22,21	0,946
Ağız açıklığı (cm)	3,69±0,54	3,81±0,66	0,630
Entübasyon süresi (sn)	13,70±9,10	93,00±45,75	0,004*
Boy/boyun çevresi	3,73±0,34	3,47±0,35	0,059
Boyun çevresi/sternomental mesafe	3,23±0,63	3,54±0,52	0,129
Boyun çevresi/tiromental mesafe	6,16±1,13	6,68±0,97	0,177

*Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var (p<0,05);

IDS: Entübasyon Zorluk Ölçeği; BKİ: Beden kitle indeksi.

TABLO 6: Kolay ve zor maske gruplarının karşılaştırılması.

	Kolay maske (n=92)	Zor maske (n=8)	p değeri
Boy (cm)	156,97±10,01	160,00±9,33	0,413
Kilo (kg)	94,71±13,23	105,00±17,74	0,043*
BKİ (kg/m ²)	38,50±5,27	41,08±7,04	0,213
Boyun çevresi (cm)	42,36±4,51	45,75±5,41	0,094
Tiromental mesafe (cm)	6,89±0,86	6,81±0,37	0,835
Sternomental mesafe (cm)	13,64±1,81	12,75±1,03	0,175
Ağız açıklığı (cm)	3,70±0,54	3,68±0,65	0,928
Entübasyon süresi (sn)	19,76±25,83	13,50±3,66	0,497
Boy/boyun çevresi	3,73±0,35	3,52±0,26	0,099
Boyun çevresi/sternomental mesafe	3,23±0,63	3,60±0,50	0,035*
Boyun çevresi/tiromental mesafe	6,15±1,11	6,77±1,21	0,306

*Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var (p<0,05);

BKİ: Beden kitle indeksi.

göre obez hastalarda zor entübasyon sıklığını Magalhães ve ark. %16,3, Budde ve ark. %15,4 olarak belirlemiştir.^{3,4} Genel popülasyonda IDS'ye göre zor entübasyon insidansını; L'Hermite ve ark. 1.024 olguda %6, Adnet ve ark. 315 olguda %6,3 ve K Nasa ve ark. 400 olguda %8 olarak bildirmişlerdir.⁵⁻⁷ Obez hastalarda IDS'ye göre zor entübasyon insidansını;

Kim ve ark. %13,8, Gonzalez ve ark. %14,5 ve Juvin ve ark. %15,5 olarak tespit etmişler.⁸⁻¹⁰ De Jong ve ark. obez hastalarda zor entübasyon sıklığının %8,2 olarak bildirmiştir.¹¹ Çalışmamızda değerlendirilen 100 hastanın 90'ı ilk denemede, 9'u ikinci denemede ve 1 hasta üçüncü denemede başarı ile entübe edilmiştir. Çalışmamızda obez hastalarda CL sınıflamasına göre %21, IDS'ye göre (IDS>5) %7 zor entübasyonla karşılaşılmıştır. Bu değer, De Jong ve ark.nın yaptığı çalışmadaki zor entübasyon sıklığı ile benzerdir. Çalışmamızda da IDS'ye göre zor entübasyon sıklığı daha düşük bulunmuştur. CL sınıflamasına göre elde ettiğimiz zor entübasyon sıklığı literatürle uyumludur. Çalışmalar arasındaki zor entübasyon sıklığının farklı olması; zor entübasyonun tanımlanmasında kullanılan metot, çalışmaların olgu sayıları ve BKİ'lerinin farklı olması, entübasyonu yapan kişinin tek kişi ile sınırlandırılmaması neticesinde standardizasyon yapılamamasından kaynaklanabilir.

Zor entübasyonun önceden tahmin edilmesine yönelik anestezi pratiğinde sıklıkla kullanılan bazı testler mevcuttur. Bu amaçla; Mallampati, CL testleri, ağız açıklığı, BÇ, kilo, boy, BKİ, TM, SMM gibi ölçümler kullanılabilir. Yapılan çalışmalarda genellikle bu testlerin birbirine üstünlüğü gösterilememiştir. Zor havayolu çalışmalarının bazılarında tek bir test ile ilgili duyarlılık, özgüllük, pozitif tahmin ve negatif tahmin değerleri bildirilirken, bazılarında ise çeşitli testlerin kombinasyonları incelenmiştir. Bu nedenle çalışmamızda, standart ölçümlere ek olarak, bu ölçümlerin kombinasyonu olan B/BÇ oranı, BÇ/TM oranı, kısa ve kalın boynu gösteren BÇ/SMM oranları da değerlendirildi.

CL sınıflaması CL≥3 için bazı çalışmalar zor entübasyonu, bazı çalışmalar ise zor laringoskopiye tanımlamak için kullanılmıştır. Kim ve ark. IDS

kullanarak yaptıkları çalışmada, CL sınıflaması $IDS \geq 5$ ile ilişkili bulunmuştur.⁸ Khatiwada ve ark. yaptıkları çalışmada, $CL \geq 3$ olan hastaları zor laringoskopi olarak tanımlamıştır. Ayrıca zor entübasyon ile zor laringoskopi arasında anlamlı ilişki saptamışlardır. Dolayısıyla zor entübasyon ile CL sınıflaması arasında anlamlı ilişki olduğu bildirilmiştir.¹² Çalışmamızda zor entübasyonla en iyi ilişki gösteren parametre CL sınıflamasıydı ($AUC=0,968$). Bu kuvvetli ilişkinin CL sınıfının zor entübasyonu tanımlamada kullanılan IDS'de yer alan bir parametre olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Zor entübasyonla olan kuvvetli ilişkiye rağmen CL sınıflaması laringoskopi sırasında değerlendirildiğinden, zor entübasyonun önceden belirlenmesi ve zor havayolu için önlem alınabilmesi açısından faydalı bir test olarak düşünülmemektedir.⁸

Mallampati sınıflaması (MS) hava yolunu değerlendirmede en çok kullanılan parametredir. MS dil büyüklüğünün, oral kavite içindeki göreceli büyüklüğünü gösterir, böylelikle zor havayolu hakkında fikir verir. Literatürde, kraniyo-servikal ekstansiyonun ağız açıklığına yardımcı olabileceğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır.¹³ MS gözlemciden gözlemciye farklı sonuçlar ortaya çıkarabilir; bunun nedeni hastanın pozisyonu, işlem sırasında hastanın ses çıkartması veya dilini tümsekletirmesi sayılabilir. Mallampatinin nötr pozisyonda veya boyun tam ekstansiyonda değerlendirilmesi testin değerliliğini değiştirebilmektedir. Safavi ve ark.nın yaptığı çalışmada, nötr pozisyonda Mallampati için AUC 0,569 olarak hesaplanırken, ekstansiyonda Mallampati için AUC 0,703 olarak hesaplanmıştır.¹⁴ Savva'nın yaptığı çalışmada Mallampati testinin sensitivitesini (duyarlılık) %64,7, spesifitesini (özellik) %66,1 olarak bildirmişlerdir.¹⁵ Yamamoto ve ark. Mallampati testi için sensitiviteyi %60, spesifiteyi ise %50 olarak tespit etmişlerdir.¹⁶ Ancak Ezri ve ark.nın morbid obez hastalarda zor laringoskopinin öngörülmesinde kullanılan testleri karşılaştırdıkları çalışmalarında, Mallampati ile zor laringoskopi arasında ilişki bulunamamıştır.¹⁷ Kim ve ark.nın morbid obez hastalarda yaptıkları çalışmada, $MS \geq III$ 'ün zor entübasyonla ilişkili bağımsız risk faktörü olduğunu tespit etmişlerdir.⁸ Shiga ve ark. yaptıkları metaanalizde genel popülasyonda MS için sensitiviteyi %49, spesifiteyi

%86 ve AUC değerini 0,82 olarak bulmuşlardır.² Juvin ve ark. IDS'yi kullanarak yaptıkları çalışmada, $MS \geq III$ 'ün morbid obez hastalarda zor entübasyon için bağımsız risk faktörü olduğu sonucuna varmışlardır.¹⁰ Gonzalez ve ark. $MS > III$ 'ün IDS'ye göre zor entübasyon grubuyla zor entübasyon olmayan grup arasında anlamlı derecede farklı olduğunu saptamışlardır.⁹ Çalışmamızda, MS için AUC 0,822 olarak bulundu. Bu sebepten MS'nin zor entübasyonu belirlemede faydalı bir test olduğunu düşünmekteyiz. Yapılan çalışmalar arasındaki farklılıkların hasta gruplarının (morbid olmayan, morbid, morbid obez) farklı olmasından ve Mallampati değerlendirilmesinde deneyim, hasta uyumundan, yöntem farklılığından kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

TM, zor entübasyonu öngörmek için sıklıkla kullanılan testlerden biridir. Çalışmalarda TM'nin zor entübasyon tahmini için tek başına yeterli olmadığı saptanmıştır.^{15,18,19} Ancak Cattano ve ark. 1.956 hasta ile yaptıkları çalışmada, hem CL hem de IDS'ye göre 6,5 cm'den kısa TM ile zor entübasyon arasında anlamlı ilişki bulmuşlardır.²⁰ Kim ve ark. ise morbid obez ve morbid olmayan hasta grupları arasında TM açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulmamışlar. Fakat IDS'ye göre yapılan sınıflamada $IDS \geq 5$ grubu ile $IDS < 5$ grubu arasında TM açısından anlamlı olduğunu bildirmişlerdir. TM için yapılan ROC analizinde AUC 0,858 olarak hesaplanmış, TM zor entübasyonu tespit etmede çok başarılı bir test olarak ifade edilmiştir.⁸ Çalışmamızda yapılan ROC analizinde TM, zor entübasyonu tahmin etmede başarısız bulunmuştur ($AUC=0,389$). Ayrıca çalışmamızda IDS'ye göre yapılan analizde zor entübasyonla TM arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı.

SMM, baş ve boyun hareketliliğinin göstergesi olabilir.¹⁹ Tek faktörlü testler arasında SMM en yüksek pozitif olabilirlik oranına ve en düşük negatif olabilirlik oranına sahip testtir. Shiga ve ark. yaptıkları metaanalizde SMM için AUC 0,8 olarak hesaplamışlardır. Bu sebepten SMM'nin, zor entübasyonu dışlamada kullanılabilecek en iyi tekli test olduğunu, ancak tanılabilir performansının yetersiz olduğunu vurgulamışlardır.² Al Ramadhani ve ark. sezaryen uygulanan 523 olgunun CL sınıflaması ile SMM ölçümlerini değerlendirmişler. Ayrıca CL 1-2 ile CL 3-4 laringoskopik görünümüne sahip olguları karşılaştı-

tırdıklarında SMM'lerinde anlamlı farklılık saptadıklarını bildirmişlerdir ancak zor laringoskopiye öngörmede tek başına yeterli olamayacağını ve diğer testlerle birlikte kullanılması gerektiğini de vurgulamışlardır.¹⁹ Eiamcharoenwit ve ark. 570 obez gebelerde yaptıkları çalışmada, zor entübasyonu belirlemek için IDS'yi kullanmıştır. SMM için 5 farklı kesim değeri kullanılarak yapılan ROC analizlerinde AUC değerleri 0,61-0,68 olarak hesaplanmıştır ve SMM'nin zor entübasyonu belirlemede yetersiz bir test olduğu belirtilmiştir.¹⁸ Tohom ve ark. SMM'nin düşük duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğunu bildirmişlerdir.²¹ Çalışmamızda, IDS'ye göre SMM ile zor entübasyon arasında ilişki saptanmadı. Yapılan ROC analizinde SMM için AUC 0,508 olarak hesaplandı ve test başarısız olarak değerlendirildi.

BÇ havayolunu değerlendirmede kullanılan en önemli parametrelerden birisidir. On yedi inçten (43,18 cm) kısa BÇ zor entübasyon için risk faktörü olarak bilinir. BÇ için yapılan ölçümler, hem oturur hem de supin pozisyonda gerçekleştirilmiş ve her iki ölçüm için de ROC analizi yapılmıştır. Oturur ve supin pozisyon için de AUC 0,6 olarak hesaplanmış. Eiamcharoenwit ve ark. BÇ'nin obez gebelerde zor entübasyonu belirlemede sınırlı performansına sahip olduğunu belirtmişlerdir.¹⁸ Sirius-sawakul ve ark. yaptıkları çalışmada, BÇ tek başına zor entübasyon tahmini için yeterli bulunmazken, diğer testlerle birlikte kullanıldığında tahmin gücünün arttığını saptamışlardır.²² Brodsky ve ark. morbid obezlerde yaptıkları çalışmada sadece BÇ ve Mallampatinin zor entübasyonunu gösteren belirteçler olduğunu ifade etmişlerdir. BÇ'nin 40 cm üzerinde olması durumunda yaklaşık %5, 60 cm üzerinde olması durumunda %35 zor entübasyon olabileceği belirtilmiştir.²³ Yine Gonzalez ve ark. obez hastalarda yaptıkları çalışmada, zor entübasyon için IDS'yi kullanmışlardır. BÇ için istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde etmişlerdir. BÇ>43 cm için duyarlılık %92, seçicilik %84, pozitif prediktif değer %37, negatif prediktif değer %99 olarak hesaplanmıştır.⁹ Çalışmamızda obez hastalar için IDS'ye göre BÇ ile zor entübasyon arasında anlamlı ilişki saptandı. BÇ için yapılan ROC analizinde AUC 0,765 olarak hesaplandı. Testin kesim değeri 48,5 cm duyarlılığı %28, seçicilik %90, +LR 6,65, -LR 0,74 ola-

rak hesaplandı. Çalışmamıza göre BÇ'nin obez hastalarda zor entübasyonu belirlemede iyi düzeyde başarılı olduğu kanısındayız.

Tek başına yüksek BKİ değerlerinin zor havayolu için prediktif olmadığı bilinmektedir.²⁴ Seo ve ark. genel popülasyonda, IDS'ye göre BKİ ile zor entübasyon arasında ilişki tespit etmişlerdir.²⁵ Obez hastalarda Kim ve ark. hem de Juvin ve ark.'nın yaptığı çalışmalarda, BKİ ile zor entübasyon arasında ilişki saptanmamıştır.^{8,10} Çalışmamızda da IDS'ye göre yapılan sınıflamada BKİ ile zor entübasyon arasında ilişki saptanmamıştır (p=0,654).

BÇ/TM oranı boyundaki yumuşak doku dağılımı ve miktarını tek başına BÇ'den daha iyi sunabilir. Kim ve ark. yaptıkları çalışmada, BÇ/TM oranı %88,2 duyarlılık ve %83 özgüllük ile zor entübasyon tahmininde değerli bir ölçüm olarak göstermişlerdir.⁸ Abdel Naim ve ark. yaptıkları çalışmada, BÇ/TM oranını zor entübasyon ile ilişkili bulmuşlardır.²⁶ Çalışmamızda IDS'ye göre BÇ/TM oranı ile zor entübasyon arasında anlamlı fark tespit edilmedi (p=0,177). BÇ/TM için yaptığımız ROC analizinde AUC 0,580 olarak hesaplandı. Bu nedenle BÇ/TM oranının zor entübasyonu belirlemede yetersiz olduğunu düşünmekteyiz.

Kısa kalın boyun, zor entübasyonu düşündürülen bir bulgudur. Tekli parametrelerin kullanılmasından 2 parametrenin kombine edilerek kullanılması testlerin zor entübasyonu gösterme başarısını artıracaktır. Kısa kalın boyunu göstermesi açısından BÇ/SMM oranı zor entübasyonu belirlemede faydalı olacaktır. Kim ve ark. obez hastalarda yaptıkları çalışmada, BÇ/SMM ile IDS'ye göre zor entübasyon arasında anlamlı ilişki saptamışlardır. BÇ/SMM'nin kesim değerini 2,4 olarak belirledikleri çalışmada, bu test için sensitiviteyi %82,4, spesifiteyi %56,6, pozitif prediktif değeri %23,3, negatif prediktif değeri %95,2 ve AUC değerini 0,816 olarak bulmuşlardır.⁸ Eiamcharoenwit ve ark. obez gebeler BÇ/SMM farklı kesim değerleri için hem oturur hem de supin pozisyonda çalışmışlardır. IDS'ye göre anlamlı farklılık saptanmamış olup, ROC analizine göre Mallampati ve BÇ'ye göre daha iyi başarıya sahip olduğu belirtilmiştir (AUC=0,640-0,700).¹⁸ Çalışmamızda da IDS'ye göre yapılan analizde BÇ/SMM ile zor entü-

basyon arasında anlamlı ilişki saptanmadı. Testin değeri için yapılan ROC analizinde AUC 0,624 olarak hesaplandı. BÇ/SMM oranının zor entübasyonu belirlemede tiromental ve SMM'den daha iyi olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda ek olarak zor maske ve zor entübasyon için kullanılan parametreler de değerlendirildi. Zor maske ventilasyon deneyimli bir anesteziistin maske ventilasyonu esnasında %100 O₂'ye ve pozitif basınçlı ventilasyona rağmen SpO₂'nin %90'ın üzerine çıkarılamaması, yetersiz oksijenizasyon bulgularının olması olarak tanımlanmaktadır. Zor maske düşündürülen klinik parametreler obezite, baş/boyun patolojisi, >50 yaş, sakal/bıyık bulunmasıdır. Cattano ve ark. obez hastalarda yaptıkları çalışmada, artmış BÇ, kısa boyunu ve >49 yaşlı zor maske ventilasyonu ile ilişkili bulmuşlardır. Bu parametrelerin beraber kullanımının spesifiteyi artıracağını belirtmişlerdir.²⁰ Çalışmamızda kısa kalın boyunu gösteren parametre olarak kullanılan BÇ/SMM oranı zor maske ventilasyonu için istatistiksel olarak anlamlı bulundu (0,035). Ancak literatürde, bu parametrenin zor ventilasyon için kullanıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Kısa kalın boyunun zor maske ventilasyonu değerlendirmede kullanılabilen bir parametre olduğu düşünülürse, kısa kalın boyunu göstermesi açısından BÇ/SMM oranının gelecekteki çalışmalar için yönlendirici olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda zor entübasyonu belirlemede kullanılabilir BÇ/TMM ve BÇ/SMM oranlarıyla birlikte B/BÇ oranı da çalışıldı. Bu oran aslında hastanın boyuna göre BÇ'sini yansıtmaktadır. Çalışmamızda B/BÇ oranı zor entübasyonu belirlemede iyi derecede kullanılabilir saptandı (AUC=0,714, kesim değeri 3,15 için duyarlılık %28, seçicilik %95, +LR 6,65 ve -LR 0,74). Literatür taramasında B/BÇ oranı ile zor entübasyon ilişkisini gösteren herhangi bir çalışmaya rastlanmadığından, B/BÇ oranının gelecek çalışmalar için yol gösterici olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda bazı kısıtlamalar bulunmaktadır;

Birincisi, çalışmaya dâhil edilen hasta sayısı benzer çalışmalara göre daha kısıtlı kalmıştır. İkincisi, çalışmaya dâhil edilen hastalar BKİ'ye göre obez ve morbid obez olarak sınıflandırılmamıştır. Bu

durum nedeniyle iki hasta grubu arasında parametreler arasında fark olup olmadığı değerlendirilememiştir.

SONUÇ

Yaptığımız çalışmada IDS'ye göre zor entübasyon insidansını %7 CL'ye göre ise %21 olarak tespit ettik. Buradan hareketle obez hastalarda zor entübasyon insidansı normal popülasyondan 2 kat daha fazladır. CL'ye göre yapılan sınıflama aslında zor entübasyondan çok zor laringoskopiye daha iyi tanımlamaktadır. CL'ye göre zor entübasyon sıklığının IDS'ye göre daha yüksek olması, zor laringoskopinin her zaman zor entübasyon olmadığı anlamına gelmektedir.

Sonuç olarak zor entübasyonla, antropometrik ölçümlerden BÇ dışındaki ölçümler arasından anlamlı ilişki saptanmadı. Yapılan ROC analizi göstermektedir ki BÇ, MS ve CL sınıflaması haricindeki tekli parametreler obezlerde zor entübasyonu belirlemede yetersizdir. Çok faktörlü risk indekslerinin uygulama sırasında zaman kaybına neden olması ve kısa kalın boyunu daha iyi değerlendireceği öngörüsü ile BÇ/TM, BÇ/SM oranları çalışıldı. Ancak BÇ/TM ve BÇ/SM oranlarının obez popülasyonda zor entübasyonu belirlemede sırasıyla başarısız ve yetersiz olarak değerlendirildi. Ayrıca çalışmamızda kullanılan B/BÇ oranı ise zor entübasyonu belirlemede değerli bir tanı testi olarak belirlendi. Anestezi pratiğinde önemli olan zor entübasyon olgularının belirlenmesinde bu parametrenin kullanımının faydalı olacağı kanısındayız.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Çiğdem Kızılay; **Tasarım:** Çiğdem Kızılay; **Denetleme/Danışmanlık:** Bülent Baltacı; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Çiğdem Kızılay; **Analiz ve/veya Yorum:** Mehmet Çakırca;

Kaynak Taraması: Meltem Bektaş; **Makalenin Yazımı:** Çiğdem Kızılay; **Eleştirel İnceleme:** Mehmet Çakırca, Bülent Baltacı; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Meltem Bektaş; **Malzemeler:** Çiğdem Kızılay.

KAYNAKLAR

- Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2003;98:1269-77. Cited: March 11, 2023. Available from: [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto A. Predicting difficult intubation in apparently normal patients a meta-analysis of bedside screening test performance. *Anesthesiology*. 2005;103(2):429-66. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Magalhães E, Oliveira Marques F, Sousa Govêia C, Araújo Ladeira LC, Lagares J. Use of simple clinical predictors on preoperative diagnosis of difficult endotracheal intubation in obese patients. *Braz J Anesthesiol*. 2013;63(3):262-6. English, Portuguese, Spanish. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Budde AO, Desciak M, Reddy V, Falcucci OA, Vaida SJ, Pott LM. The prediction of difficult intubation in obese patients using mirror indirect laryngoscopy: A prospective pilot study. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2013;29(2):183-6. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- L'Hermite JL, Nouvellon E, Cuvillon P, Fabbro-Peray P, Langeron O, Ripart J. The Simplified Predictive Intubation Difficulty Score: a new weighted score for difficult airway assessment. *Eur J Anaesthesiol*. 2009;26:1003-9. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Adnet F, Borron SW, Racine SX, Clemessy JL, Fournier JL, Plaisance P, et al. The intubation difficulty scale (IDS): proposal and evaluation of a new score characterizing the complexity of endotracheal intubation. *Anesthesiology*. 1997;87(6):1290-7. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- K Nasa V, S Kamath S. Risk Factors Assessment of the Difficult Intubation using Intubation Difficulty Scale (IDS). *J Clin Diagn Res*. 2014;8(7):GC01-3. [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Kim WH, Ahn HJ, Lee CJ, Shin BS, Ko JS, Choi SJ, et al. Neck circumference to thyromental distance ratio: a new predictor of difficult intubation in obese patients. *Br J Anaesth*. 2011;106(5):743-8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Gonzalez H, Minville V, Delanoue K, Mazerolles M, Concina D, Fourcade O. The importance of increased neck circumference to intubation difficulties in obese patients. *Anesth Analg*. 2008;106(4):1132-6, table of contents. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Juvin P, Lavaut E, Dupont H, Lefevre P, Demetriou M, Dumoulin JL, et al. Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesth Analg*. 2003;97(2):595-600. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- De Jong A, Molinari N, Pouzeratte Y, Verzilli D, Chanques G, Jung B, et al. Difficult intubation in obese patients: incidence, risk factors, and complications in the operating theatre and in intensive care units. *Br J Anaesth*. 2015;114(2):297-306. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Khatiwada S, Bhattarai B, Pokharel K, Acharya R. Prediction of Difficult Airway Among Patients Requiring Endotracheal Intubation in a Tertiary Care Hospital in Eastern Nepal. *JNMA J Nepal Med Assoc*. 2017;56(207):314-8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Calder I, Picard J, Chapman M, O'sullivan C, Crockard HA. Mouth opening a new angle. *Anesthesiology*. 2003;99:799-801. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Advanced Biomedical Research : Table of Contents. Accessed March 11, 2023. [\[Link\]](#)
- Savva D. Prediction of difficult tracheal intubation. *Br J Anaesth*. 1994;73(2):149-53. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Yamamoto K, Tsubokawa T, Shibata K, Ohmura S, Nitta S, Kobayashi T. Predicting difficult intubation with indirect laryngoscopy. *Anesthesiology*. 1997;86(2):316-21. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Ezri T, Gewürtz G, Sessler DI, Medalion B, Szmuk P, Hagberg C, et al. Prediction of difficult laryngoscopy in obese patients by ultrasound quantification of anterior neck soft tissue. *Anaesthesia*. 2003;58(11):1111-4. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Eiamcharoenwit J, Itthisompaiboon N, Limpawattana P, Suwanpratheep A, Siriussawakul A. The performance of neck circumference and other airway assessment tests for the prediction of difficult intubation in obese parturients undergoing cesarean delivery. *Int J Obstet Anesth*. 2017;31:45-50. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Al Ramadhani S, Mohamed LA, Rocke DA, Gouws E. Sternomental distance as the sole predictor of difficult laryngoscopy in obstetric anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1996;77(3):312-6. Erratum in: *Br J Anaesth* 1996;77(5):701. Ramadhani SA [corrected to Al Ramadhani S]. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Cattano D, Panicucci E, Paolicchi A, Forfori F, Giunta F, Hagberg C. Risk factors assessment of the difficult airway: an Italian survey of 1956 patients. *Anesth Analg*. 2004;99(6):1774-9. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Iohom G, Ronayne M, Cunningham AJ. Prediction of difficult tracheal intubation. *Eur J Anaesthesiol*. 2003;20(1):31-6. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Read by QxMD [Internet]. © 2021 QxMD Software Inc [Cited: March 11, 2023]. The Performance of the Neck Circumference for a Difficult Laryngoscopy in Obese Patients. Available from: [\[Link\]](#)
- Brodsky JB, Lemmens HJ, Brock-Utne JG, Vierra M, Saidman LJ. Morbid obesity and tracheal intubation. *Anesth Analg*. 2002;94(3):732-6; table of contents. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Kheterpal S, Han R, Tremper KK, Shanks A, Tait AR, O'Reilly M, et al. Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. *Anesthesiology*. 2006;105(5):885-91. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Seo SH, Lee JG, Yu SB, Kim DS, Ryu SJ, Kim KH. Predictors of difficult intubation defined by the intubation difficulty scale (IDS): predictive value of 7 airway assessment factors. *Korean J Anesthesiol*. 2012;63(6):491-7. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Abdel Naim HE, Mohamed SAR, Soaida SM, Eltrabily HHA. The importance of neck circumference to thyromental distance ratio (NC/TM) as a predictor of difficult intubation in obstructive sleep apnea (OSA) patients. *Egypt J Anaesth*. 2014;30(3):219-25. [\[Crossref\]](#)