

Macintosh, Glidescope ve Airtraq Laringoskoplar ile Gerçekleştirilen Endotrakeal Entübasyon Başarılarının Karşılaştırılması

Tuna Ertürk ©
Hasan Ömür Özkan ©
Gökhan Inangil ©
Fuat Gürbüz ©
Sezai Özkan ©

Comparison of Endotracheal Intubation Successes with Macintosh, Glidescope and Airtraq Laryngoscopes

Öz

Amaç: Başarılı hava yolu yönetimi, anestezi uygulamalarında hasta güvenliğinde gerekli birincil ve en önemli adımdır. Son yıllarda ventilasyon ve entübasyon için kullanılan malzemelerin çeşitliliğinin artmasından dolayı zor hava yolu yönetiminde daha avantajlı duruma gelinmiştir. Glidescope ve Airtraq laringoskoplar da bu amaçla geliştirilmiş alternatif laringoskopi cihazlarıdır. Bu prospektif, randomize, klinik çalışmamızda Macintosh, Glidescope ve Airtraq laringoskoplar ile gerçekleştirilen endotrakeal entübasyon başarısını; Cormack-Lehane laringoskopik sınıflaması, entübasyon süresi, deneme sayısı, entübasyon için ihtiyaç duyulan kolaylaştırıcı manevra kullanımı yönünden birbirlerine olan üstünlüklerini karşılaştırmayı amaçladık.

Yöntem: Çalışmaya elektif cerrahi uygulanacak, 18 yaşından büyük, ASA I-II fizyolojik risk grubundaki 180 hasta dahil edildi. Hastalar rastgele üç gruba ayrıldı. Grup-A' da Macintosh laringoskopi, Grup-B'de Glidescope laringoskopi ve Grup-C'de Airtraq laringoskopi entübe edilen hastaların Cormack-Lehane laringoskopik sınıflaması, entübasyon süresi, entübasyon deneme sayısı, entübasyon için ihtiyaç duyulan kolaylaştırıcı manevralar ve entübasyona ait komplikasyonlar kaydedildi ve karşılaştırıldı.

Bulgular: Demografik veriler gruplar arasında benzer bulundu. Glidescope ve Airtraq laringoskop gruplarının Cormack-Lehane laringoskopik skor, entübasyon süreleri, deneme sayıları ve kolaylaştırıcı manevra kullanımı parametreleri benzer olup Macintosh grubundan üstündü. Grupların entübasyon başarı oranları ve entübasyona bağlı komplikasyonlar açısından, Glidescope ve Airtraq laringoskop grupları ile Macintosh laringoskop grubu ile sıklığı benzerdi.

Sonuç: Çalışmamızın sonucunda Glidescope ve Airtraq laringoskoplarının Macintosh laringoskopiye kıyasla daha iyi glotis görüntüsü sağladığı ve entübasyonu kolaylaştırdığı kanısına vardık. Bununla birlikte gruplar arasında entübasyon başarı oranlarında ve komplikasyon sıklıklarında ise farklılık tespit etmedik.

Anahtar kelimeler: Macintosh laringoskop, glidescope laringoskop, airtraq laringoskop, entübasyon başarısı

ABSTRACT

Objective: Successful airway management is the primary and most crucial step required for patient safety in anesthetic application. Due to the increase in the variety of materials used for ventilation and intubation in recent years, successful airway management has become more advantageous in difficult airway management. The development of Glidescope and Airtraq laryngoscopes are used as alternative laryngoscopy devices. The aim of the present prospective randomized study is to compare superiority of the success of endotracheal intubation performed with Macintosh, Glidescope and Airtraq laryngoscopes in terms of Cormack-Lehane laryngoscopic classification, intubation duration, number of attempts, and use of facilitating maneuvers required for intubation.

Methods: Totally 180 patients over 18 years of age, in ASA I-II physiological risk group, who would undergo elective surgery were included in the study. The patients were randomly divided into three groups. Cormack-Lehane laryngoscopic classification, intubation duration, number of intubation attempts, facilitating maneuvers required for intubation, and complications related to intubation were recorded and compared in patients who were intubated with Macintosh laryngoscope in Group-A, Glidescope laryngoscope in Group-B, and Airtraq laryngoscope in Group-C.

Results: It was found that demographic data were similar between groups. Cormack-Lehane laryngoscopic score, intubation duration, number of attempts and use of facilitating maneuver parameters of the Glidescope and Airtraq laryngoscope groups were similar and superior to the Macintosh group. In terms of intubation success rates and complications related to intubation, the frequency of the Macintosh laryngoscope group was similar to the Glidescope and Airtraq laryngoscope groups.

Conclusion: According to the result of the study, it was concluded that Glidescope and Airtraq laryngoscopes provide a better view of glotis and ease intubation compared to Macintosh laryngoscope. However, we did not find any difference in intubation success and complication rates between the groups.

Keywords: Macintosh laryngoscope, glidescope laryngoscope, airtraq laryngoscope, intubation success

Received/Geliş: 13 June 2021
Accepted/Kabul: 24 August 2021
Publication date: 27 September 2021

Cite as: Ertürk T, Özkan HÖ, Inangil G, Gürbüz F, Özkan S. Macintosh, glidescope ve airtraq laringoskoplar ile gerçekleştirilen endotrakeal entübasyon başarılarının karşılaştırılması. JARSS 2021;29(4):233-42.

Tuna Ertürk
Sultan 2. Abdülhamid Han
Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Anesteziyoloji Kliniği,
İstanbul, Türkiye
✉ tunaerturk22@yahoo.com
ORCID: 0000-0002-6092-3291

H.Ö. Özkan 0000-0002-7991-4619
Kumluca Devlet Hastanesi,
Antalya, Türkiye

G. Inangil 0000-0001-6759-2539
Sultan 2. Abdülhamid Han
Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Anesteziyoloji Kliniği,
İstanbul, Türkiye

F. Gürbüz 0000-0001-9926-357X
Amerikan Cerrahi Tıp Merkezi,
İstanbul, Türkiye

S. Özkan 0000-0003-0143-8947
Çamlica Medipol Üniversitesi
Hastanesi,
İstanbul, Türkiye



GİRİŞ

Başarılı hava yolu yönetimi, anestezi uygulamalarında hasta güvenliği için gereken birincil ve en önemli adımdır. Başarısız hava yolu uygulaması, anestezi nedenli morbidite (hipoksik beyin hasarı, pulmoner aspirasyon sonucu gelişen aspirasyon pnömonisi, ağız-diş yaralanması) ve mortalitenin en büyük nedenini oluşturmaktadır ⁽¹⁾.

Genel anestezi alan hastalarda hava yolu yönetiminde yetersizlik veya başarısızlık, anesteziye bağlı ölümlerin %30-40'ından sorumludur. Anesteziyologlar aleyhine açılan kapanmış sigorta davaları incelendiğinde (ASA Closed Claims); %17'si preoperatif hava yolu değerlendirilmesi dökümanite edilmemiş zor/ imkânsız entübasyonla ilgilidir ⁽²⁾.

Zor laringoskopinin insidansı %1.5 ila %20 arasında değişen oranlarda rapor edilmiştir. Başarısız entübasyon sıklığı ise %0.05-0.35 aralığındadır ^(3,4).

Hava yolu açıklığını sağlamak, güvenliğini ve devamlılığını sürdürmek için endotrakeal entübasyon acil servis, yoğun bakım gibi ameliyathane dışı yerlerde de anesteziyologların en önemli uğraş alanlarından birisidir. Bu nedenle anesteziyologlar zor hava yolu olduğu bilinen hastalar dışında acil ve beklenmeyen zor entübasyon vakalarına da hazırlıklı olabilmek için hava yolu araçlarını iyi kullanabilmeli ve zor ventilasyon/zor entübasyon algoritmalarını iyi bilmelidirler.

Zor entübasyonda kullanılan ekipmanlar; fiberoptik bronkoskop, rijit laringoskop (Shikaani, Bullard, Wu skop), video laringoskop (Mac videoskop, Glidescope, Airtraq) ve entübasyon stileleri olarak sayılabilir. Bunların dışında krikotrotomi, acil trakeotomi de entübe edilemeyen vakalarda kullanılabilir ⁽¹⁾.

Bu prospektif ve randomize klinik çalışmada, anesteziyologların ve diğer doktorların sıkça kullandıkları Macintosh (direkt, klasik) laringoskop ile zor entübasyon ekipmanı olarak üretilen ve gittikçe klinisyenler tarafından kullanımı artmakta olan Airtraq laringoskop ve Glidescope laringoskopu birbirleri arasında entübasyon başarısı açısından karşılaştırmayı amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, alınan etik kurul onayı (GATA Haydarpaşa Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, Etik Kurul: 26/02/2015 /2015-25 sayılı yazısı) doğrultusunda Anesteziyoloji ve Reanimasyon Servisi'nde Şubat 2015 ve Haziran 2015 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

Bu tek merkezli, prospektif, klinik çalışma; elektif cerrahi planlanan, endotrakeal entübasyon yapılacak ASA-I ve ASA-II hasta grubundan "Gönüllüleri Bilgilendirme ve Olur Formu"nu imzalayarak çalışmaya katılan 180 hasta ile gerçekleştirildi.

Servikal eklem kısıtlılığı (ankilozan spondilit, dejeneratif artrit vb.), üst ve alt solunum yolu tümörleri, kendisi veya yasal varislerinden birinin rızası olmayan, maksillofasial travma, servikal omur travması, larenks hasarı, konjenital malformasyonu (koanal atrezi, Pierre Robin sendromu), kognitif (bilişsel) bozukluğu, gastroözefajiyal reflü ve gecikmiş mide boşalması olan hastalar, ağızda dişi olmayanlar, gebeler ve acil cerrahi planlanan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Preoperatif değerlendirmede; tüm hastaların operasyondan önceki gece saat 24.00'dan sonra katı ve sıvı gıda almadıkları sorgulanıp doğrulandıktan sonra, yapılan çalışma hakkında bilgi verilerek hem sözlü hem de yazılı onayları alındı. Hastalar operasyon salonuna alınmadan önce, ad-soyad, yaş, cinsiyet, operasyon öncesi tanı ve olacağı ameliyatın ismi ve tarihi, boy-kilo değerleri kaydedildi; her hasta için vücut kitle indeksi hesaplanıp ASA değerleri not edildikten sonra randomize bir şekilde 60'ar hastadan oluşan üç gruba ayrıldı.

Dilin oral kaviteye olan oranını gösteren Mallampati skorlaması; hasta oturur durumda ve baş nötral pozisyonda iken ağzın tam açık ve dilinin tam olarak dışarda olduğu durumdaki farinks oluşumlarının görüntüsünü baz alır, buna göre dört sınıfı vardır. Bu sınıflamaya göre hastalara 1'den 4'e kadar puan verildi.

Ağız açıklığının (AA) göstergesi olarak hastanın ağız tam açıkken kesici dişler arasındaki 'interinsizör mesafe' ölçülerek kaydedildi.

Alt ve üst çenenin büyüklüklerini, mikrognati/retrog-

natiyi, temporomandibular eklem hareket kabiliyetini ve büyük üst dişleri test etmek amacıyla 'Üst dudak ısırma testi' (ÜDİT) uygulandı. Alt kesici dişleriyle üst dudaklarını "vermillion" hattının (üst dudak ile yüz derisi arasındaki geçiş hattı) üstünden ısırabiliyorsa 'Sınıf 1', alt kesici dişleriyle üst dudaklarını "vermillion" hattının altından ısırabiliyorsa 'Sınıf 2', alt kesici dişleriyle üst dudaklarını ısırabiliyorsa 'Sınıf 3' şeklinde not edildi.

Hava yolu açıklığı ve entübasyon koşullarının değerlendirilmesi amacıyla sternal çentik-çene alt ucu ve tiroid kartilaj-çene alt ucu mesafeleri ölçülerek 'Sternal mesafe (SMM)' ve 'Tiroental mesafe (TMM)' değerleri ile hasta supin pozisyonunda ve ağız kapalıyken, tiroid kırığının ön sınırı (tiroid kırığının iki laminası arasındaki tiroid kırık çentiği) ile mentumun (mandibulanın mental çıkıntısı üzerinde) ön sınırı arasındaki yükseklik bir T cetveli ile ölçülerek 'Tiroental Yükseklik (TMY)' olarak kaydedildi.

Hastalar operasyon salonuna alındıktan sonra öncelikle gerekli monitörizasyon şartları sağlandı ve hastalara nondominant el sırtı üzerinden 20 G veya 18 G intravenöz kanül ile intravenöz (IV) yol açıklığı sağlanarak %0.9 NaCl infüzyonuna başlandı.

Bütün bu değerlendirme ve hazırlık aşamasından sonra genel anestezi indüksiyonunu (2 mg kg⁻¹ propofol, 0.1 mg kg⁻¹ vekuronyum bromür veya 0.5 mg kg⁻¹ rokuronyum bromür, 1 mcg kg⁻¹ fentanil) takiben 2-3 dk. sonra Grup (A)'daki hastalar Macintosh laringoskop 3-4 numara bleyd kullanılarak; Grup (B)'deki hastalar Glidescope videolaringoskop (GVL; Verathon Inc., Bothell, WA) 3-4 numara bleyd ve rijit stilesi kullanılarak; Grup(C)'de bulunan hastalar ise AA, cinsiyeti ve kullanılacak endotrakeal tüpün büyüklüğü göz önüne alınarak normal (mavi) ya da küçük (yeşil) Airtraq (Prodol Ltd., Vizcaya, Spain) kullanılarak çalışma yürütücüsü anesteziyolog tarafından entübe edildi.

Çalışmamızda 10 yıl ve üzeri tecrübeye sahip, tek anestezi uzmanı tarafından çalışma öncesi Airtraq ve Glidescope laringoskoplar ile 25'er hasta entübe edilerek gerekli tecrübe edinilmiştir. Tüm hastaların entübasyonu aynı anesteziyolog tarafından gerçekleştirilmiştir.

Laringoskopi sonucu larinksin görünümü 'Cormack ve Lehane laringoskopik (CLL) sınıflaması'na göre Grade I'den IV'e kadar derecelendirildi. Laringoskop bleydinin ağız içine girmesinden tüpün vokal kordların arasından geçmesine kadar geçen süre 'Entübasyon süresi' olarak kaydedildi. Entübasyonun kaç denemede yapıldığı not edildi. Entübasyon için ihtiyaç duyulan kolaylaştırıcı manevralar ve teknikler kaydedildi. Entübasyona bağlı gelişen komplikasyonlar (dudak, dil, diş, mukoza yaralanması veya kanaması, özefageal entübasyon, desatürasyon vs.) not edildi. Eğer hasta mevcut yöntemle entübe edilemeyip diğer bir yöntem kullanılarak entübe edildiye hangi cihaza geçildiği, bu cihazda ne kadar sürede entübasyonun yapıldığı ve CLL derecesi ayrıca not edildi.

Hastaların Mallampati, ÜDİT, TMM, SMM, TMY skorlarından birinde zor entübasyon öngörülen değer mevcut ise (Mallampati sınıf 3-4, ÜDİT sınıf 3, TMM>6 cm, SMM>12 cm, TMY<5 cm) Grup 1, ikisi varsa Grup 2, üçü varsa Grup 3, dördü varsa grup 4 ve beş tanesi varsa grup 5 olarak sınıflandırıldı.

Çalışmada, anestezi idamesinde oksijen-azot protokolleri karışımı (%40-60) içinde inhalasyon ajanı (sevofluran, izofluran veya desfluran) kullanıldı ve mekanik ventilasyon uygulandı. Operasyon süresince tüm hastalara standart monitörizasyon (EKG, SpO₂, non-invasiv arter basıncı, EtCO₂) uygulandı.

Cerrahi işlemlerin bitimini takiben hastalar uyandırıldı ve derlenme odasına alındı. Yeterli uyanıklık seviyesine ulaşan ve analjezisi yapılan hastalar ilgili kliniklere nakledildi.

İstatistiksel analiz

Çalışma öncesi 15 hastadan oluşan alt grup ile güç analizi yapıldı ve hasta sayısı 180 olarak tespit edildi. Çalışmamızın kuvveti için "Ertürk T, et al. (5) Airtraq Laringoskop ve Macintosh Laringoskop ile Gerçekleştirilen Endotrakeal Entübasyon Başarısının Karşılaştırılması. Turkish Journal of Anesthesia & Reanimation, 2015, 43.3." çalışması referans alınarak <https://clincalc.com/stats/samplesize.aspx> sayfasında hesaplama yapıldı, %95 güven aralığı içinde güç analizi yapıldı ve her bir grup için hasta sayısı 60 olarak tespit edildi.

Veriler bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences Inc.*, Chicago, IL, ABD) 15.0 istatistik programı ile analizleri yapıldı. Veriler değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotlar (frekans, yüzde, ortalama, standart sapma, minimum, maksimum) kullanıldı.

Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında iki grup arasındaki farkı belirlemek için ANOVA PostHoc: Bonfereoni test ve Kruskal Wallis H Test Bonfereoni düzeltmeli Mann Whitney-U test kullanıldı. İlişkileri belirlemek için Spearman rho korelasyon katsayısı, lojistik regresyon analizi kullanıldı. Kesikli verilerin karşılaştırılmasında iki grup arasındaki farkı belirlemek için ki-kare testi ve Fisher' s exact test kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Demografik veriler karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı. Gruplar arasındaki hava yolu özellikleri açısından fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo I).

Glidescope ve Airtraq gruplarında zor entübasyon belirteci olarak belirlediğimiz Cormack Lehane laringoskopik sınıflamasına göre sınıf 3 ve sınıf 4 olacak şekilde laringoskopik görüntüleme izlenmedi. Grupların ikili incelemesi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farkın, Macintosh ile Glidescope ve Macintosh ile Airtraq grupları arasında olduğu bulundu (sırası ile $p = 0.0001$; $p = 0.002$). Glidescope ile Airtraq grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$) (Tablo II).

Entübasyon deneme sayısı olarak, Glidescope ve Airtraq gruplarında 3 defa entübasyon denemesi izlenmedi, hastalarda en sık olarak ilk denemede entübasyon (1 defa) izlendi. Grupların ikili incelemesi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farkın, Macintosh ile Glidescope ve Macintosh ile Airtraq grubunda olduğu bulundu (sırası ile $p = 0.029$; $p = 0.029$). Glidescope ile Airtraq arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo III).

Kolaylaştırıcı manevra Glidescope grubunda hiçbir hastaya uygulanmadı, Macintosh grubunda 18 hasta ve Airtraq grubunda 2 hastaya uygulandı. Grupların ikili incelemesi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farkın,

Tablo I. Çalışma gruplarının hava yolu değerlendirme testleri yönünden karşılaştırılması

	Macintosh (n=60)	Glidescope (n=60)	Airtraq (n=60)	p v/xy/xyz
Ağız Açıklığı** (cm) (ort±SD)	4.3±0.66	4.25±0.69	4.33±0.63	0.99/0.99/0.99
TMM** (cm)(ort±SD)	8.84±1.48	9.04±1.44	8.75±1.48	0.99/0.99/0.82
SMM** (cm)(ort±SD)	16.67±2.48	16.7±2.12	16.48±2.67	0.99/0.99/0.99
TMV** (cm)(ort±SD)	5.12±0.76	5.5±0.92	5.22±0.86	0.048/0.99/0.22
	1	30 / 50	31 / 51.67	
	2	21 / 35	23 / 38.33	
Mallampati* (n,%)	3	8 / 13.33	5 / 8.33	8 / 13.33
	4	1 / 1.67	1 / 1.67	3 / 5
	Sınıf 1	30 / 50	37 / 61.67	30 / 50
ÜDIT* (n,%)	Sınıf 2	29 / 48.33	20 / 33.33	29 / 48.33
	Sınıf 3	1 / 1.67	3 / 5	1 / 1.67

*:Ki-Kare Test **:ANOVA/HostPoc:Bonfereoni; Macintosh → Glidescope ¥¥: Macintosh → Airtraq ¥¥¥: Glidescope → Airtraq TMM: Tiromental mesafe SMM: Sternomental mesafe TMV: Tiromental yükseklik ÜDIT: Üst dudak ısırma testi

Tablo II. Cormack Lehane skorunun gruplara göre dağılımı

	Macintosh (n=60)	Glidescope (n=60)	Airtraq (n=60)	p v/xy/xyz
	1	38 / 63.33	58 / 96.67	54 / 90
Cormack ve Lehane* (n,%)	2	12 / 20	2 / 3.33	6 / 10
	3	8 / 13.33	-	-
	4	2 / 3.33	-	-

*:Ki-Kare Test ¥: Macintosh → Glidescope ¥¥: Macintosh → Airtraq ¥¥¥: Glidescope → Airtraq

Tablo III. Çalışma gruplarına göre entübasyon parametrelerinin karşılaştırılması

		Macintosh (n=60)	Glidescope (n=60)	Airtraq (n=60)	p x/xx/xxx
Deneme Sayısı* (n,%)	1	51 / 85	59 / 98.33	59 / 98.33	0.029/0.029/0.99
	2	7 / 11.67	1 / 1.67	1 / 1.67	
	3	2 / 3.33	-	-	
Kolaylaştırıcı Manevra* (n,%)	Yapılmadı	42 / 70	60 / 100	58 / 96.67	0.0001/0.0001/0.49
	Yapıldı	18 / 30	-	2 / 3.33	
Başarı* (n,%)	Başarılı	56 / 93.33	60 / 100	60 / 100	0.12/0.12/-
	Başarısız	4 / 6.67	-	-	
Komplikasyon* (n,%)	Yok	56 / 93.33	60 / 100	59 / 98.33	0.12/0.36/0.99
	Var	4 / 6.67	-	1 / 1.67	
Süre** (saniye) (Ort±SS)		21.52±35.84	17.4±9.13	21.47±18.49	0.006/0.002/0.99

*:Ki-Kare Test ***:Kruskal Wallis/Bonferoni Düzeltmeli Mann Whitney

¥: Macintosh→ Glidescope ¥¥: Macintosh→ Airtraq ¥¥¥: Glidescope→ Airtraq

Tablo IV. Çalışma gruplarına göre zor entübasyon riski olan hastaların dağılımı

		Macintosh (n=60)	Glidescope (n=60)	Airtraq (n=60)	p x/xx/xxx
Mallampati (n,%)	1-2 değeri	51 / 85	54 / 90	49 / 81.67	0.41/0.62/0.19
	3-4 değeri	9 / 15	6 / 10	11 / 18.33	
UDİT (n,%)	<=2	59 / 98.33	57 / 95	59 / 98.33	0.31/0.99/0.31
	3	1 / 1.67	3 / 5	1 / 1.67	
TMM (n,%)	<=6	3 / 5	2 / 3.33	3 / 5	0.99/0.99/0.99
	>6	57 / 95	58 / 96.67	57 / 95	
SMM (n,%)	<=12	3 / 5	1 / 1.67	4 / 6.67	0.62/0.99/0.36
	>12	57 / 95	59 / 98.33	56 / 93.33	
TMY (n,%)	<=5	32 / 53.33	16 / 26.67	28 / 46.67	0.005/0.58/0.03
	>5	28 / 46.67	44 / 73.33	32 / 53.33	

*:Ki-Kare Test ***:Kruskal Wallis/Bonferoni Düzeltmeli Mann Whitney

¥: Macintosh→ Glidescope ¥¥: Macintosh→ Airtraq ¥¥¥: Glidescope→ Airtraq

UDİT: Üst dudak ısırma testi, TMM: Tiromental mesafe, SMM: Sternomental mesafe, TMY: Tiromental Yükseklik

Tablo V. Çalışma gruplarına göre entübasyon zorluğunun dağılımı

		Macintosh	Glidescope	Airtraq	p x/xx/xxx
Cormack ve Lehane	1-2	50 / 83.33	60 / 100	60 / 100	0.001/0.001/-
	3-4	10 / 16.67	0 / 0	0 / 0	

¥: Macintosh→ Glidescope ¥¥: Macintosh→ Airtraq ¥¥¥: Glidescope→ Airtraq

Macintosh ile Glidescope ve Macintosh ile Airtraq grupları arasında olduğu bulundu (sırası ile p=0.0001; p=0.0001). Glidescope ile Airtraq arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p>0.05) (Tablo III).

Entübasyon başarıları incelendiğinde, Macintosh grubunda 4 hastada başarısızlık mevcutken Glidescope ve Airtraq gruplarında hiçbir hastada başarısızlık yoktu. Grupların ikili incelemesi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı (p>0.05) (Tablo III).

Komplikasyon varlığı incelendiğinde, Glidescope grubunda hiçbir hastada komplikasyon izlenmezken

Macintosh grubunda 4 hasta ve Airtraq grubunda 1 hastada komplikasyon olduğu görüldü. Grupların ikili incelemesi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı (p>0.05) (Tablo III).

Entübasyon süresi dağılımı; Macintosh grubunda min 5 sn - maks 240 sn, Glidescope grubunda min 7 sn - maks 60 sn, Airtraq grubunda min 7 sn - maks 130 sn aralıklarındaydı. Entübasyon süresi Macintosh grubunda geniş bir aralıktaydı. Grupların ikili incelemesi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farkın, Macintosh ile Glidescope ve Macintosh ile Airtraq grupları arasında olduğu bulundu (sırası ile p=0.0006; p=0.0002).

Tablo VI. Çalışma Gruplarının Zor Entübasyon Testleri Yönünden İncelenmesi

		Macintosh (n=60)	Glidescope (n=60)	Airtraq (n=60)	p ¥/¥¥/¥¥¥
Mallampati+ÜDİT+TMM+	1	24 / 68.57	19 / 82.61	12 / 63.16	0.47/0.09/0.49
SMM+TMY (n,%)	2	9 / 25.71	3 / 13.04	3 / 15.79	
	3	2 / 5.71	1 / 4.35	1 / 5.26	
	4	0 / 0	0 / 0	3 / 15.79	

*:Ki-Kare Test ¥: Macintosh→ Glidescope ¥¥: Macintosh→ Airtraq ¥¥¥: Glidescope→ Airtraq
TMM: Tiromental mesafe SMM: Sternomental mesafe TMY: Tiromental yükseklik ÜDİT: Üst dudak ısırma testi

Glidescope ile Airtraq grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$) (Tablo III).

Mallampati sınıflandırmasında bütün gruplardaki hastalarda sayısal olarak en fazla "1-2" değeri izlendi. Grupların ikili incelemesi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo IV).

Üst dudak ısırma testi (ÜDİT) değeri kesim noktası 2 alınarak sınıflandırıldı. Tüm hastalar ele alındığında kolay entübasyonu işaret eden ÜDİT 1 ve ÜDİT 2 değerleri en sık izlendi. Grupların ikili incelemesi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo IV).

Tiromental mesafe (TMM) değeri kesim noktası 6 cm alınarak sınıflandırıldı. Bütün gruplar için en fazla sayıda hastada değer 6 cm'den büyük olacak şekilde ölçüldü. Grupların ikili incelemesi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo IV).

Sternomental mesafe (SMM) değeri kesim noktası 12 cm alınarak sınıflandırıldı. Bütün gruplar için en fazla sayıda hastada değer 12 cm'den büyük olacak şekilde ölçüldü. Grupların ikili incelemesi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo IV).

Tiromental yükseklik (TMY) değeri kesim noktası 5 cm alınarak sınıflandırıldı. Macintosh grubunda en fazla sayıda hastanın TMY değeri 5 cm ve altında iken Glidescope ve Airtraq grubunda en fazla sayıda hastanın TMY değeri 5 cm değerinin üzerinde bulundu. Grupların ikili incelemesi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farkın, Macintosh ile Glidescope ve Glidescope ile Airtraq grubunda olduğu bulundu (sırası ile $p=0.005$; $p=0.03$). Başka bir deyişle, Glidescope grubunda 5 cm ve daha küçük değere sahip olanların (zor entübasyon riski olanların) sayısı Macintosh ve Airtraq grubuna göre daha az olması

istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Macintosh ile Airtraq grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo IV).

Cormack Lehane laringoskopik sınıflaması 1-2 olanlar birleştirilerek kolay entübasyon ve 3-4 olanlar birleştirilerek zor entübasyon grupları oluşturuldu. Glidescope ve Airtraq grubundaki tüm hastalar kolay entübe edildi. Grupların ikili incelemesi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farkın, Macintosh ile Glidescope ve Macintosh ile Airtraq grubunda olduğu bulundu (sırası ile $p=0.001$; $p=0.001$). Glidescope ile Airtraq arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$) (Tablo V).

Hastaların Mallampati, ÜDİT, TMM, SMM, TMY skorlarından birinde zor entübasyon öngörülen değer mevcut ise (Mallampati sınıf 3-4, ÜDİT sınıf 3, TMM>6 cm, SMM>12 cm, TMY<5 cm) Grup 1, ikisi varsa Grup 2, üçü varsa Grup 3, dördü varsa grup 4 ve beş tanesi varsa grup 5 olarak sınıflandırıldı. Burada belirtilen zor entübasyon öngörülen skorların hepsinin bulunduğu (Mallampati sınıf 3-4, ÜDİT sınıf 3, TMM>6 cm, SMM>12 cm, TMY<5 cm) Grup 5 hasta çalışma hastaları arasında yoktu. 5 zor entübasyon bulgusundan 4'üne sahip olan Grup 4 hasta sadece Airtraq grubunda 3 hastada bulundu. Grupların ikili incelemesi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo VI).

TARTIŞMA

Çalışmamızda; tüm anesteziistlerin yaygın olarak kullandıkları Macintosh laringoskoplar ile son yıllarda özellikle zor entübasyon amacıyla kullanılan fakat rutinde de kullanımı tercih edilebilen Glidescope ve Airtraq laringoskoplar kullanılarak gerçekleştirilen endotrakeal entübasyon başarılarını; Cormack-Lehane laringoskopik sınıflaması, entübasyon süresi, deneme sayısı, entübasyon için ihtiyaç duyulan kolay-

laştırmacı manevra kullanımı yönünden birbirlerine olan üstünlüklerini karşılaştırdık. Çalışmamız sonucunda Glidescope ve Airtraq laringoskoplarının Macintosh laringoskopa kıyasla daha iyi glotis görüntüsü sağladığı ve entübasyonu kolaylaştırdığı kanısına vardık. Ancak gruplar arasında entübasyon başarı oranlarında ve komplikasyon sıklıklarında herhangi bir fark tespit etmedik.

Cormack Lehane laringoskopik sınıflamasını temel olarak entübasyon başarılarını birbirleriyle karşılaştırdık. Her ne kadar laringoskopik görüntüleme başarısı ile entübasyon kolaylığı ya da zorluğu her zaman eş olmasa da literatürde yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde hemen tamamının entübasyon başarısını değerlendirmede laringoskopik görünüm sınıflaması olan CLL sınıflamasını temel aldıkları görülmektedir ⁽⁶⁻⁸⁾.

Maharaj ve ark.'nın ⁽⁹⁾, Macintosh laringoskop ile Airtraq laringoskopun hava yolu sağlamadaki başarılarını karşılaştırdıkları çalışmada tecrübe kazanmak için Airtraq laringoskop ile 20 entübasyon yapılmasının yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Sun DA ve ark.'nın ⁽¹⁰⁾ Glidescope ve videolaringskopun entübasyon başarılarını karşılaştırdıkları çalışmada, 10 yıl üzeri tecrübeye sahip anestezi uzmanları tarafından, glidescope laringoskop ile çalışma öncesi 20 ve üzeri entübasyon yapılması gerektiği belirtilmiştir. Çalışmamızda 10 yıl ve üzeri tecrübeye sahip, tek anestezi uzmanı tarafından çalışma öncesi Airtraq ve Glidescope laringoskoplar ile 25'şer hasta entübe edilerek gerekli tecrübe edinilmiştir.

Zor entübasyon tahmininde kullanılması maksadıyla geliştirilen ve birçok çalışmada da zor entübasyon belirteci olarak kullanılan TMY testini de çalışmamızda gruplar arasında karşılaştırdık ^(11,12). Beş cm altında kolay entübasyonu öngören sonuçlar Glidescope grubu lehine sayısal olarak daha fazla hastada izlense de entübasyon başarıları sonuçlarını değiştirmemiştir.

Literatürde, Airtraq laringoskop ile Macintosh laringoskopun karşılaştırıldığı çalışmalar incelendiğinde Airtraq laringoskopun Macintosh laringoskopa göre daha iyi bir laringoskopik görünüm (daha düşük CLL skoru) sağladığına dair yayınlar bulunmaktadır ^(5,13,14). Biz de çalışmamızda, Airtraq laringoskopun Macintosh

laringoskopa göre anlamlı düzeyde daha iyi CLL görünümü sağladığını tespit ettik.

Daha önce yapılan çalışmalarda Glidescope laringoskopun Macintosh laringoskopa göre daha iyi görüntüleme sağladığı ve özellikle ilk denemede entübasyonu kolaylaştırdığı belirtilmiştir ^(15,16). Çalışmamızda da Glidescope laringoskopunun CLL görünüm sınıflandırmasında Macintosh laringoskopa göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde üstün olduğu gözlenmiştir. Glidescope grubunda %96.67 oranında CLL sınıf 1, %3.33 oranında CLL sınıf 2 tespit edilmiş olup Macintosh grubundaki %16.33'lük zor entübasyon oranına karşılık CLL sınıf 3-4 görümlü hasta gözlenmemiştir. Çalışmamızdaki bu sonuçlar, literatürdeki çalışmalarda da olduğu gibi Glidescope'nun zor entübasyon vakalarında kullanılabilir alternatif bir entübasyon cihazı olduğu kanısını desteklemektedir.

Literatürde Glidescope ile Airtraq laringoskoplarının birbirleriyle kıyaslandığı yayınlara sık rastlanmaktadır ^(14,17). Abdelgael ve ark.'ı ⁽¹⁴⁾ yoğun bakımda 120 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, Macintosh, Airtraq ve Glidescope laringoskoplar ile entübasyon gerçekleştirmişler ve ilk denemede entübasyon başarısını, entübasyon deneme sayısını ile entübasyon sürelerini çalışmışlardır. Macintosh grubunda glidescope ve airtraq gruplarına kıyasla daha fazla entübasyon deneme sayısı ve daha kötü glottik görüntüleme tespit etmişlerdir. Çalışmamızda Glidescope laringoskopisi ile Airtraq laringoskopisinin CLL görünümü açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmediği gibi her iki tekniğin CLL sınıf 1-2 (kolay entübasyon) gösterme oranları yüksek ve eşit bulunmuştur. Entübasyon başarı oranı açısından gruplar incelendiğinde direkt laringoskopi grubunda 4 hastada entübasyon başarısızlığı olduğu görülmüştür. Glidescope ve Airtraq laringoskop gruplarında başarısız entübasyon görülmedi.

Macintosh laringoskop, Glidescope laringoskop, Airtraq laringoskop vb laringoskopi gereçlerinin entübasyon başarıları yanında dental, faringeal, larengeal, mukozal hasarlar vb komplikasyonlar da daha önceki çalışmalarda araştırılmıştır ^(15,18). Çeşitli entübasyon gereçleri kullanılarak Aziz ve ark.'nın ⁽¹⁹⁾ 71.570 entübasyonu inceledikleri çok merkezli çalışmada Glidescope'un komplikasyon oranı ise %1 olarak tespit edilmiştir. Bu komplikasyonlar genellikle minör

yumuşak doku yaralanmalarını. Dental, farengeal, larengeal ve trakeal gibi majör yaralanma komplikasyonları ise %0.3 (6 hasta) olarak tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise Glidescope laringoskopi grubunda majör veya minör komplikasyona rastlanılmadı. Majör yaralanmaların özellikle rijit stile kullanımında endotrakeal tüp orofarenkse doğru ilerletirken anesteziyologların dikkatlerini hastadan uzaklaştırıp sadece ekrana bakmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Glidescope kılavuzu bu esnada uygulayıcının ekrana değil orofarenkse bakması gerektiğini vurgulamaktadır ⁽²⁰⁾.

Lange ve ark.'nın ⁽²¹⁾ çalışmasında entübasyon süresi çalışmamızda yapıldığı gibi ölçülmüş ve iki grup arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Başka çalışmalarda Glidescope ve Airtraq laringoskopun Macintosh laringoskopa kıyasla tespit edilen avantajlarına karşılık, entübasyon süreleri daha uzun bulunmuştur ^(14,17). Çalışmamızda entübasyon süresini incelerken, süreyi ilk girişimde laringoskop bleydinin ağız içine girmeyle başlatıp tüpün vokal kordları geçmesiyle bitirdik. Birden fazla girişim yapılsa dahi süreyi devam ettirdik. Glidescope ve Airtraq laringoskoplarının, Macintosh laringoskopa göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde entübasyon sürelerinin daha kısa olduğunu gördük. Glidescope ve Airtraq gruplarının entübasyon süreleri ise birbirlerine üstün bulunmadı. Aslında çalışmamız esnasında, kolay entübasyon vakalarında hastaların Macintosh laringoskop ile Glidescope ve Airtraq laringoskop cihazlarına göre daha kısa sürede entübe edilmelerinden dolayı (7-10 sn) Macintosh laringoskopun süre açısından diğer cihazlara üstün olduğunu düşünmüştük. Sonuçlar incelendiğinde Macintosh laringoskopi grubunda sürenin dağılım aralığının çok geniş olduğu gözükmektedir. Ayrıca Macintosh laringoskopi grubunda birden fazla entübasyon denemesi yapılan hasta sayısının diğer gruplardan anlamlı bir düzeyde daha fazla olması ve entübasyon süresini uzatacağı aşikar olan kolaylaştırıcı manevra kullanımı oranının anlamlı bir düzeyde diğer iki gruptan fazla olmasından dolayı entübasyon süresinin uzadığı ve istatistiksel olarak anlamlı fark yarattığını düşünmekteyiz.

Tremblay ve ark.'nın ⁽²²⁾ Glidescope entübasyonuna etki eden faktörleri inceledikleri 400 hastalık çalışmada ortalama entübasyon zamanı 21 ± 14 sn olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada yüksek Cormack

Lehane düzeyi, kısa sternotiroid mesafe ve yüksek üst dudak ısırma testi derecesinin Glidescope ile entübasyon başarı oranı, deneme sayısı ve süresini etkileyen faktörler olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda ise Glidescope grubunda ÜDIT = 3 olan 3 hasta görülmüş ve bu hastalarda entübasyon süresi, deneme sayısı ve başarı yönünden herhangi bir olumsuz veri saptanmamıştır.

Yapılan bir çalışmada Airtraq laringoskop ile yapılan entübasyon; entübasyon süresi, glottik açıklık, entübasyon kolaylığı ve eksternal laringeal basınç uygulaması ihtiyacı açısından diğerlerinden daha iyiydi, bunu Glidescope, C-Mac ve son olarak Macintosh laringoskop izledi ⁽²³⁾. Diğer bir çalışmada Macintosh ve Glidescope laringoskop karşılaştırılmış, kolaylaştırıcı manevralar açısından fark saptanmamıştır ⁽²⁴⁾. Çalışmamızda Macintosh laringoskopi grubunda 18 hastada kolaylaştırıcı manevra kullanılırken, Glidescope grubunda hiç kullanılmadı, Airtraq grubunda ise 2 hastaya kolaylaştırıcı manevra kullanıldı. Airtraq ve Glidescope laringoskoplarının, entübasyon zorluk skalası için önemli parametre olan kolaylaştırıcı manevra kullanımı açısından Macintosh laringoskopa göre daha üstün oldukları tespit ettiğimiz diğer bir husustur.

Zor entübasyon öngörüsündeki en önemli basamak olan CLL sınıflaması başta olmak üzere, entübasyon süresi, entübasyon girişim sayısı ve kolaylaştırıcı manevra kullanımı gibi faktörler yönünden de Airtraq ve Glidescope laringoskoplar lehine bulduğumuz anlamlı istatistiksel fark, Airtraq laringoskop ve Glidescope laringoskopun, Macintosh laringoskopa göre laringeal yapıların görüntülenmesi konusundaki avantajını desteklediği gibi bu cihazların hava yolu kontrolünde rutin olarak kullanılmasına engel olumsuzluklarının bulunmadığını da göstermektedir.

Çalışmamızın eksik yönü olarak, farengeal veya larengeal kitlesi olan hastaları çalışma dışı bırakmamız sonucunda boyun tümörlerinin üç ayrı yöntemle etkisini irdelleyeceğimiz veri bulunmamaktadır. Ayrıca özellikle obez hastalarda direk laringoskopi dışı laringoskopik gereçlerin ihtiyacı düşünüldüğünde, obez hastalarımızın azlığı çalışmamızın diğer kısıtlılıklarından biridir. Glidescope laringoskop, airtraq laringoskop vb. direk laringoskopi dışı gereçler ile bu tip hastalar üzerinde de çalışılması bize farklı, yeni bilgi-

ler sunacak ve anestezi hekimlerine yol gösterici olacaktır.

SONUÇ

Glidescope laringoskop ve Airtraq laringoskop ile daha iyi ve istatistiksel olarak anlamlı Cormack Lehane sınıfı görüntülemeler elde edilmiş, daha kısa entübasyon süreleri sağlanmış, daha az kolaylaştırıcı manevra kullanılmış ve daha az entübasyon girişiminde bulunulmuştur.

Sonuç olarak her üç grup arasında entübasyon başarı oranlarında ve komplikasyon sıklıklarında herhangi bir fark tespit etmememize rağmen, Glidescope ve Airtraq laringoskopların Macintosh laringoskopa kıyasla daha iyi glottik görüntü sağladığı ve entübasyonu kolaylaştırdığı kanısına vardık.

Glidescope laringoskop ile Airtraq laringoskop arasında incelediğimiz tüm parametreler yönünden istatistiksel bir fark bulamamış olmamızdan dolayı her iki tekniğin de, başta zor entübasyon düşünülen hastalar olmak üzere tüm entübasyon işlemlerinde rahatlıkla kullanılabilmesi kanaatindeyiz.

Etik Kurul Onayı: GATA Haydarpaşa Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, Etik Kurul: 26/02/2015/2015-25

Çıkar Çatışması: Yoktur

Finansal Destek: Yoktur

Hasta Onamı: Yazılı bilgilendirilmiş onam bu çalışmaya katılan hastaların tamamından alındı.

Ethics Committee Approval: GATA Haydarpaşa Clinical Research Ethics Committee, Ethics Committee: 26/02/2015/2015-25

Conflict of Interest: None

Funding: None

Informed Consent: Written informed consent was obtained from all patients participating in this study

KAYNAKLAR

1. Updated by the Committee on Standards and Practice Parameters; Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2013;118:251-70. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31827773b2>
2. Joffe AM, Aziz MF, Posner KL, Duggan LV, Mincer SL, Domino KB. Management of difficult tracheal intubation: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 2019;131:818-29. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002815>
3. El-Radaideh K, Dheeb E, Shbool H, et al. Evaluation of different airway tests to determine difficult intubation in apparently normal adult patients: undergoing surgical procedures. *Patient Safety in Surgery*. 2020;14:1-8. <https://doi.org/10.1186/s13037-020-00263-5>
4. Devkota K, Adhikari K. Comparison of upper lip bite test and modified mallampati test for prediction of difficult intubation. *Journal of Chitwan Medical College*. 2021;11:3-6.
5. Ertürk T, Deniz T, Şimşek F, Purtuloğlu T, Kurt E. Comparison of the Macintosh and Airtraq laryngoscopes in endotracheal intubation success. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2015;43:181-7. <https://doi.org/10.5152/TJAR.2015.38278>
6. Napier A, Zitek T. Decreased time to intubation by experienced users with a new lens-clearing video laryngoscope in a simulated setting. *Am J Emerg Med*. 2021;S0735-6757:00136-4. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2021.02.028>
7. Gao YX, Song YB, Gu ZJ, et al. Video versus direct laryngoscopy on successful first-pass endotracheal intubation in ICU patients. *World J Emerg Med*. 2018;9:99-104. <https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2018.02.003>
8. Hossfeld B, Thierbach S, Allgoewer A, Gaessler H, Helm M. First pass success of tracheal intubation using the C-MAC PM videolaryngoscope as first-line device in prehospital cardiac arrest compared with other emergencies: an observational study. *European Journal of Anaesthesiology*. 2021;38:806-12. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000001286>
9. Maharaj CH, O'Croinin D, Curley G, Harte BH, A comparison of tracheal intubation using the Airtraq or the Macintosh laryngoscope in routine airway management: a randomized, controlled clinical trial. *Anaesthesia*. 2006;61:1093-9. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2006.04819.x>
10. Sun DA, Warriner CB, Parsons DG, Klein R, Umedaly HS, Moulton M. The GlideScope® Video Laryngoscope: randomized clinical trial in 200 patients. *Br J Anaesth*. 2005;94:381-4. <https://doi.org/10.1093/bja/aei041>
11. Rawal P, Shrestha SM. The Evaluation of Thyromental Height Test as a Single, Accurate Predictor of Difficult Laryngoscopy. *J Nepal Health Res Council*. 2020;18:271-6. <https://doi.org/10.33314/jnhrc.v18i2.2259>
12. Ali ST, Samad K, Raza SA, Hoda MQ. Ratio of height to thyromental distance: a comparison with mallampati and upper lip bite test for predicting difficult intubation in Pakistani population. *J Pak Med Assoc*. 2021;71:1570-4.
13. Owada G, Mihara T, Inagawa G, Asakura A, Goto T, Ka K. A comparison of the Airtraq®, McGrath®, and Macintosh laryngoscopes for difficult paediatric intubation: a manikin study. *PLoS One*. 2017;12:e0171889. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171889>
14. Abdelgalel EF, Mowafy SM. Comparison between glidescope, airtraq and macintosh laryngoscopy for

- emergency endotracheal intubation in intensive care unit: Randomized controlled trial. *Egyptian Journal of Anaesthesia*. 2018;34:123-8.
<https://doi.org/10.1016/j.egja.2018.06.002>
15. Gunes M, Cinar AS, Uludag, M. Randomized Prospective Comparison of Glidescope Video Laryngoscope with Macintosh Laryngoscope in Adult who Underwent Thyroid or Parathyroid Surgery Using Neuromonitorization. *The Medical Bulletin of Sisli Etfal Hospital*. 2020;54:320-6.
<https://doi.org/10.14744/SEMB.2020.06887>
 16. Vuolato C, Caldiroli D, Orena EF. Effects of direct laryngoscopy versus Glidescope videolaryngoscopy on subjective and objective measures of cognitive workload: an in-vivo randomized trial. *Minerva Anesthesiol*. 2021 May 3.
<https://doi.org/10.23736/S0375-9393.21.15275-7>
 17. Al-Ghamdi AA, El Tahan MR, Khidr AM. Comparison of the Macintosh, GlideScope®, Airtraq®, and King Vision™ laryngoscopes in routine airway management. *Minerva anesthesiologica*. 2016;82:1278-87.
 18. Meshram TM, Ramachandran R, Trikha A, Rewari V. Haemodynamic responses following orotracheal intubation in patients with hypertension---Macintosh direct laryngoscope versus Glidescope® videolaryngoscope. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2021;65:321-7.
https://doi.org/10.4103/ija.IJA_417_20
 19. Aziz MF, Healy D, Khetarpal S, Fu RF, Dillman D, Brambirink AM. Routine clinical practice effectiveness of the Glidescope in difficult airway management: an analysis of 2,004 Glidescope intubations, complications, and failures from two institutions. *Anesthesiology*. 2011;114:34-41.
<https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3182023eb7>
 20. Doyle DJ. The GlideScope video laryngoscope: a narrative review. *The Open Anesthesiology Journal*. 2017;11:48-67.
<https://doi.org/10.2174/1874321801711010048>
 21. Lange M, Frommer M, Redel A, et al. Comparison of the Glidescope® and Airtraq® optical laryngoscopes in patients undergoing direct microlaryngoscopy. *Anaesthesia*. 2009;64:323-8.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2008.05781.x>
 22. Tremblay MH, Williams S, Robitaille A, Drolet P. Poor visualization during direct laryngoscopy and high upper lip bite test score are predictors of difficult intubation with the Glidescope videolaryngoscope. *Anesth Analg*. 2008;106:1495-500.
<https://doi.org/10.1213/ane.0b013e318168b38f>
 23. Kaki, Abdullah M, et al. Use of Airtraq, C-Mac, and Glidescope laryngoscope is better than Macintosh in novice medical students' hands: A manikin study. *Saudi journal of anaesthesia*. 2011;5:376.
<https://doi.org/10.4103/1658-354X.87266>
 24. Kilinc L, Cinar AS. Comparison of Macintosh Laryngoscope and GlideScope® for Orotracheal Intubation in Children Older Than One Year. *The Medical Bulletin of Sisli Etfal Hospital*. 2019;53:143.
<https://doi.org/10.14744/SEMB.2019.55631>