



T.C.

SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

İSTANBUL BAğCILAR EğİTİM VE ARAşTIRMA HASTANESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİğİ

**PERKÜTAN DİLATASYONEL TRAKEOSTOMİ UYGULANAN
HASTALARDA ENDOTRAKEAL TÜPÜN GERİ ÇEKİLMESİ
ESNASINDA ULTRASONOGRAFİ, VİDEO LARİNGOSKOP VE
DİREKT LARİNGOSKOP KULLANIMININ KARŐILAŐTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. MEHMET BAY

TEZ DANIŐMANI

Doç. Dr. SERDAR DEMİRGAN

İSTANBUL – 2021





T.C.

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

İSTANBUL BAĞCILAR EĞTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

ANESTEZİYOLOĞİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

**PERKÜTAN DİLATASYONEL TRAKEOSTOMİ UYGULANAN
HASTALARDA ENDOTRAKEAL TÜPÜN GERİ ÇEKİLMESİ
ESNASINDA ULTRASONOGRAFİ, VİDEO LARİNGOSKOP VE
DİREKT LARİNGOSKOP KULLANIMININ KARŐILAŐTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. MEHMET BAY

TEZ DANIŐMANI

Doç. Dr. SERDAR DEMİRGAN

İSTANBUL – 2021

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca her konuda desteğini hep hissettiğim, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım değerli hocam Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği eğitim sorumlusu, Sn. Prof. Dr. Ayşin SELCAN' a,

Tecrübesine, bilgisine, yardımına ihtiyacımız olduğu her an içtenliğiyle ve hoşgörüsüyle yanımızda olan, her konuda desteğini esirgemeyen Sn. Doc. Dr. Serdar DEMİRGAN' a

Bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım eğitimimde büyük katkıları olan, ve Sn. Doc. Dr. Kerem ERKALP'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini bizimle paylaşmaktan kaçınmayan, samimiyetiyle ve enerjisiyle bizlere örnek olan çok değerli idari sorumlumuz Sn. Uzm. Dr. Mehmet Salih SEVDİ' ye,

Tezimin hazırlanması ve şekillenmesi aşamasında desteğini benden esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan Uzm. Dr. Hacer YETER ve Tuğba KOÇ ÇALIKOĞLU'na

Deneyim ve tecrübelerini bizimle paylaşan tüm uzmanlarıma, birlikte çalıştığımız, yorulduğumuz, uykusuz kaldığımız tüm asistan, teknisyen, hemşire, ve personel arkadaşlarıma, Hayatım boyunca beni her konuda, her zaman destekleyen, bana güvenen, inanan bu günlere gelmemde büyük fedakarlıkları ve emekleri olan anne, baba, eşim ve çocuğuma en içten duygularıyla teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
KISALTMALAR.....	iii
TABLolar	iv
ŞEKİLLER	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. ÜST HAVA YOLU ANATOMİSİ	2
2.2. LARİNGOSKOPİK ANATOMİ	6
2.3. LARİNGOSKOPLAR.....	8
2.3.1. Klasik Laringoskoplar	8
2.3.2. Videolaringoskoplar	9
2.4. TRAKEOSTOMİ TARİHÇESİ	10
2.5. PERKÜTAN TRAKEOSTOMİ KONTRENDİKASYONLARI	11
2.6. TRAKEAL PONSİYON SIRASINDA ULTRASONOGRAFİ KULLANIMI.....	12
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	13
4. BULGULAR	16
5. TARTIŞMA	30
KAYNAKÇA	32

KISALTMALAR

DL: Direkt Laringoskopi

ETT: Endotrakeal tüp

FOB: Fiberoptik Bronkoskopi

KTA: Kalp Tepe Atımı

MV: Dakikada ventilasyon

OAB: Ortalama arter basıncı

PaO₂: Parsiyel oksijen basıncı

PDT: Perkütan Dilatasyonel Trakeostomi

PT: Perkütan Trakeostomi

SpO₂: Periferik oksijen satürasyonu

TV: Tidal Volüm

USG: Ultrasonografi

VL: Videolaringoskopi

YBU: Yoğun bakım ünitesi

TABLULAR

Tablo 1: Demografik veriler ve Klinik özellikler

Tablo 2: Hasta bilgileri

Tablo 3: Kalp Tepe Atımı (KTA) Değerleri

Tablo 4: Ortalama Arter Basıncı (OAB)

Tablo 5: Mekanik Ventilatör Parametreleri

Tablo 6: Mekanik Ventilatör Dakika Ventilasyon Değerleri

Tablo 7: Periferik Oksijen Saturasyonu (SPO₂).

Tablo 8: Arteriyel Kan Gazı Ph Değerleri.

Tablo 9: Arteriyel Kan Gazı PO₂ Değerleri

Tablo 10: Arteriyel Kan Gazı PCO₂ Değerleri

ŞEKİLLER

Şekil 1. Üst havayolu anatomisi

Şekil 2. Larinksin anatomik yapısı ve kıkırdak yapılar

Şekil 3. Laringoskopik anatomi

Şekil 4. Bleyd çeşitleri



ÖZET

Giriş ve Amaç: Yoğun bakımda yatan trakeostomi planlanan hastalarda trakeostomi açılırken ultrasonografi video laringoskopi ve direk laringoskopi kullanılabilir. Çalışmamızda bu üç grubunun trakesotmi işlemi esnasında tüpün geri çekilmesi esnasındaki hemodinamik parametreleri ve mekanik ventilatör verilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Bu randomize prospektif klinik çalışma, T.C. Sağlık Bakanlığı Bağıcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik kurulundan onay alındıktan sonra (2020.01.1.06.090.r1.006/ 10.01.2020), Haziran 2019 - Haziran 2021 tarihleri arasında yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) perkütan dilatasyonel trakeostomi (PDT) uygulanan toplam 60 hasta ile gerçekleştirildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların yakınlarından işlem öncesi aydınlatılmış yazılı onamları alındı. Gruplar, endotrakeal tüpün trakeadan geri çekilmesinde yardımcı yöntem olarak ultrasonografi (Grup USG), videolarinoskopi (Grup VL) veya direkt laringoskopi (Grup DL) kullanılmasına göre her grupta 20 hasta olacak şekilde randomize olarak 3 gruba ayrıldı.

Çalışmaya, 10 gün ve daha fazla süre mekanik ventilasyon ihtiyacı olan/olacak hastalar dahil edilmiştir. Dışlama kriterleri; 18 yaşın altındaki hastalar, platelet sayısının 50.000 mm³' den düşük olması, aktive parsiyel tromboplastin zamanının ≥ 1.5 katın üzerinde olması, boyunda lokal enfeksiyon varlığı, boyun ve trakeada anatomik bozukluk mevcudiyeti, inotropik ajan ile destek tedavisini devam etmesine rağmen sistolik kan basıncının 90 mmHg' nin altında olması olarak belirlenmiştir.

Bulgular: Toplam 60 hasta çalışmaya dahil edildi. Endotrakeal tüpün geri çekilmesi esnasında ultrasonografi videolarinoskopi ve direk laringoskopi kullanımının hemodinamik parametreler açısından anlamlı bir fark bulunamadı. Sadece süre açısından ultrasonografi grubu video laringoskopi ve direk laringoskopiden kısa bulundu.

Sonuç: Trakeostomi işlemi esnasında rutin olarak kullandığımız ultrasonografi video laringoskopi ve direk laringoskopi kullanımının tüp çekilme esnasında hemodinamik parametreler ve mekanik ventilatör değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Her üç yöntem yoğun bakımda trakeostomi ilemi esnasında kullanılabilir.

ABSTRACT

Aim: Ultrasonography, video laryngoscopy and direct laryngoscopy can be used when tracheostomy is opened in patients in intensive care unit who are planned for tracheostomy. In our study, we aimed to compare the hemodynamic parameters and mechanical ventilator data during tube retraction during the tracheotomy procedure of these three groups.

Method: This randomized prospective clinical trial was conducted by T.C. After getting approval from the Ministry of Health Bağcılar Training and Research Hospital Clinical Research Ethics Committee (2020.01.1.06.090.r1.006/10.01.2020), percutaneous dilatational tracheostomy (PDT) was performed in the intensive care unit (ICU) between June 2019 and June 2021. performed with a total of 60 patients.

Written informed consent was obtained from the relatives of the patients included in the study before the procedure. The groups were randomly divided into 3 groups, 20 patients in each group, according to whether ultrasonography (Group USG), videoryngoscopy (Group VL) or direct laryngoscopy (Group DL) was used as an adjunct method for retraction of the endotracheal tube from the trachea.

Patients who needed/will need mechanical ventilation for 10 days or more were included in the study. Exclusion criteria; Patients under 18 years of age, platelet count less than 50,000 mm³, activated partial thromboplastin time ≥ 1.5 times, presence of local infection in the neck, presence of anatomical disorder in the neck and trachea, and systolic blood pressure need to be determined below 90 mmHg despite continuing supportive treatment with inotropic agent.

Results: A total of 60 patients were included in the study. No significant difference was found in terms of hemodynamic parameters in the use of ultrasonography, videoryngoscopy and direct laryngoscopy during the withdrawal of the endotracheal tube. only in terms of duration, the ultrasonography group was found to be shorter than video laryngoscopy and direct laryngoscopy.

Conclusion: No significant difference was found between the use of ultrasonography, video laryngoscopy and direct laryngoscopy, which we routinely use during the tracheostomy procedure, between hemodynamic parameters and mechanical ventilator values during tube removal. All three methods can be used during the tracheostomy procedure in the intensive care unit.



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Yoğun bakımda yatan hastalarda uzun süreli mekanik ventilasyon ihtiyacı olması, bronşial sekresyonların yeterli temizlenebilmesi, mekanik ventilatörden ayırmada sorun yaşanması durumlarında trakeostomi gerekmektedir. Perkütan dilatasyonel trakeostomi de son yıllarda sıklıkla uygulanan bir girişim haline gelmiştir. Ancak risksiz değildir. İşlem sırasında kullanılan setin iğnesi ile trakea boşluğuna girilmeden önce endotrakeal tüpün (ETT) kafi indirilir ve ETT vokal kordlar hizasına kadar geri çekilir. Ancak bu sırada, ETT kafın iğneye delinmesi ile istenmeyen ekstubasyon sonucu havayolu güvenliğinin sağlanamaması ve aspirasyon gelişebilmektedir. Ayrıca kanama, hipoksi, hipotansiyon, kanülün yanlış yerleşimi, hava yolu yaralanması, pnömotoraks, subkutan amfizem, trakea arka duvar hasarı, perioperatif dönemde yanlışlıkla dekannülasyon gibi komplikasyonlar görülebilir. Günümüzde uygulanan teknikler ve kullanılan malzemelerin gelişmiş olması nedeniyle trakeostomi işlemi daha kısa sürede ve daha az komplikasyon ile gerçekleştirilmektedir. Komplikasyon oranlarını azaltmak amacıyla farklı birçok yöntem geliştirilmektedir.

Son zamanlarda perkütan trakeostomi (PT) sırasında doğru yerden trakeal ponksiyon yapılması, kanama ve ponksiyon sayısının azaltılması amacıyla ultrasonografi (USG) kullanılmaya başlanmıştır. Kolay tekrarlanabilen, noninvaziv ve maliyetinin düşük olması nedeniyle tıbbi görüntüleme alanında yaygın bir kullanımı vardır. USG trakeostomi işlemleri sırasında trakeanın yerinin belirlenmesi, uygun kartilaj aralığı ve kanül boyutunun belirlenmesi, cilt-trakea arasındaki dokuların görülmesine olanak sağlamaktadır. Ek olarak vasküler yapıların görüntülenmesiyle de vasküler yaralanmaların engelleyebilmektedir .

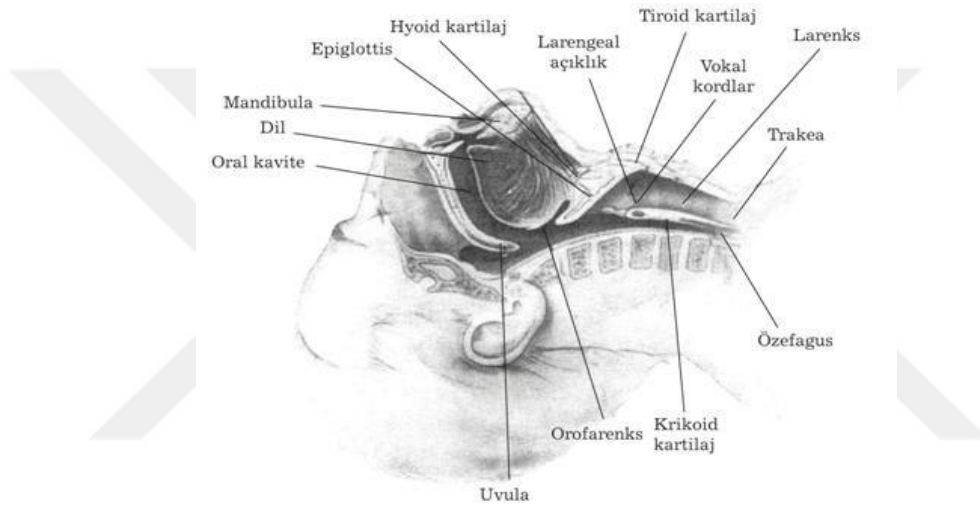
Trakeostomi açılırken beraberinde fiberoptik bronkoskopi (FOB) kullanılarak komplikasyonları azaltması amaçlanır. Ancak endotrakeal tüp içerisinden ilerletilen FOB endotrakeal tüp lümeninin daraltarak işlem sırasında ventilasyonda azalmaya sebebiyet verip, hiperkarbi ve solunumsal asidoza neden olabilir. Bronkoskop yerine USG problemleri kullanılarak ETT'nin geri çekilmesi daha güvenle yapılabilir

Biz de çalışmamızda yoğun bakım ünitesinde takip edilen hastaların perkütan trakeostomi planlanmış olanlarda işlem sırasında ETT geri çekilmesi esnasında ultrasonografi kullanmanın hemodinamik parametreler, mekanik ventilatör tidal volüm ve kan gazı değerlerinde değişikliğe neden olup olmadığını araştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Üst Hava Yolu Anatomisi

Anatomik olarak üst havayolu farinks ve burun boşluğundan oluşur. Ancak fonksiyonel olarak larinks, trakea ve solunumsal pasaj için alternatif bir giriş oluşturması sebebiyle ağız boşluğu da üst havayolu içinde değerlendirilir. Ağız ve farinks üst gastrointestinal yolun da bir parçasıdır (1) (Şekil1).



Şekil 1. Üst havayolu anatomisi (2).

Burun fasyal iskelete tutunan kemik ve kartilaj yapıdan oluşmuştur. Orta hatta septum ile iki nazal kaviteye ayrılmış piramidal bir yapıdır. Burun boşluğu, inspire edilen havanın ısıtılması, nemlendirilmesi ve küçük partiküllerin akciğere ulaşmadan temizlenmesi görevini içinin kaplı olduğu mukozada bulunan kolumnar epitel yapısıyla görür. Burun boşluğunun tabanını sert damak oluşturur. Lateral duvarlarda spiral şekilli mukozal kıvrımların üzerini örttüğü konkav şekilli kemik yapılar olan türbinatlar bulunur. Burun boşluğu çatısında, ortada “*kribriiform plate*” ve her iki tarafta etmoidal hava hücreleri bulunur. Arkada nazofarinks ile devam eder. Paranasal sinüsler de nazal kaviteye drene olurlar (1).

Ağız boşluğu sindirim kanalının ilk kısmıdır. Primer fonksiyonu gastrointestinal yol için giriş sağlamak, salivasyon ve sindirilecek içeriğin farinkse itilmesi yoluyla sindirim sürecini başlatmaktır (3; 4).

Sekonder olarak, solunumsal pasaj için alternatif yol oluşturma, konuşma esnasında sesin modifiye edilmesi gibi fonksiyonları mevcuttur (4). Ağız boşluğu oval şekillidir, “*vestibulum oris ve cavitas oris propria*” olarak ikiye ayrılır (5) Ağız boşluğu anteriorda dudaklar, lateralde yanaklar, inferiorda ağız tabanı ve posteriorda orofarinks ile sınırlanır (3).

Farinks, kafatası kaidesinden özefagus girişindeki krikoid kıkırdağın alt sınırına kadar uzanan, vertebral kolonun önünde yer alan fibromusküler bir yapıdır. Farinks; önde sırası ile burun boşluğu, ağız boşluğu, larinks, nazofarinks, orofarinks ve laringofarinkse açılır (6; 7)

Nazofarinks anatomik olarak yumuşak damağın üst tarafındaki bölge olarak tanımlanır ve posteriora uzanan hayali bir düzlemlerle orofarinksten ayrılır. Burun boşluğu “*choana*” ile nazofarinkse açılır. Süperior sınırdaki faringeal forniks, inferiorda faringeal isthmus, lateral ve posteriorda superior konstriktör kaslar ve faringobasillar fasya yer alır. Nazofarinksteki en belirgin yapı, “*choana*”nın posterolateraline lokalize olmuş östaki borusunun faringeal ostiumudur. Posteriorda, nazofarinks süperior bölümünde ve östaki borusunun posteriorunda yer alan lenfoid doku oluşumu mevcuttur ve bunlar faringeal tonsil ve tubal tonsil diye isimlendirilir. Özellikle çocuklarda bu oluşumların inflamasyonu nazofarinks obstruksiyonuna neden olur ve sonuç olarak solunumda güçlük gelişir (7; 8).

Orofarinks, yumuşak damağın altında yer alan farinksin orta bölümünü oluşturur. Anteriorda orofaringial isthmus yoluyla “*cavitas oris propria*”ya açılır. Orofarinks superiorda yumuşak damağın alt yüzü, inferiorda dil kökü ve epiglottisin çatısı ile sınırlanır. Dil kökünde çok sayıda lenfoid doku içeren folikül bulunur ve bunlar lingual tonsil ismini alır. Lingual tonsillerin komşuluğunda, epiglottisin lingual yüzü anteriora doğru bir kıvrım yapar ve orta hatta ve lateral uçlarda dil köküne yapışarak median ve lateral glossoepiglottik kıvrımları oluşturur. Median ve lateral glossoepiglottik kıvrımlar tarafından meydana getirilen girintiye ise epiglottik “*vallecula*” ismi verilir. Orofarinksteki en belirgin yapılar “*arcus palatoglossus* ve *arcus palatopharyngeus*” isimindeki iki kıvrımdır. Bu iki “*arcus*” üçgen şeklinde tonsillar fossa da denilen bir boşluk oluşturur ve burada lenfoid dokudan zengin palatine tonsil bulunur (8).

Laringofarinks, farinksin en altta yer alan üçte birlik kısmıdır ve “*aditus*” yoluyla larinkse açılır. Süperior sınırında epiglottis ve orofarinks, inferior sınırında larinks kıkırdaklarından krikoid kartilajın posterior yüzü yer alır. Epiglottis hizasında laringofarinks daha genişken krikoid kartilaj düzeyine inildikçe daralır ve özefagus ile birleşir. Bu seviyede

laringofarinks, medialde aryepiglottik kıvrım ve lateralde tiroid kartilaj ile sınırlanarak “*recessus piriformis*” olarak bilinen bir boşluk oluşturur (8).

Larinks, boynun ön görünümü içinde, farinks inferior bölümünün anteriorunda, trakea süperiorunda servikal 3. ve 6. vertebralar arasında yer alır. Primer fonksiyonu, mekanik bir uyaran varlığında aniden kapanarak solunumu durdurup alt havayolunu korumak, bu şekilde havayoluna yabancı bir madde girişini engellemektir. Diğer fonksiyonları ise; sesin oluşumu, öksürme, duyuşsal bir organ gibi hareket ederek ventilasyonu düzenlemedir (9; 10) (Şekil 2).

Larinks 3 büyük tek, 3 küçük çift olmak üzere 9 kartilaj ve intrensek küçük kaslar ve ligamanlardan oluşur. Tek ve büyük olanlar; krikoid, tiroid ve epilottis. Çift ve küçük olanlar; aritenoid, kornikülat ve küneiform kartilajlardır. Hiyoid kemik teknik olarak larinksin bir parçası olmasa da laringeal hareketlere yardımcı olan kas yapıları için tutunma alanı sağlar (10; 11).

Tiroid kıkırdak, larinks kıkırdakları içerisinde en büyük olanıdır. Anteriorda açı yaparak birleşen ve posteriorda birbirinden ayrı duran sağ ve sol *lamina* adlı iki yapıdan oluşur. “*Lamina*”lar, önde açı yaptığı noktada Adem elması olarak bilinen tiroid çıkıntıyı oluşturur ve bu yapı erkeklerde daha belirgindir. Her bir laminanın posterior görünümü “*cornu superioris* ve *cornu inferioris*” olarak uzamıştır. “*Cornu inferior*” ların medial yüzleri krikoid kartilajın dış posterolateral yüzüyle eklem yapar. Tiroid kartilajın alt sınırı krikotiroid membran aracılığıyla krikoid kartilajla birleşir. “*Cornu süperior*” tiroid kartilajın tüm üst sınırıyla birlikte tirohyoid membran aracılığıyla hyoid kemikle birleşir (11).

Krikoid kartilaj larinksin inferior görünümünde yer alan halka şeklinde hyalen kartilaj yapısıyla en sağlam larinks kartilajıdır ve trakea etrafındaki tam halka olan tek yapıdır. Krikoid kartilajın alt sınırı, krikotrakeal ligaman aracılığıyla birinci trakeal halkaya bağlıdır. Krikoid kartilajın üst sınırı ise anterior orta hatta krikotiroid ligamana, lateralde krikotiroid kaslara ve aritenoid kartilajlara her iki tarafta tutunma alanı sağlar.

Epiglottis, yaprak şeklinde bir kartilajdır ve yutma sırasında aşağı doğru hareket ederek glottisin üzerini kapar ve bu sayede yiyecek ve içeceklerin larinkse aspire edilmesini engeller. Tiroepiglottik ligaman aracılığıyla tiroid kartilajın orta hat iç tarafına tutunur posterior ve superiora doğru uzanarak larinks üst girişini kapatır (12).

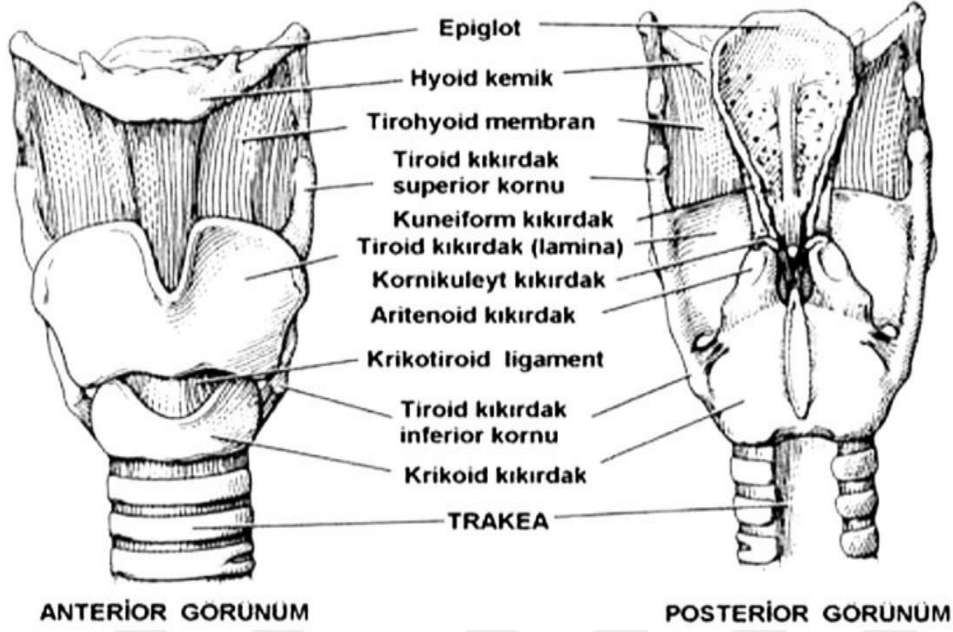
Aritenoid kartilajlar piramit şeklindedir ve vokal ligamanların ve vokal kıvrımların tutunma yeri olan larinks kısmını oluştururlar. Larinksin arka görünümünde krikoid kartilajın

üstünde yer alır. Aritenoid kartilajın posterior yüzü aritenoid kaslar için tutunma alanı sağlar. Anterolateral yüzünde ise yalancı vokal kordların (vestibular ligaman) ve “*musculus vocalis*” için tutunma alanı sağlayan 2 girinti vardır. Medial yüzde glottisin solunumsal kısmının lateral görünümünü oluşturan mukozal çizgi mevcuttur. Aritenoid kartilajın apeksi kornikulat kartilaj ile eklem yapar. Kornikulat kartilajlar, 2 küçük koni şeklinde kartilajdır ve müköz membranın ariepiglottik kıvrımlarının posterior kısmında yer alırlar. Küneiform kartilajlar, ariepiglottik kıvrım içinde kornikulat kartilajların anteriorunda 2 küçük kartilajdır (12).

Larinksin ekstrensek ligamanlarından tirohyoid membran, tiroid kartilajın üst sınırı ve yukarıda hyoid kemik arasında uzanır (Şekil 2). Hyoepiglottik ligaman epiglotun süperior yüzünün orta hattından hyoid kemiğin korpusuna anterosüperior olarak yerleşir. Krikotrakeal ligaman krikoid kartilaj alt sınırını birinci trakeal halkanın üst sınırıyla birleştirir (12).

Larinksin intrinsik ligamanlarından “*conus elasticus*” submukozal bir membrandır. Krikoid kartilaj anteriorunda superiora doğru uzanır ve önde tiroid kartilaja, arkada aritenoid kartilajların vokal proseslerine tutunur. “*Conus elasticus*”un serbest üst ucu vokal ligamanı oluşturmak üzere kalınlaşır ve mukoza ile kaplandığında gerçek vokal kordları oluşturur. Kuadrangular membran da submukozal bir yapıdır, epiglotun lateral görünümü ve her iki tarafta aritenoidin anterolateral yüzleri arasında uzanır. Bu membranın serbest alt ucu vestibular ligamanı oluşturmak üzere kalınlaşır ve mukoza ile kaplandığında yalancı vokal kordları oluşturur (12).

Laringeal boşluk 3 ana bölgeden oluşur; supraglottik alan (*vestibulum laryngis*), glottik alan (*ventriculus laryngis*), subglottik alan. Supraglottik alan, “*aditus*” ile yalancı vokal kordlar arasında kalan bölgedir. Glottik alan ‘ses kutusu’ diye de bilinir ve yalancı vokal kordlar ile gerçek vokal kordlar arasında kalan bölgedir. Subglottik alan gerçek vokal kordlar ile trakea arasında kalır (12).



Şekil 2. Larinksin anatomik yapısı ve kıkırdak yapılar (7).

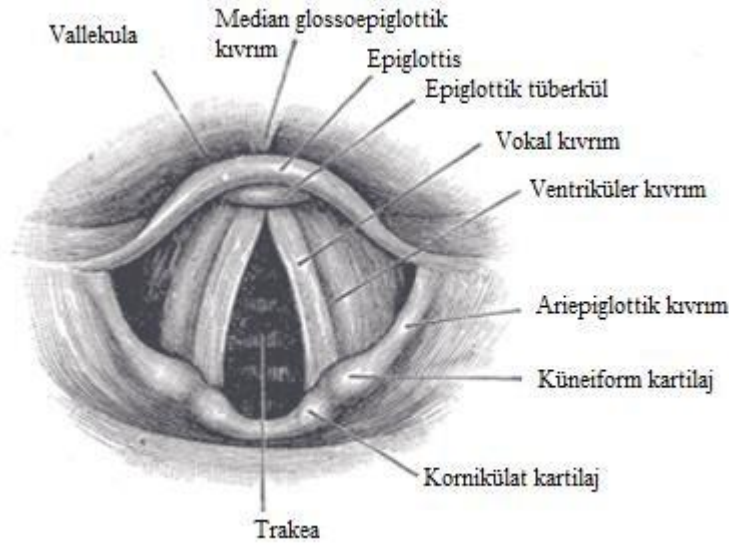
Üst havayolu inervasyonu duysal ve motor olarak ayrılır. Duysal inervasyon kraniyel sinirlerden sağlanır. Burunun müköz membranlarının duysal inervasyonu trigeminal sinirin(V) oftalmik(V1) ve maksiller(V2) parçaları yoluyla alınır. Trigeminal sinirin maksiller parçası yumuşak ve sert damağa duysal inervasyon sağlar. Trigeminal(V) ve fasiyal sinirler(VII) dili inerve ederken, tonsil ve yumuşak damağın bir kısmının inervasyonu glossofaringeal sinir(IX) ile sağlanır. Vagus(X) sinirinin dalları epiglottisi inerve eder. Vagusun bir dalı olan süperior laringeal sinir, hipofarinks inerve ederken yine vagusun başka bir dalı olan rekürren laringeal sinir, larinks ve trakeanın duysal inervasyonunu sağlar. Rekürren laringeal sinir, krikotiroid kas haricinde larinksin tüm motor inervasyonunu sağlar. Krikotiroid kasın motor inervasyonu ise eksternal laringeal sinir ile sağlanır (7; 13).

2.2. Laringoskopik Anatomi

Direkt laringoskopi işlemi, üst havayolları yapılarını görüntüleme amacıyla rijid laringoskop kullanılarak larinksin direkt görüntülenmesidir (14) Ağız sağ köşesinden uygulan laringoskopi ile eğri bleydle dilin gövdesi by-pass edilir, larinkse olan mesafe kısaltılır ve glottise ulaşma açısı uygun hale gelir (15).

Direkt laringoskopi ile larinks görme ve trakeal tüpü larinksten geçirmek için; ağız, orofarinks ve larinksin aynı düzleme getirilmesi gerekir. Boyun fleksiyonu, orofarinks ve larinks akslarını aynı hatta taşır ancak bu durumda ağız aksı diğerlerine dik pozisyonda

kalır. Tüm yapıların aynı hatta taşınması, atlanto-okspital eklem üzerinde başın tam ekstansiyonu ile mümkün olur (16).



Şekil 3. Laringoskopik anatomi (17)

Laringoskopi esnasında, anesteziist ilk olarak dil kökü, “*vallecula*” ve epiglottisin anterior yüzünü görür. Sonrasında epiglottisin posterior görünümüne tutunmuş bir şekilde belirgin epiglottik tuberkül ile beraber laringeal “*aditus*” görüntü içerisine girer. Ariepiglottik kıvrımlar epiglotun lateral görünümünden posteromediale doğru uzanır şekilde görülür. Bu kıvrımlar önde ince yapıdadır, arkaya doğru gidildikçe kornikülat ve küneiform kartilajları içine aldığı için kalınlaşır. Vokal kordlar, solgun parlak şeritler şeklinde, tiroid kartilajın ön açısından aritenoidlerin vokal proseslerine doğru arkaya uzanır. Kordlar arasında triangular bir açıklık olan “*rima glottis*” içerisinde trakeanın üst 2-3 halkası görülür (16).

Trakea, krikoid kartilajın alt sınırına tutunduğu yerden 6. Servikal vertebra düzeyindeki bronşiyal bifürkasyona kadar uzar. Arkada özefagus, önde tiroid ile sınırlanır. Erişkinde trakea 15cm civarındadır. 5cm’lik üst kısmı suprasternal çıkıntının yukarısındaki kısımdır ki bu mesafe boynun tam ekstansiyonunda 8cm’e çıkabilir. Trakeal açıklık; önde 16-20 adet fibroelastik doku ile vertikal olarak birbirine bağlanmış sıralı ‘C’ şeklinde kartilaj ve arkada düz kas yapısındaki “*musculus trachealis*” ile sağlanır. Bifürkasyon düzeyinde bu kartilaj yapı gemi omurgası şeklindedir ve karina ismini alır (16).

Karina torasik 4. vertebra hizasındadır. Sağ ana bronş, sol ana bronşa göre daha az açılı olup trakeanın devamı gibi yerleşimlidir, bu nedenle endotrakeal tüpün fazla ilerletilmesi halinde sağ ana bronşiyal entübasyon daha sık olarak görülür. Trakea, mukus salgılayan silial

epitel hücreler ile kaplıdır. Sillerin itme hareketi ile yabancı maddeler larinks dışına gönderilir (16).

2.3. Laringoskoplar

Bir laringoskop, larinksin incelenmesi ve trakeanın entübasyonunun kolaylaştırmak için kullanılan bir alettir (7). Standart laringoskoplar, sökülebilir ampülü olan çıkarılabilir kaşık (bleyd) ve içinde pili bulunan saptan (handle) oluşmuştur. Standart kaşıkların hepsi sapa oturan bir kısım ve larinksin görülmesini sağlayan açıcı parçadan oluşur (18).

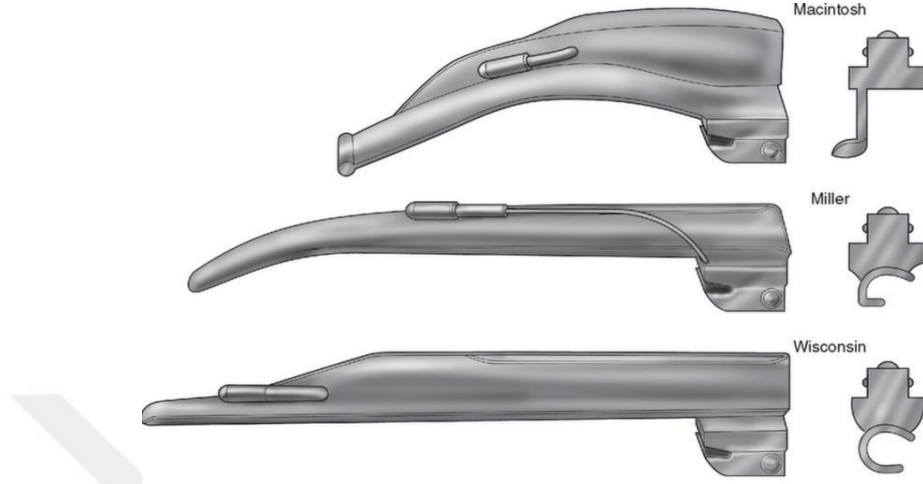
Direkt laringoskopi, havayolu güvenliği sağlanmasında halen altın standart yöntemdir. Direkt laringoskopide optimal glottik vizüalizasyon için oral-faringeal ve laringeal havayolu akslarının aynı hatta getirilmesi gerekir. Çoğunlukla bu aksların aynı hatta taşınması baş ekstansiyonu, boyun fleksiyonu, laringeal manipulasyon ve diğer stres oluşturan manevralar ile sağlanır. Macintosh laringoskop ile glottisin ekspozite edilmesi amacıyla 35-50 N kaldırma kuvveti gerekebilir. Havayollarına uygulanan bu manipulasyonların hemodinamik bozulma, servikal instabilite, oral ve faringeal doku hasarı, dental travma gibi istenmeyen etkileri mevcuttur (19).

Direkt laringoskopinin tersine videolaringskoplar kamera vasıtasıyla indirekt laringoskopiye kullanırlar. Bu sayede havayolu yapılarının aynı hatta taşınması gereksinimini ortadan kaldırırlar. Ayrıca bu durum glottik vizüalizasyonda iyileşme sağlar. Videolaringskopi, dil köküne 5-14 N gibi daha az bir güç uygulanmasını gerektirir ve böylece daha az stres yanıt ve daha az lokal doku hasarına neden olurlar (19).

2.3.1. Klasik Laringoskoplar

Macintosh ve Miller bleydleri sırası ile eğri ve düz bleydlerin en popüler olanlarıdır (7). Boyutlar 0(Miller) ve 1(Macintosh) ile 4(Miller veya Macintosh) olarak sıralanır. 3 numara kaşık yetişkinler için ideal olup, zor entübasyonlar için 4 numara bulundurulmalıdır. Kaşıkların daha küçük boyutlu olanları çocuklarda kullanılmalıdır.

Macintosh tarafından kullanıma sokulan eğri kaşık, erişkinlerde en yaygın olarak kullanılan tiptir. Yaygın olarak kullanılan düz kaşıklar ise uç kısmı kıvrık olan Miller veya modifiyesi olan ve uç kısmı düz olan Wisconsin kaşığıdır (18) (Şekil 5).



Şekil 4. Bleyd çeşitleri (7).

2.3.2. Videolarinoskoplar

Videolarinoskopi, havayolu yapılarını görüntülemek ve endotrakeal entübasyonu kolaylaştırmak için video-kamera teknolojisini kullanır (20). Bu yöntem, anatomik yapıların gelişmiş görüntülenmesi, geniş ve net video ekranı, eğitici ve öğrenci arasındaki çabuk etkileşim olanağı ve bir öğrenim aracı olması gibi özellikleri nedeniyle sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır (21). Havayolu yönetimine yaklaşım, video laringoskopların ortaya çıkışından sonra dramatik bir değişiklik göstermiştir. Üst havayollarının videolarinoskopi tarafından sağlanan indirek görünümü şüpheli veya beklenen zor entübasyon vakaları da dahil olmak üzere glottik vizüalizasyonda daha iyi görünüm sağlar (20).

Video laringoskopların gelişimi, standart laringoskop bleydini içeren endoskopik sistemin birleştirilmesi esasına dayanır. Günümüzde değişik firmalar tarafından zor entübasyonlarda kullanılmak üzere geliştirilmiş VL sistemleri (Pentax-AWS videolarinoskop, Truview EVO2, GlideScope, Storz V-Mac, C-MAC, McGrath™ MAC videolarinoskop gibi) vardır. Bu sistemlerde kamera ergonometik olarak tasarlanmış handle ile birleştirilmiştir. Bu sebeple anatomik yapılar monitor üzerinde büyük bir şekilde görülebilir ve görüntü alanı genişleyebilir. (21).

2.4. Trakeostomi tarihçesi

İlk defa M.O. 3600 yılında Mısır halkı tarafından kullanılan en eski cerrahi prosedürlerden birisi olan trakeostomi, trakea ön duvarında bir delik meydana getirilerek trakeal ostiumun cilde birleştirilmesidir. Trakeostomi, çok uzun zamandır üst hava yolu tıkanıklığında hayat kurtarıcı olarak acil durumlarda kullanılırken Jackson 1909'da trakeostomiye cerrahi bir yaklaşım getirerek standart, sistemik trakeostomi metodunu tanımlamıştır. Doktor Jackson, uzun bir insizyon, geniş saha, tiroid isthmusun bölünmesi, birinci ve ikinci trakeal halkalardan kaçınılmasının üzerinde önemle durmuştur (22).

Aşılama ile difteri gibi solunum yolu obstruksiyonu yapacak hastalıkların kontrol altına alınması, üst hava yolu enfeksiyonu için antibiyotiklerin gelişmesi, endotrakeal entübasyonun ve bronkoskopinin gelişimi ile trakeostomi ihtiyacı azalmış ve zamanla pek çok olguda trakeostominin aciliyeti ortadan kalkmış elektif hale gelmiştir. Yirminci yüzyılın başlarında paralitik poliomyelit epidemisi ile birlikte mekanik ventilasyon ihtiyacı olan hastaların tedavisinde trakeostomi ihtiyacı tekrardan düşünölmeye ve cerrahi prosedürlere alternatif diğer yöntemler araştırılmaya başlanmıştır. 1943 yılında bulbar poliomyelitli bir olguda, bronşiyal sekresyonları temizlemek için trakeostomi kullanılmıştır. Bir sonraki adım, 1969 yılında Seldinger yöntemiyle kılavuz tel kullanılarak perkutan trakeostomi acılması ile atılmıştır. Bir göğüs cerrahı olan Ciaglia 1985'te perkütan trakeostomi (PT)'yi başarılı bir şekilde uygulayıp, elektif durumlarda yatak başında güvenli uygulanan bir prosedür olarak tanımlamıştır (23; 24).

Perkütan Trakeostomi için Hasta Seçimi Yoğun bakım ünitelerinde endotrakeal entübasyon uygulanan hastalar uzun süreli mekanik ventilatöre bağlı kalabilmektedir. Uzamış endotrakeal entübasyonun laringeal hasar, vokal kord paralizisi, glottik ve subglottik stenoz, enfeksiyöz komplikasyonlar, trakeal hasar (trakeomalazi, trakeal dilatasyon ve trakeal stenoz) gibi komplikasyonları vardır.

Uzamış endotrakeal entübasyona bağlı gelişebilecek bu komplikasyonları azaltmak amacıyla gerçekleştirilen trakeostomi ile laringeal hasarı azaltmak, hemşirelik bakımını, solunum yollarının aspirasyonunu kolaylaştırmak, güvenli hava yolu sağlayarak hastanın mobilizasyonunu arttırmak, hastanın YBU'den transferini kolaylaştırmak, hasta konforunu arttırmak, konuşmanın erkenden geri dönmesine yardımcı olmak, ağızdan beslenmeyi

kolaylaştırmak amaçlanmaktadır. Trakeostomi işlemi YBU'de hava yolunu sürdürmek ve entübasyona bağlı oluşabilecek komplikasyonları önlemek dışında ölü boşluk hacmini azaltmak, hava yolu rezistansını azaltmak ve mekanik ventilatörden ayırma döneminde hastalara konfor sağlamak amacıyla da son yıllarda sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır.

Yoğun bakım ünitesinde genel olarak trakeostomi endikasyonları şöyle sıralanabilir (24; 25; 26):

- Mekanik ventilatörden ayırmada başarısızlık (weaning başarısızlığı)
- Nörolojik hastalıklar nedeniyle uzun süreli mekanik ventilasyon ihtiyacı olan hastalar
- Bronşiyal sekresyonların yeterli temizlenmesinin hava yolu bütünlüğünü korumak için gerekli olduğu durumlar.

2.5. Perkütan Trakeostomi Kontrendikasyonları

Perkütan trakeostomi kontrendikasyonları tartışmalı bir konudur ve değişik araştırmalarda farklı kontrendikasyonlar bildirilmektedir. Buna rağmen PT kontrendikasyonları şu şekilde belirtilebilir (25; 27; 28; 29):

- Çocuklar (küçük ve hareketli hava yolundan dolayı)
- Hava yolunun acil sağlanması gerektiği durumlar
- Ön boyun anatomik problemleri
 - Tiroid guatrı ya da servikal innominate arter
 - Krikoid kıkırdağın palpe edilememesi
 - Obezite ya da kısa boyun
 - Spinal kord hasarı
- Daha önce trakeostomi açılmış olması
- Ciddi trombositopeni ve düzeltilemeyen koagülopati
- İşlemi yapacak kişinin deneyimsiz olması (30; 31; 32; 33; 34).

2.6. Trakeal Ponksiyon Sırasında Ultrasonografi Kullanımı

Son zamanlarda PT sırasında doğru yerden trakeal ponksiyon yapılması, kanama komplikasyonlarının ve ponksiyon sayısının azaltılması amacıyla ultrasonografi (USG) kullanılmaya başlanmıştır. Yavuz ve ark.'nın 341 PT olgusunda klinisyenin fizik muayene bulguları ile USG bulgularını karşılaştırdıkları çalışmalarında, USG eşliğinde yapılan PT olgularında işlem süresinin daha uzun olmasına rağmen perioperatif komplikasyon açısından fark olmadığı ve USG kullanımının trakeal ponksiyon sayısını azalttığı, prosedürün daha kolay ve güvenli yapıldığı belirtilmiştir (35).

Bronkoskopi eşliğinde açılan PT sırasında USG kullanımının incelendiği başka bir çalışmada USG'nin trakea orta hat ponksiyon oranını arttırdığı, trakeal ponksiyon sayısını azalttığı ve trakeostomi kanülünün trakeanın istenilen halkaları arasına yerleştirilmesini sağladığı belirtilmiştir (36).

Çoklu dilatasyon metodu sırasında USG kullanımının değerlendirildiği çalışmada, USG kullanıldığında bronkoskopi kullanılsa bile minor kanamanın, iğne ponksiyon yeri ve ponksiyon sayısı açısından fark olmadığı; hipoksik episodların sayısının daha az olduğu ve işlem süresinin daha kısa olduğu belirtilmiştir (37)

Yine Rudas ve ark.'nın çalışmasında benzer şekilde çoklu dilatasyon metodu sırasında USG kullanıldığında ilk ponksiyonda trakeaya girme oranının ve doğru ponksiyon oranının arttığı, ancak prosedür ilişkili komplikasyonların artmadığı belirtilmiştir (38).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu randomize prospektif klinik çalışma, T.C. Sağlık Bakanlığı Bağıcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik kurulundan onay alındıktan sonra (2020.01.1.06.090.r1.006/ 10.01.2020), haziran 2019 - haziran 2021 tarihleri arasında yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) perkütan dilatasyonel trakeostomi (PDT) uygulanan toplam 60 hasta ile gerçekleştirildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların yakınlarından işlem öncesi aydınlatılmış yazılı onamları alındı. Gruplar, endotrakeal tüpün trakeadan geri çekilmesinde yardımcı yöntem olarak ultrasonografi (Grup USG), videolaringoskopi (Grup VL) veya direkt laringoskopi (Grup DL) kullanılmasına göre her grupta 20 hasta olacak şekilde randomize olarak 3 gruba ayrıldı.

Çalışmaya, 10 gün ve daha fazla süre mekanik ventilasyon ihtiyacı olan/olacak hastalar dahil edilmiştir. Dışlama kriterleri; 18 yaşın altındaki hastalar, platelet sayısının 50.000 mm^3 ' den düşük olması, aktive parsiyel tromboplastin zamanının ≥ 1.5 katın üzerinde olması, boyunda lokal enfeksiyon varlığı, boyun ve trakeada anatomik bozukluk mevcudiyeti, inotropik ajan ile destek tedavisini devam etmesine rağmen sistolik kan basıncının 90 mmHg ' nin altında olması olarak belirlenmiştir.

Perkütan dilatasyonel trakeostomi işlemi, iki anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanı tarafından gerçekleştirildi. Biri perkutan dilatasyonel trakeostomi işlemi gerçekleştirirken, diğeri endotrakeal tüpün trakeadan geriye çekilme işlemi gerçekleştirdi. İşlem öncesi tüm hastalara $1 \mu\text{g/kg}$ fentanil, $1-2 \text{ mg/kg}$ propofol ve 0.6 mg/kg rokuronyum bromür intravenöz yoldan verildikten sonra mekanik ventilatör volüm kontrollü moda alındı ve $\%100 \text{ FiO}_2$ ile oksijenizasyon sağlandı. Hemodinamik parametreler, periferik oksijen satürasyonu ve mekanik ventilatör parametreleri monitörize edildi. Baş nötral pozisyonda iken tiroid kıkırdak hizasında hastaların boyun çevresi plastik bir mezura aracılığıyla ölçüldü. Baş tam ekstansiyona alınarak sternomental ve tiromental mesafe ölçülerek kaydedildi. Sternomental mesafe için baş tam ekstansiyonda iken sternum üst ucundan çene ucuna kadar olan mesafe, tiromental mesafe için baş tam ekstansiyonda iken tiroid kıkırdağı ile çene ucu arası mesafe ölçüldü. Boyun çevresi için promontia laryngea'dan geçen hat üzerinden ölçüm yapıldı. Boynun $\leq 35^\circ$ ekstansiyona getirilememesi boyun kısıtlılığı olarak kabul edildi.

İşlem sırasında omuzların altına transvers bir yükselti konularak hastanın boynu ekstansiyona getirildi ve bu pozisyonu korumak için baş ve boyun yumuşak jellerle

desteklendi. İğnenin giriş yeri, birinci - ikinci trakeal kıkırdak halkaların arası veya ikinci - üçüncü trakeal kıkırdak halkaların arası olarak belirlendi. Boyun bölgesinin antiseptisi sağlandıktan sonra işlem alanı steril örtü ile örtüldü ve işlem bölgesine %2 lidokain (2-3 mL) ile lokal anestezi uygulandı. Lokal anestezi sonrası, direk laringoskopi (Grup DL), video laringoskopi (Grup VL) veya ultrasonografi (Grup USG) kullanılarak endotrakeal tüp (ETT) kaf bolunu indirildi, endotrakeal tüp vokal kordlar seviyesinde kalacak şekilde geri çekildi ve kaf balonu vokal kordlara zarar vermeyecek şekilde şişirildi.

Grup USG: Ultrasonografi probu orta hattı gösterecek şekilde sagittal düzlemde trakea halkaları, ETT yeri (trakea ön kenarında ekojenik 'double-line' görüntüsü), ETT kaf balonu (düzensiz yuvarlak opaklık) görüntülendi. Endotrakeal tüp kaf balonu net olarak görüntülenemez ise aralıklı ETT' nin kafi şişirilip indirilerek ETT seviyesi belirlendi.

Grup VL: Video laringoskop eşliğinde ETT kaf balonu kord vokaller hizasına kadar geri çekilerek ETT' nin yeri tespit edildi.

Grup DL: Standard Macintosh laringoskop bleyd' i kullanılarak direk laringoskopi ile ETT kaf balonun görülerek kord vokaller hizasına kadar çekilerek ETT' nin yeri tespit edildi.

Belirlenen giriş yeri cilt bölgesine bistüri yardımıyla vertikal bir insizyon (8-10 mm) yapıldı. Girişim için kullanılacak enjektöre 3 mL serum fizyolojik çekildi ve 14 gauge iğne yardımı ile belirlenen bölgeden aspirasyon yapılarak trakea lümenine girildi. Enjektöre hava aspire edildiğinde enjektör iğneden ayrılarak içinden geçirilen kılavuz tel trakea lümenine yönlendirildi. Kılavuz telin üzerinden geçirilen dilatatör yardımıyla bölge genişletildi. Dilatasyon sonrasında forseps yardımıyla cilt altı ve trakea genişletildikten sonra uygun boyutta trakeostomi kanülü kılavuz tel üzerinden geçirilerek trakeaya yerleştirildi ve ardından endotrakeal tüp kafi indirilerek trakeadan çıkarıldı. Oskültasyon ve sonrasında çekilen PA akciğer grafisi ile trakeostomi kanülünün yeri doğrulandı ve pnömotoraks ekarte edildi. Hasta stabil hale geldikten sonra mekanik ventilasyon parametreleri prosedürden önceki değerlere göre ayarlandı. Tüm PDT prosedürleri perkütan trakeostomi kiti (PORTEX) kullanılarak gerçekleştirildi.

Tüm hastaların demografik verileri, klinik özellikleri, PDT açılma nedenleri ve işleme bağlı komplikasyonlar kaydedildi. Perkutan dilatasyonel trakeostomi açılma nedenleri; uzamış mekanik ventilasyon ihtiyacı ve havayolu güvenliğinin sağlanması olarak belirlendi. Uzamış mekanik ventilasyon ihtiyacı; hastanın 10 günden fazla süre mekanik ventilasyon ihtiyacı

olması veya olacağı tahmin edilmesi olarak tanımlandı. İşlem öncesi; T1, ETT' nin geri çekilmesi işlemi sonrası; T2, iğne giriş işlemi sonrası; T3, dilatatör giriş işlemi sonrası; T4, forseps dilatasyon işlemi sonrası; T5, kanül yerleştirme işlemi sonrası; T6 ve kanül yerleştirme işleminin 10. dakikası; T7 olarak adlandırıldı. Bu zaman noktalarında hastaların kalp tepe atımı (KTA), ortalama arter basıncı (OAB), periferik oksijen saturasyonu (SpO₂), arterial ph, parsiyel oksijen basıncı (PaO₂), parsiyel karbondioksit basıncı (PaCO₂), mekanik ventilasyon parametreleri olarak; tidal volüm (TV) ve dakika ventilasyonu (MV) değerleri kaydedildi ve gruplar bu değerler açısından karşılaştırıldı. Aynı zamanda işlem sırasında meydana gelen; ETT kaf balonu hasarı, istenmeyen ekstübasyon ve hipotansiyon gibi komplikasyonlar açısından gruplar arasında fark olup olmadığı değerlendirildi. Hipotansiyon; inotropik ajan desteğine rağmen sistolik arter basıncının 5 dakikadan fazla 90 mmHg' nin altında olması olarak tanımlandı.

İstatistiksel yöntem: Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde ANOVA (Tukey test), Kruskal-wallis, mann-whitney u test kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare test, ki-kare test koşulları sağlanmadığında fischer test kullanıldı. Analizlerde SPSS 27.0 programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Dahil edilme kriterlerini karşılayan toplam 60 hasta çalışmaya alındı. Hastaların demografik verileri ve klinik özellikleri **Tablo 1**' de özetlenmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması 65 ± 14.9 olarak hesaplandı. Cinsiyet dağılımı açısından değerlendirildiğinde hastaların %55'nin erkek olduğu tespit edildi. En sık perkutan dilatasyonel trakeostomi açılma nedeni uzamış mekanik ventilasyon ihtiyacı iken (%63.3), işlem sırasında en sık görülen komplikasyon ETT kaf balonu hasarıydı (%11.7).

Tablo 1: Demografik veriler ve Klinik özellikler.

	Min-Mak	Medyan	Ort. \pm s.s /n-%
Yaş	23.0 - 87.0	66.0	65.0 \pm 14.9
Cinsiyet			
Kadın			27.0 45.0%
Erkek			33.0 55.0%
Apache II	12.0 - 25.0	18.0	18.0 \pm 3.0
YBÜ Yatış Süresi	3.0 - 29.0	15.5	15.5 \pm 5.3
PDT MV Süresi	3.0 - 22.0	14.0	14.1 \pm 4.0
İşlem Süresi	380.0 - 930.0	680.0	674.8 \pm 142.0
Sternomental Mesafe (mm)	110.0 - 141.0	134.0	132.9 \pm 6.1
Tiromental Mesafe (mm)	66.0 - 80.0	71.0	72.1 \pm 3.7
Boyun Çevresi (mm)	28.0 - 42.0	39.0	36.5 \pm 3.3
Kalp Tepe Atımı	55.0 - 133.0	82.0	86.7 \pm 18.7
Ortalama Artelyel Basınç	48.0 - 115.0	65.0	67.7 \pm 15.1
Tidal Volüm	150.0 - 720.0	501.0	484.4 \pm 87.2
Dakika ventilasyon	3.80 - 7.90	5.20	5.41 \pm 0.92
SPO2	96.0 - 100.0	100.0	99.6 \pm 0.9
AKG PH	7.3 - 7.9	7.4	7.4 \pm 0.1
AKG PO2	48.0 - 478.0	164.0	162.3 \pm 73.2
AKG PCO2	31.0 - 55.0	38.0	38.7 \pm 4.7
PDT Açılma Nedeni			
UW			32.0 53.3%
UMV			30.0 50.0%
GH			22.0 36.7%
Komplikasyonlar			
MV de Azalma			2.0 3.3%
ETT Kaf Balonu Delinme			7.0 11.7%
İstenmeyen Ekstübasyon			2.0 3.3%
Hipotansiyon			2.0 3.3%

Hastaların yaş ortalamaları ve cinsiyet dağılımı açısından bakıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan fark yoktu (sırasıyla; $p=0.336$ ve $p=0.817$, **Tablo 2**). Ultrasonografi grubunun APACHE II skoru diğer gruplardan yüksekti ($p=0.005$). Grup VL ve grup DL arasında APACHE II skorları açısından fark yoktu. Grup USG’deki hastaların yoğun bakımda yatış süresi grup DL’den anlamlı olarak yüksekti ($p=0.014$).

Perkutan dilatasyonel trakeostomi işlemi süresi açısından gruplar karşılaştırıldığında ultrasonografi grubunun en düşük işlem süresine sahip olduğu gözlemlendi ($p=0.002$). Grup VL ve grup DL arasında PDT işlem süresi açısından fark yoktu.

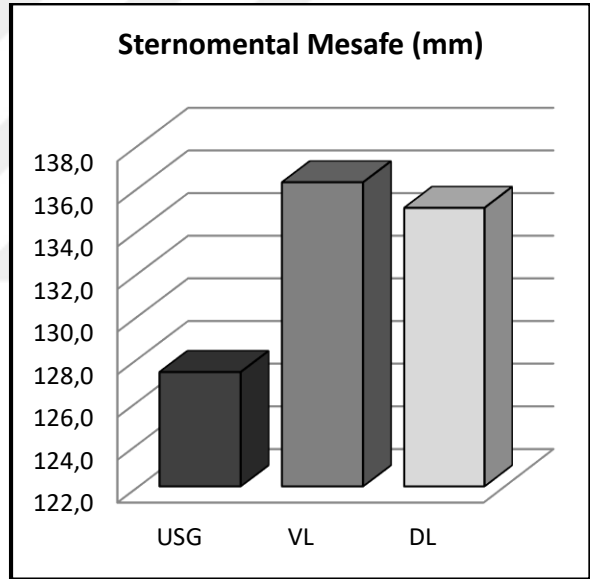
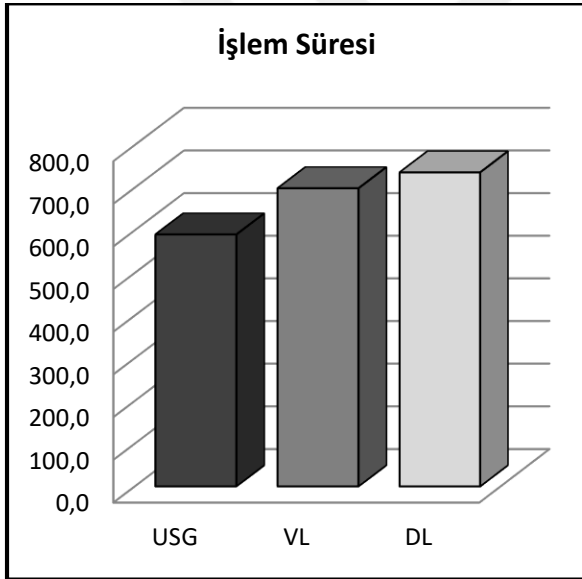
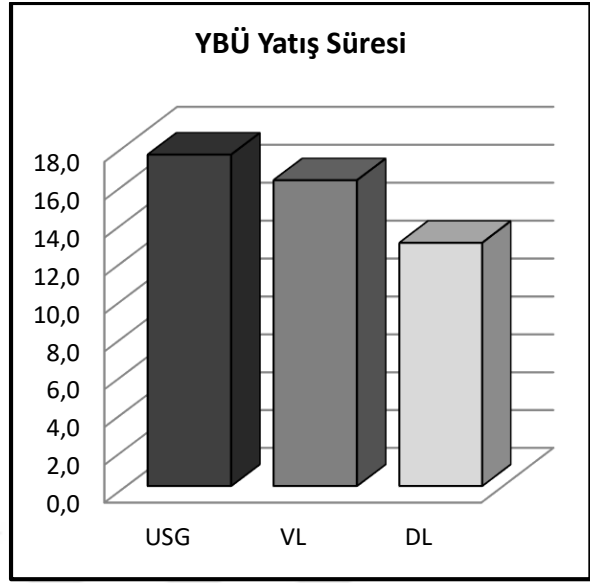
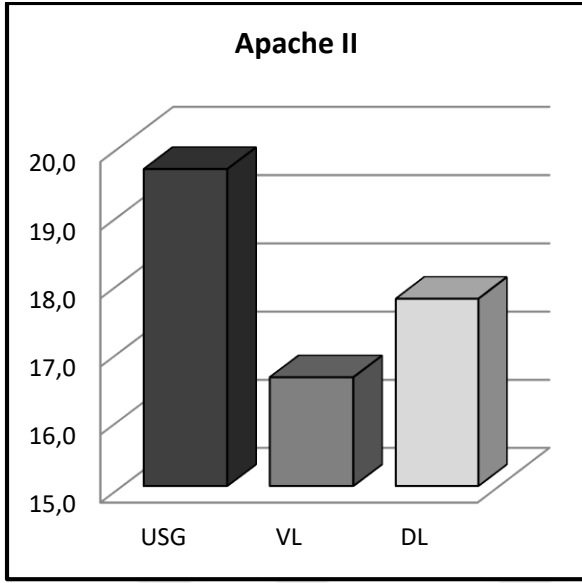
Sternomental mesafe, tiromental mesafe ve boyun çevresi açısından gruplar karşılaştırıldığında her üç değer için grup USG’ nin diğer gruplara göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak düşük olduğu tespit edildi ($p<0.001$). Bu değerler açısından grup VL ve grup DL arasında fark yoktu (**Tablo2**).

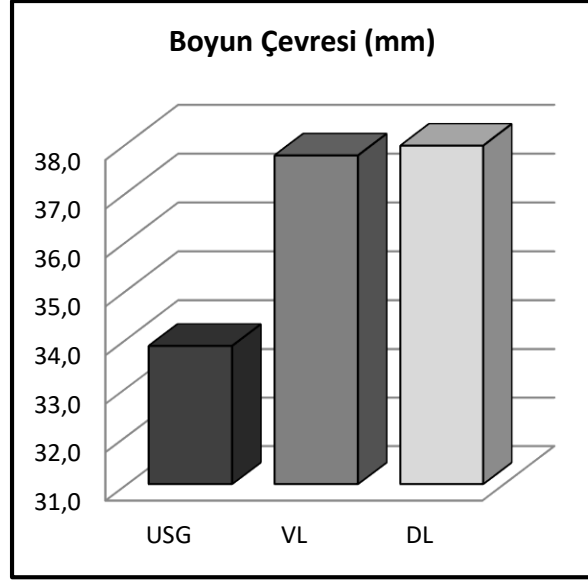
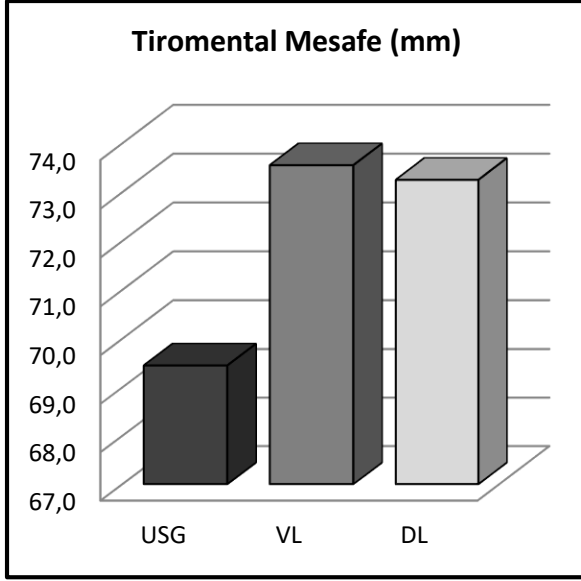
Tablo 2: Hasta bilgileri

		USG ¹		VL ²		DL ³		p
Yaş	Ort.±ss	68.8 ± 13.0		61.9 ± 16.8		64.3 ± 14.6		0.336 ^A
	Medyan	68.0		60.5		66.0		
Cinsiyet	Kadın n-%	10.0	50.0%	9.0	45.0%	8.0	40.0%	0.817 ^{X²}
	Erkek n-%	10.0	50.0%	11.0	55.0%	12.0	60.0%	
Apache II	Ort.±ss	19.7 ± 2.5		16.6 ± 2.8		17.8 ± 3.0		0.005 ^K
	Medyan	20.0 ²³		16.5		17.5		
YBÜ Yatış Süresi	Ort.±ss	17.5 ± 5.3		16.2 ± 2.6		12.9 ± 6.3		0.014 ^A
	Medyan	16.5 ³		16.0		14.5		
PDT MV Süresi	Ort.±ss	15.4 ± 3.6		15.0 ± 2.4		11.9 ± 4.7		0.086 ^K
	Medyan	15.0		14.0		14.0		
İşlem Süresi	Ort.±ss	590.1 ± 103.5		698.5 ± 157.1		735.8 ± 123.0		0.002 ^A
	Medyan	610.0 ²³		700.0		725.0		
Sternomental Mesafe (mm)	Ort.±ss	127.4 ± 5.9		136.3 ± 3.4		135.1 ± 4.5		0.000 ^K
	Medyan	130.0 ²³		136.5		137.0		
Tiromental Mesafe (mm)	Ort.±ss	69.5 ± 2.1		73.6 ± 3.5		73.3 ± 3.7		0.000 ^K
	Medyan	70.0 ²³		72.5		72.5		
Boyun Çevresi (mm)	Ort.±ss	33.9 ± 3.5		37.8 ± 1.9		38.0 ± 1.4		0.000 ^K
	Medyan	34.0 ²³		38.0		38.0		

^A ANOVA / ^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^{X²} Ki-kare test (Fischer test)

² Grup VL ile kıyas $p < 0.05$ / ³ Grup DL ile kıyas $p < 0.05$





Kalp tepe atımı değerleri, ultrasonografi grubunda; işlem öncesi (T1), iğne giriş işlemi sonrası (T3), dilatatör giriş işlemi sonrası (T4), işlem sonrası 10. dakikada (T7), grup VL' den anlamlı olarak yüksekti (sırasıyla; $p=0.003$, $p=0.049$, $p=0.040$, $p=0.002$, **Tablo 3**).

Grup DL' de işlem öncesi KTA, videolarinoskopi grubundan anlamlı olarak daha yüksekti ($p=0.003$). Grup DL' de iğne giriş işlemi sonrası ve dilatatör giriş işlemi sonrası KTA, grup USG ve grup VL' den anlamlı farklılık göstermedi ($p>0.05$).

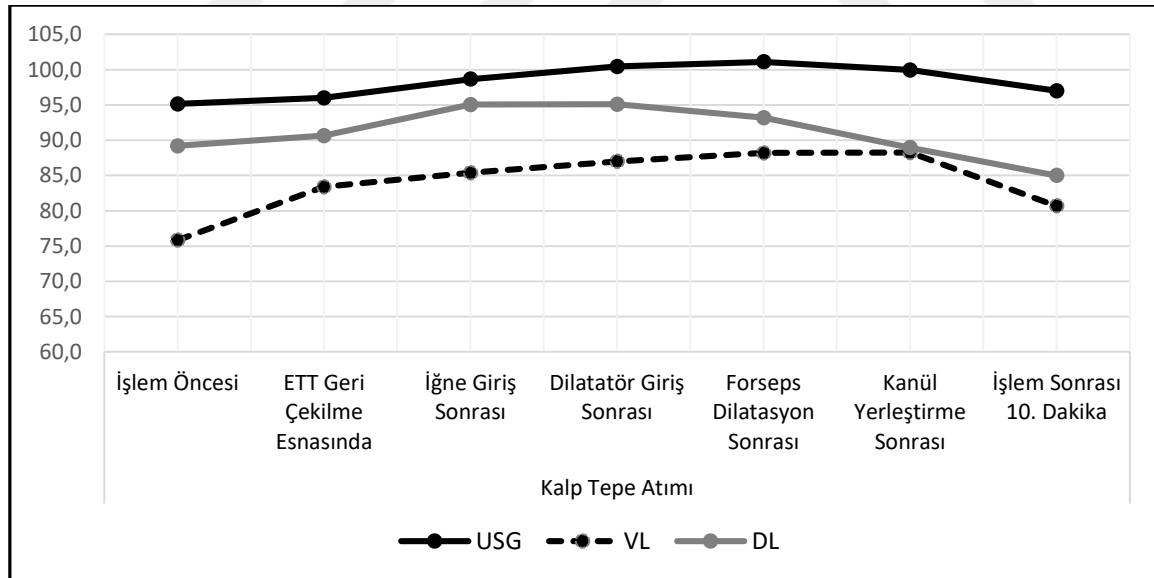
İşlem öncesi KTA değeri açısından grup USG ve grup DL arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$). Gruplar; ETT geri çekilme işlemi sırasında, forseps dilatasyon işlemi sonrası, kanül yerleştirme işlemi sonrası, KTA değerleri açısından anlamlı farklılık göstermedi (sırasıyla; $p=0.059$, $p=0.070$, $p=0.052$) (**Tablo 3**).

Tablo 3: Kalp Tepe Atımı (KTA) Değerleri

		USG ¹	VL ²	DL ³	p
Kalp Tepe Atımı					
İşlem Öncesi	Ort.±ss	95.2 ± 15.7	75.9 ± 15.4	89.2 ± 19.9	0.003 ^K
	Medyan	97.0 ²	74.5	85.0 ²	
ETT Geri Çekilme Esnasında	Ort.±ss	96.0 ± 16.0	83.4 ± 16.2	90.7 ± 19.5	0.059 ^K
	Medyan	95.0	81.0	83.0	
İğne Giriş Sonrası	Ort.±ss	98.7 ± 15.7	85.4 ± 16.4	95.1 ± 20.8	0.049 ^K
	Medyan	98.5 ²	81.5	90.0	
Dilatatör Giriş Sonrası	Ort.±ss	100.5 ± 15.4	87.0 ± 16.2	95.1 ± 20.8	0.040 ^K
	Medyan	100.0 ²	84.0	87.5	
Forseps Dilatasyon Sonrası	Ort.±ss	101.1 ± 15.2	88.2 ± 16.0	93.2 ± 20.7	0.070 ^K
	Medyan	102.0	86.0	86.5	
Kanül Yerleştirme Sonrası	Ort.±ss	100.0 ± 13.8	88.3 ± 16.1	89.0 ± 18.5	0.052 ^K
	Medyan	101.0	86.0	84.5	
İşlem Sonrası 10. Dakika	Ort.±ss	97.0 ± 13.9	80.7 ± 14.1		0.002 ^m
	Medyan	100.0 ²	76.5		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)

² Grup VL ile kıyas p < 0.05 / ³ Grup DL ile kıyas p < 0.05



Ortalama arter basıncı, ultrasonografi grubunda; işlem öncesi (T1), ETT geri çekilme işlemi sırasında (T2), iğne giriş işlemi sonrası (T3), dilatatör giriş işlemi sonrası (T4), kanül

yerleştirme işlemi sonrası (T6), işlem sonrası 10. dakikada (T7), grup DL' den yüksekti (sırasıyla; p=0.006, p=0.016, p=0.007, p=0.022, p=0.007 ve 0.003).

Videolaringoskopi grubunda; ETT geri çekilme işlemi esnasında, iğne giriş işlemi sonrası, dilatör giriş işlemi sonrası, kanül yerleştirme işlemi sonrası, işlem sonrası 10. dakikada OAB, grup DL' den anlamlı olarak yüksek bulundu (sırasıyla; p=0.016, p=0.007, p=0.022, p=0.007 ve 0.003).

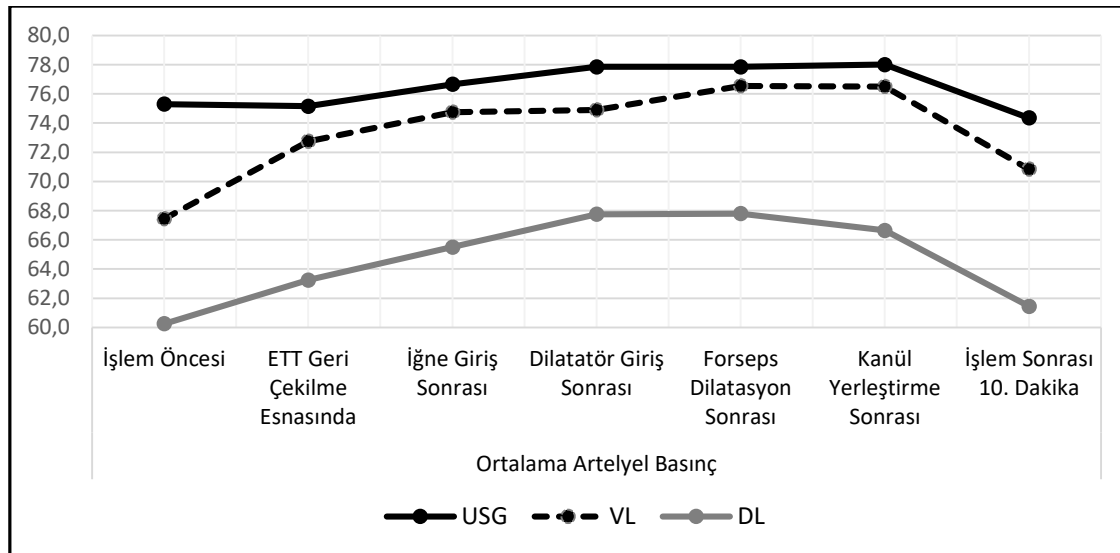
Grup USG ve grup VL, ETT geri çekilme işlemi sırasında, iğne giriş işlemi sonrası, dilatör giriş işlemi sonrası, kanül yerleştirme işlemi sonrası, işlem sonrası 10. dakikada OAB değeri açısından anlamlı farklılık göstermedi ($p>0.05$). Gruplar, forseps dilatasyon işlemi sonrası OAB değeri açısından benzerdi ($p>0.05$) (**Tablo 4**).

Tablo 4: Ortalama Arter Basıncı (OAB)

		USG ¹	VL ²	DL ³	p
Ortalama Artelyel Basıncı					
İşlem Öncesi	Ort.±ss	75.3 ± 16.4	67.5 ± 16.1	60.3 ± 7.8	0.006 ^K
	Medyan	68.0 ³	61.0	58.5	
ETT Geri Çekilme Esnasında	Ort.±ss	75.2 ± 15.2	72.8 ± 15.4	63.3 ± 7.1	0.016 ^K
	Medyan	68.5 ³	69.0 ³	62.0	
İğne Giriş Sonrası	Ort.±ss	76.7 ± 14.4	74.8 ± 13.8	65.5 ± 6.8	0.007 ^K
	Medyan	70.5 ³	71.0 ³	65.0	
Dilatatör Giriş Sonrası	Ort.±ss	77.9 ± 14.7	74.9 ± 14.0	67.8 ± 6.1	0.022 ^K
	Medyan	72.0 ³	71.0 ³	66.0	
Forseps Dilatasyon Sonrası	Ort.±ss	77.9 ± 13.3	76.6 ± 16.2	67.8 ± 16.2	0.071 ^K
	Medyan	73.0	71.5	66.5	
Kanül Yerleştirme Sonrası	Ort.±ss	78.0 ± 13.7	76.5 ± 16.5	66.7 ± 6.6	0.007 ^K
	Medyan	74.0 ³	72.0 ³	66.5	
İşlem Sonrası 10. Dakika	Ort.±ss	74.4 ± 15.6	70.9 ± 14.2	61.5 ± 5.8	0.003 ^K
	Medyan	68.0 ³	69.0 ³	60.0	

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)

² Grup VL ile kıyas p < 0.05 / ³ Grup DL ile kıyas p < 0.05



Mekanik ventilatör parametreleri açısından karşılaştırıldığında gruplar tidal volüm ve dakika ventilasyonu değerleri açısından farklılık göstermekteydi (**Tablo 5** ve **tablo 6**).

Ultrasonografi grubunda; işlem öncesi (T1), ETT geri çekilme işlemi esnasında (T2), iğne giriş işlemi sonrası (T3), dilatör giriş işlemi sonrası (T4), forseps dilatasyon işlemi sonrası (T5), kanül yerleştirme işlemi sonrası (T6) ve işlem sonrası 10. dakikada (T7), tidal volüm değerleri grup DL' den yüksekti (sırasıyla; $p=0.044$, $p=0.014$, $p=0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p=0.002$, **Tablo 5**).

Grup USG' de; iğne giriş işlemi sonrası (T3), dilatör giriş işlemi sonrası (T4), forseps dilatasyon işlemi sonrası (T5), kanül yerleştirme işlemi sonrası (T6), işlem sonrası 10. dakikada (T7) tidal volüm değerleri videolarenoskopi grubundan anlamlı olarak daha yüksekti ($p=0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p=0.002$, **Tablo 5**).

Grup VL' de işlem öncesi (T1) ve işlem sonrası 10. dakikada tidal volume grup DL' den anlamlı olarak daha yüksekti ($p < 0.05$).

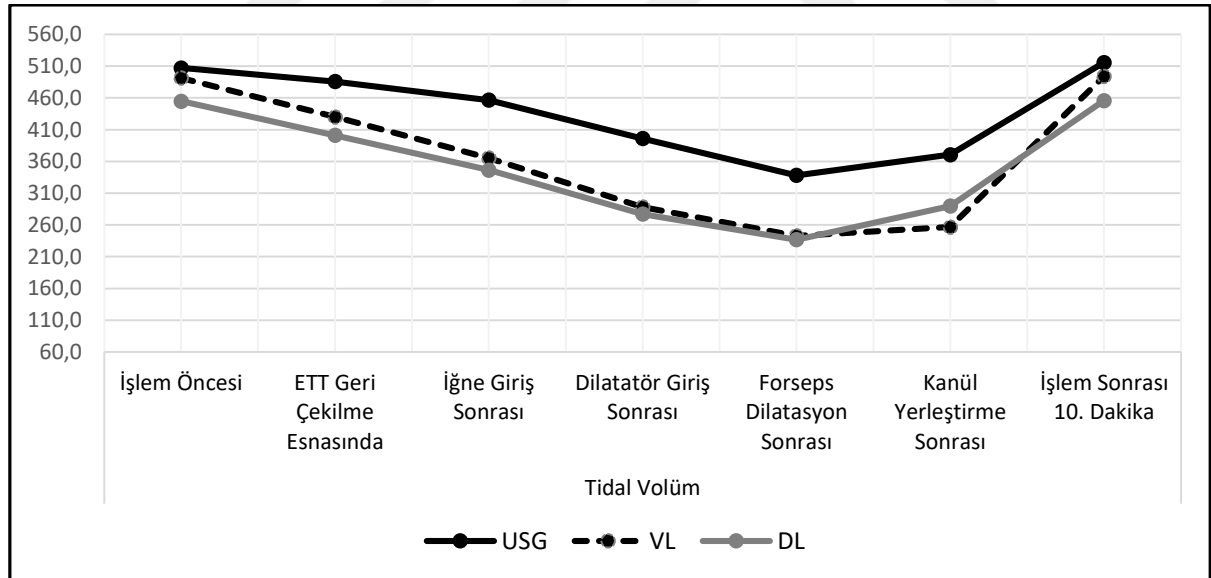
Grup USG ve grup DL, işlem öncesi (T1), ETT geri çekilme işlemi esnasında (T2) tidal volüm değerleri açısından farklılık göstermemiştir ($p >0.05$). Grup VL ve grup DL arasında ETT geri çekilme işlemi esnasında (T2), iğne giriş sonrası (T3), dilatör giriş işlemi sonrası (T4), forseps dilatasyon işlemi sonrası (T5), kanül yerleştirme işlemi sonrası (T6) tidal volüm değerleri açısından farklılık yoktu ($p >0.05$) (**Tablo 5**).

Tablo 5: Mekanik Ventilatör Parametreleri

		USG ¹	VL ²	DL ³	p
Tidal Volüm					
İşlem Öncesi	Ort.±ss	507.1 ± 85.8	491.4 ± 83.0	454.9 ± 88.6	0.044 ^K
	Medyan	510.0 ³	510.0 ³	434.0	
ETT Geri Çekilme Esnasında	Ort.±ss	485.7 ± 88.2	430.1 ± 81.7	401.2 ± 98.9	0.014 ^K
	Medyan	500.0 ³	430.0	385.0	
İğne Giriş Sonrası	Ort.±ss	456.5 ± 86.3	365.3 ± 93.0	346.4 ± 98.4	0.001 ^K
	Medyan	470.0 ²³	387.5	355.0	
Dilatatör Giriş Sonrası	Ort.±ss	396.2 ± 74.9	288.3 ± 101.5	277.2 ± 91.5	0.000 ^K
	Medyan	400.0 ²³	300.0	300.0	
Forseps Dilatasyon Sonrası	Ort.±ss	338.0 ± 82.5	242.7 ± 64.8	236.8 ± 85.3	0.000 ^K
	Medyan	355.0 ²³	235.0	238.0	
Kanül Yerleştirme Sonrası	Ort.±ss	370.7 ± 75.2	256.7 ± 76.3	289.8 ± 70.4	0.000 ^K
	Medyan	370.0 ²³	240.0	297.0	
İşlem Sonrası 10. Dakika	Ort.±ss	515.8 ± 65.2	494.1 ± 32.5	455.9 ± 74.1	0.002 ^K
	Medyan	520.0 ²³	490.0 ³	441.0	

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)

² Grup VL ile kıyas p < 0.05 / ³ Grup DL ile kıyas p < 0.05



Ultrasonografi grubunda; işlem öncesi (T1), ETT geri çekilme işlemi esnasında (T2), iğne giriş işlemi sonrası (T3), dilatör giriş işlemi sonrası (T4), forseps dilatasyon işlemi sonrası (T5), kanül yerleştirme işlemi sonrası (T6), işlem sonrası 10. dakikada (T7), dakika ventilasyonu değerleri; grup VL ve grup DL' den yüksekti ($p < 0.001$, **Tablo 6**).

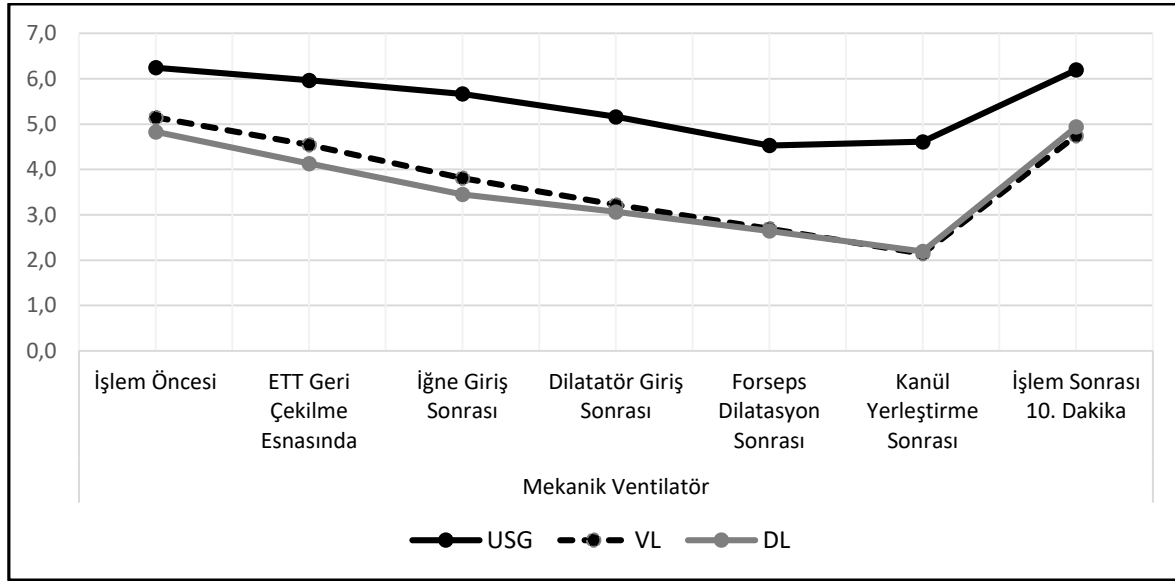
Grup VL' de; ETT geri çekilme işlemi esnasında (T2), iğne giriş işlemi sonrası (T3), işlem sonrası 10. dakikada (T7), dakika ventilasyonu grup VL ve grup DL' den anlamlı olarak daha yüksekti ($p < 0.001$). Grup VL ve grup DL, işlem öncesi (T1), dilatör giriş işlemi sonrası (T4), forseps dilatasyon işlemi sonrası (T5), kanül yerleştirme işlemi sonrası (T6), dakika ventilasyonu değerleri açısından anlamlı farklılık göstermemiştir ($p > 0.05$) (**Tablo 6**).

Tablo 6: Mekanik Ventilatör Dakika Ventilasyon Değerleri

		USG ¹	VL ²	DL ³	p
Mekanik Ventilatör					
İşlem Öncesi	Ort.±ss	6.2 ± 1.0	5.1 ± 0.4	4.8 ± 0.4	0.000 ^K
	Medyan	6.3 ²³	5.1	4.9	
ETT Geri Çekilme Esnasında	Ort.±ss	6.0 ± 1.1	4.5 ± 0.4	4.1 ± 0.5	0.000 ^K
	Medyan	6.2 ²³	4.4 ³	4.3	
İğne Giriş Sonrası	Ort.±ss	5.7 ± 1.1	3.8 ± 0.3	3.5 ± 0.4	0.000 ^K
	Medyan	5.8 ²³	3.8 ³	3.4	
Dilatatör Giriş Sonrası	Ort.±ss	5.2 ± 1.0	3.2 ± 0.3	3.1 ± 0.4	0.000 ^K
	Medyan	5.3 ²³	3.2	3.0	
Forseps Dilatasyon Sonrası	Ort.±ss	4.5 ± 1.1	2.7 ± 0.4	2.6 ± 0.4	0.000 ^K
	Medyan	4.5 ²³	2.8	2.6	
Kanül Yerleştirme Sonrası	Ort.±ss	4.6 ± 1.0	2.1 ± 0.3	2.2 ± 0.4	0.000 ^K
	Medyan	4.6 ²³	2.0	2.1	
İşlem Sonrası 10. Dakika	Ort.±ss	6.2 ± 0.9	4.7 ± 0.4	4.9 ± 0.3	0.000 ^K
	Medyan	6.3 ²³	4.7 ³	4.9	

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)

² Grup VL ile kıyas $p < 0.05$ / ³ Grup DL ile kıyas $p < 0.05$

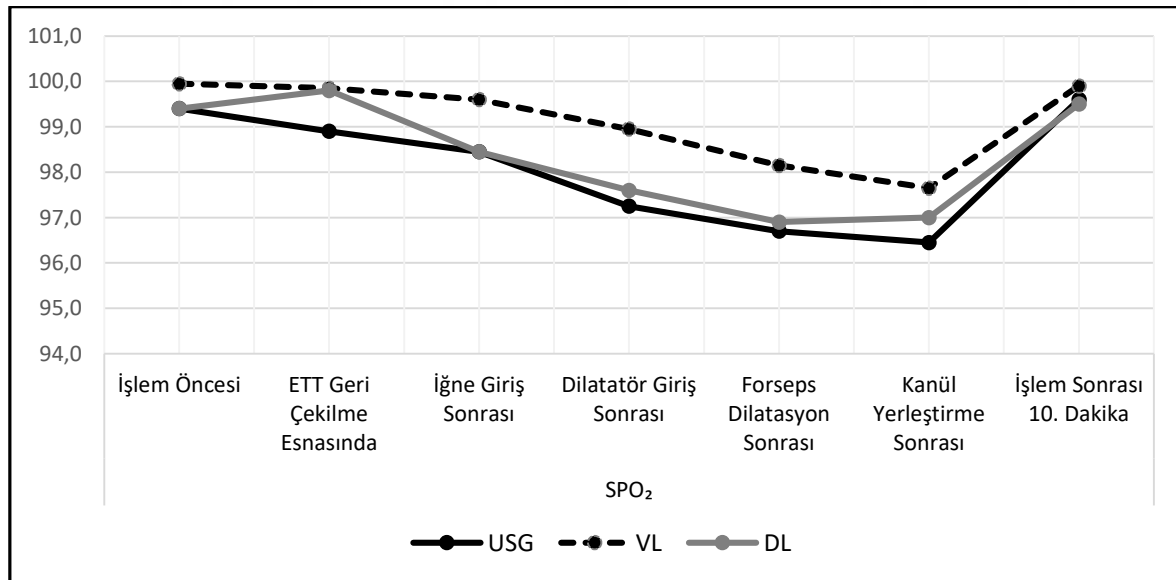


Periferik oksijen saturasyonu, grup USG ve grup DL ' de; işlem öncesi (T1), ETT geri çekilme işlemi esnasında (T2), iğne giriş işlemi sonrası (T3), dilatatör giriş işlemi sonrası (T4) ve işlem sonrası 10. dakikada (T7), videolarinoskopi grubundan anlamlı olarak daha düşüktü. (sırasıyla; $p=0.040$, $p=0.006$, $p=0.001$, $p=0.007$ ve $p=0.022$, **Tablo 7**).

Grup USG ve grup DL arasında işlem öncesi, ETT geri çekilme işlemi esnasında, iğne giriş işlemi sonrası, dilatatör giriş işlemi sonrası, işlem sonrası 10. Dakikada, SpO₂ değerleri anlamlı farklılık göstermedi ($p>0.05$). Gruplar; forseps dilatasyon işlemi sonrası ve kanül yerleştirme işlemi sonrasında, SpO₂ değerleri açısından anlamlı farklılık göstermedi ($p >0.05$) (**Tablo 7**).

Tablo 7: Periferik Oksijen Saturasyonu (SPO₂).

		USG ¹	VL ²	DL ³	p
SPO₂					
İşlem Öncesi	Ort.±ss	99.4 ± 1.1	100.0 ± 0.2	99.4 ± 1.0	0.040 ^K
	Medyan	100.0 ²	100.0	100.0 ²	
ETT Geri Çekilme Esnasında	Ort.±ss	98.9 ± 1.5	99.9 ± 0.4	99.8 ± 3.6	0.006 ^K
	Medyan	99.0 ²	100.0	99.0 ²	
İğne Giriş Sonrası	Ort.±ss	98.5 ± 1.7	99.6 ± 0.5	98.5 ± 1.3	0.001 ^K
	Medyan	99.0 ²	100.0	99.0 ²	
Dilatatör Giriş Sonrası	Ort.±ss	97.3 ± 2.3	99.0 ± 0.7	97.6 ± 1.9	0.007 ^K
	Medyan	98.0 ²	99.0	98.0 ²	
Forseps Dilatasyon Sonrası	Ort.±ss	96.7 ± 2.5	98.2 ± 0.7	96.9 ± 2.8	0.159 ^K
	Medyan	97.5	98.0	97.0	
Kanül Yerleştirme Sonrası	Ort.±ss	96.5 ± 2.3	97.7 ± 1.0	97.0 ± 3.1	0.263 ^K
	Medyan	97.0	97.0	97.5	
İşlem Sonrası 10. Dakika	Ort.±ss	99.6 ± 0.5	99.9 ± 0.3	99.5 ± 0.5	0.022 ^K
	Medyan	100.0 ²	100.0	99.5 ²	

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)² Grup VL ile kıyas p < 0.05 / ³ Grup DL ile kıyas p < 0.05

Ultrasonografi grubunda işlem öncesi arteriyel ph değeri, grup VL ve grup DL' den anlamlı olarak daha yüksekti (p<0.001, **Tablo 8**). Grup VL ve grup DL arasında işlem öncesi arteriyel ph değeri anlamlı farklılık göstermedi (p>0.05). Gruplar; işlem sonrası arteriyel ph değerleri açısından benzerdi (p>0.05) (**Tablo 8**).

Tablo 8: Arteriyel Kan Gazı Ph Değerleri.

		USG ¹	VL ²	DL ³	p
AKG PH					
İşlem Öncesi	Ort.±ss	7.42 ± 0.13	7.35 ± 0.02	7.34 ± 0.01	0.000 ^K
	Medyan	7.45 ²³	7.35	7.34	
İşlem Sonrası 10. Dakika	Ort.±ss	7.36 ± 0.04	7.35 ± 0.01	7.35 ± 0.02	0.246 ^K
	Medyan	7.35	7.35	7.35	

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)

² Grup VL ile kıyas p < 0.05 / ³ Grup DL ile kıyas p < 0.05

Ultrasonografi grubunda işlem öncesi PaO₂ değeri, grup VL ve grup DL' den (p<0.001) yüksekti. Grup VL ve grup DL arasında işlem öncesi PaO₂ değerleri açısından fark yoktu (p >0.05) (**Tablo 9**).

Tablo 9: Arteriyel Kan Gazı PO₂ Değerleri

		USG ¹	VL ²	DL ³	p
AKG PO₂					
İşlem Öncesi	Ort.±ss	215.3 ± 89.4	144.0 ± 41.8	127.8 ± 48.3	0.000 ^K
	Medyan	190.0 ²³	133.0	110.0	
İşlem Sonrası 10. Dakika	Ort.±ss	134.3 ± 29.1	100.7 ± 18.0	98.1 ± 20.5	0.000 ^K
	Medyan	120.0 ²³	100.0	92.0	

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)

² Grup VL ile kıyas p < 0.05 / ³ Grup DL ile kıyas p < 0.05

USG, VL ve DL grubunda işlem öncesi, işlem sonrası AKG PCO₂ değeri anlamlı (p >0.05) farklılık göstermemiştir. (Tablo 10)

Tablo 10: Arteriyel Kan Gazı PCO₂ Değerleri

		USG ¹	VL ²	DL ³	p
AKG PCO₂					
İşlem Öncesi	Ort.±ss	39.9 ± 5.7	37.0 ± 1.6	39.4 ± 5.3	0.254 ^K
	Medyan	38.0	36.0	38.0	
İşlem Sonrası 10. Dakika	Ort.±ss	37.1 ± 2.4	37.8 ± 4.0	35.7 ± 1.6	0.056 ^K
	Medyan	36.5 ³	37.0 ³	36.0	

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)

² Grup VL ile kıyas p < 0.05 / ³ Grup DL ile kıyas p < 0.05

USG, VL ve DL grubunda işlem öncesi, işlem sonrası boyun ekstansiyon oranı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir.

USG, VL ve DL grubunda PDT açılma nedeni anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. USG, VL ve DL grubunda komplikasyon dağılımı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir.



5. TARTIŞMA

Perkutan dilatasyonel trakeostomi işlemi her geçen gün yoğun bakım ünitelerinde sık kullanılan bir yöntem haline gelmiştir. Uzamış endotrakeal entübasyon havayolunda geri dönüşümsüz hasar oluşturabilmektedir. Bu nedenle uygun zamanda ve uygun yöntemle perkutan dilatasyonel trakeostomi açılması bizim için önemlidir.

Çalışmamızda perkutan dilatasyonel trakeostomi uygulamasında endotrakeal tüpün geri çekilmesi esnasında rutin olarak kullandığımız ultrasonografi, videolarinoskopi veya direkt laringoskopi yöntemlerinin hemodinamik parametreler açısından karşılaştırılmasında işlem süresinin ultrasonografi grubunda daha kısa sürdüğü gözlenmiştir. Charko j ve arkadaşları yaptığı çalışmada ultrasonografi kullanımını perkutan dilatasyonel trakeostomi süresini kısalttığı ultrasonografi ile vasküler yapıların direk görülmesi giriş yapılacak trakeal halkının net görülmesi iğne ile çoklu deneme olasılığını azaltığından dolayı kullanımının arttığını belirtmişlerdir (39).

Kalp tepe atımı açısından laringoskopi ve endotrakeal tüp yerleştirilmesi ve çekilmesi sırasında, laringeal ve trakeal dokuların uyarılmasının sempatoadrenerjik aktivitede yaptığı refleks artış sonucu katekolamin deşarjı ile birlikte arter basıncında ve kalp tepe atımında artış meydana gelebilmektedir (40; 41). Bizim çalışmamızda işlem başlamasından kanül yerleştirilmesine kadar her üç grupta da kalp tepe atımında yükselme gözlendi birbiri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ve bu yükseliş klinik olarak değerlendirirken hastalar açısından anlamlı değildi. Ortalama arteryel basınç açısından değerlendirildiğinde her üç grupta işlem esnasından kanül yerleştirme sonuna kadar her üç grupta da yükseliş gözlendi. Birbiri arasında anlamlı bir fark olmamakla beraber klinik olarak anlamlı bir yükseliş gözlenmedi.

Periferik oksijen saturasyonu açısından karşılaştırdığımızda işlem başladıktan kanül yerleştirme sonuna kadar her üç grupta periferik oksijen saturasyonunda düşme gözlenmiş olup birbiri arasında anlamlı bir farklılık gözlenmedi. Bu periferik oksijen saturasyon düşmesi klinik açıdan da anlamlı bir düşme olarak değerlendirilmedi bunun sebebi olarak da hastaları işlem öncesi 10 dk boyunca yüksek seviyede oksijen ile solutmamız olarak düşünüldü.

Dakika ventilasyon ve tidal volüm perkutan dilatasyonel trakeostomi işlemi sırasında hasta güvenliği açısından korumak zorunda olduğumuz önemli parametrelerdendir. Tüpün biraz fazla çekilmesi istenmeyen ekstübasyona az çekilmesi iğne ile girişte endotrakeal kaf hasarı veya direk endotrakeal tüp içine girmesine sebebiyet verir ve hasta ventilasyonu azalır

hipoksi gelişebilir. Bundan dolayı tüpü geri çekerken ultrasonografi direk laringoskopi ve video laringoskopi kullanımı ayrı bir önem arz etmektedir. Bizim yaptığımız çalışmada her üç grupta da işlem başlamasından kanül yerleştime sonuna kadar dakika ventilasyon ve tidal volümde düşüş gözlemlendi. Bu düşme üç grup arasında karşılaştırıldığında anlamlı değildi. Klinik olarak değerlendirildiğinde de anlamlı bir düşme değildi.

Arteriyel kan gazı ph değerlendirilmesi açısından her üç grup incelendiğinde ultrasonografi grubunda ph değeri diğer iki gruba göre yüksek görünse de normal fizyolojik değer aralığında olduğu için üç grup arasında anlamlı bir fark görülmedi.

Arteriyel Po₂ açısından değerlendirildiğinde her üç grup arasında ultrasonografi grubunda işlem öncesi değeri yüksek görülsede bu klinik açıdan anlamlı olarak değerlendirilmedi. İşlem sonrası gruplar arasında anlamlı bir fark görülmedi. Arteriyel Pco₂ açısından her üç grup değerlendirildiğinde işlem öncesi ve işlem sonrası 10. Dk da herhangi bir farklılık görülmedi.

Perkutan dilatasyonel trakeostomi açılma nedenleri açısından değerlendirildiğinde Fischer ve arkadaşları (42) en çok açılma nedeni olarak uzamış mekanik ventilatör olarak bulsalarda bizim çalışmamızda güvenli hava yolu ve uzamış mekanik ventilatör ihtiyacı açısından anlamlı bir farklılık görülmedi.

Perkutan dilatasyonel trakeostomi açılmasında görülen komplikasyonlar açısından Rajajee ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ultrasonografinin görülen komplikasyonları azaltığı bildirilmiştir (43). Trottier ve ark.'nın çalışmasında P.D.T. uygulanan 24 olgunun 3'ünde (%12.5) trakea arka duvar perforasyonu ve bunun sonucunda tansiyon pnömotoraks olduğu belirtilmiştir (44). Bizim çalışmada mekanik ventilatörde azalma edotrakeal kaf delinmesi, istenmeyen ekstübasyon ve hipotansiyon açısından değerlendirildiğimizde anlamlı bir farklılık izlenmemiştir.

Sonuç olarak ultrasonografi, perkutan dilatasyonel trakeostomi açılması işlemi süresini kısaltsa da, tüp geri çekme esnasında hemodinamik parametreler ve komplikasyonlar açısından direkt laringoskopi ve video laringoskopi ile kıyaslandığında anlamlı bir avantaj sağlamamaktadır.

KAYNAKÇA

1. Morris, I. R. (1988). Functional anatomy of the upper airway. *Emergency medicine clinics of North America*, 6(4), 639-669.
2. Williams, P.L., Warwick, R., Dyson, M., Bannister, L.H. (1989) *Gray's Anatomy*. 27th ed. New York: Churchill Livingstone, 1247-59.
3. Probst, R., Grevers, G., Iro, H. Stuttgart. (2006). *Basic otorhinolaryngology: A Step-by-Step Learning Guide*. Vii. New York: Georg Thieme Verlag, 69-131.
4. Van De Water, T., Staecker, H. (2006). *Basic Science Review for Otorhinolaryngology*. New York, Thieme, 71-150.
5. Snow, J.B., Wackym, P.A., Ballenger, J.J. (2009). *Ballenger's otorhinolaryngology: Head and Neck Surgery*. 17th. Shelton, Conn.; Hamilyon, Ont.;London: People's Medical Pub. House/B C Decker, 903-1193.
6. Agur, A.M., Dalley, A.F. (2009). *Grant's atlas of anatomy*. 12th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 82-1627.
7. Butteroworth JF, Mackey DC, Wasnick JD, Çeviri: Cuhruk H., Morgan & Mikhail Klinik Anesteziyoloji 5. Baskı, Havayolu kontrolü,310-1365.
8. Joshi, A.S., Vashishta, R., Gest, T.R. (2013).Pharynx Antomy Overview,<https://emedicine.medscape.com/article/1949347-overview#a1>.
9. Öz H.(2012). Solunum Yetersizlikleri ve Mekanik Ventilasyon Endikasyonları. Dikmen Y (Ed.) *Mekanik Ventilasyon Klinik Uygulama Temelleri*. Ankara Güneş Tıp Kitabevi, 3-14.
10. Merati AL, Bielamowicz SA.(2016). *Textbook of Laryngology*. San Diego: Plural Publishing Inc, 31-483.
11. Vashishta, R., Dhawlikar, N., Gest, T.R., Joshi, A.S. (2017). *Larynx anatomy*,<https://emedicine.medscape.com/article/1949369-overview#a1>.

12. Modak Raj, K. (2008). *Anesthesiology Keywords Review: Airway Anesthesia: Anatomy* 2nd Ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams&Wilkins, 37-576.
13. Levitan, R., & Ochroch, E. A. (2000). Airway management and direct laryngoscopy: a review and update. *Critical care clinics*, 16(3), 373-388.
14. Snyder, J., Orebaugh, S. (2006). *Anatomy of direct laryngoscopy*. URL: <https://aneskey.com/anatomy-of-direct-laryngoscopy/>.
15. Ellis H, Lawson A, *Anatomy for Anaesthetists*, Eighth Edition, Part 1 The respiratory Pathway. 26-366.
16. Andrea, M., & Guerrier, Y. (1981). The anterior commissure of the larynx. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*, 6(4), 259-264.
17. Irwin, R. S., Rippe, J. M., Lisbon, A. (2008). *Procedures, techniques and Minimally Invasive Monitoring in Intensive Care medicine: Airway Management and Endotracheal Intubation*. Kaur S, Heard S O, 4th ed. basım yeri bilinmiyor : Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams&Wilkins, 3- 345.
18. Miller, R.A. *Miller's Anesthesiology*. Havayolu Yönetimi, Gal TJ, Çeviren: Erbüyün K. 1647-1717.
19. Karalapillai, D., Darvall, J., Mandeville, J., Ellard, L., Graham, J., & Weinberg, L. (2014). A review of video laryngoscopes relevant to the intensive care unit. *Indian Journal of Critical Care Medicine: Peer-reviewed*, . basım yeri bilinmiyor : Official Publication of Indian Society of Critical Care Medicine, 18(7), 442.
20. Chemsian, R. V., Bhananker, S., & Ramaiah, R. (2014). Videolaryngoscopy. *International journal of critical illness and injury science*, 4(1), 35.
21. Asai, T., Liu, E. H., Matsumoto, S., Hirabayashi, Y., Seo, N., Suzuki, A., ... & Okuda, Y. (2009). Use of the Pentax-AWS® in 293 patients with difficult airways. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 110(4), 898-904.
22. Jackson, C. (1909). Tracheotomy. *The Laryngoscope*, 19(4), 285-290.
23. Ciaglia, P., Firsching, R., & Syniec, C. (1985). Elective percutaneous dilatational tracheostomy: a new simple bedside procedure; preliminary report. *Chest*, 87(6), 715-719.

24. Borman, J., & Davidson, J. T. (1963). A history of tracheostomy:: Si spiritum ducit vivit (cicero). *British journal of anaesthesia*, 35(6), 388-390.
25. Zeitouni, A. G., & Kost, K. M. (1994). Tracheostomy: a retrospective review of 281 cases. *The Journal of otolaryngology*, 23(1), 61-66.
26. Kost, K. M. (2005). Endoscopic percutaneous dilatational tracheotomy: a prospective evaluation of 500 consecutive cases. *The Laryngoscope*, 115(S107), 1-30.
27. Zagli, G., Linden, M., Spina, R., Bonizzoli, M., Cianchi, G., Anichini, V., ... & Peris, A. (2010). Early tracheostomy in intensive care unit: a retrospective study of 506 cases of video-guided Ciaglia Blue Rhino tracheostomies. *basım yeri bilinmiyor : Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 68(2), 367-372.
28. Cho, Y. J. (2012). Percutaneous dilatational tracheostomy. *Tuberculosis and respiratory diseases*, 72(3), 261-274.
29. De Leyn, P., Bedert, L., Delcroix, M., Depuydt, P., Lauwers, G., Sokolov, Y., ... & Van Schil, P. (2007). Tracheotomy: clinical review and guidelines. *European journal of cardio-thoracic surgery*, 32(3), 412-421.
30. Al-Ansari, M. A., & Hijazi, M. H. (2005). Clinical review: percutaneous dilatational tracheostomy. *Critical Care*, 10(1), 1-9.
31. Tabae, A., Geng, E., Lin, J., Kakoullis, S., McDonald, B., Rodriguez, H., & Chong, D. (2005). Impact of neck length on the safety of percutaneous and surgical tracheotomy: a prospective, randomized study. *The Laryngoscope*, 115(9), 1685-1690.
32. Romero, C. M., Cornejo, R. A., Ruiz, M. H., Gálvez, L. R., Llanos, O. P., Tobar, E. A., ... & Castro, J. S. (2009). Fiberoptic bronchoscopy–assisted percutaneous tracheostomy is safe in obese critically ill patients: A prospective and comparative study. *basım yeri bilinmiyor : Journal of critical care*, 24(4), 494-500.
33. Cabrini, L., Bergonzi, P. C., Mamo, D., Dedola, E., Colombo, S., Morero, S., ... & Torri, G. (2008). Dilatative percutaneous tracheostomy during double antiplatelet therapy: two consecutive cases. *Minerva anesthesiologica*, 74(10), 565-567.

34. Auzinger, G., O'Callaghan, G. P., Bernal, W., Sizer, E., & Wendon, J. A. (2007). Percutaneous tracheostomy in patients with severe liver disease and a high incidence of refractory coagulopathy: a prospective trial. *Critical Care*, 11(5), 1-7.
35. Yavuz, A., Yılmaz, M., Göya, C., Alimoğlu, E., & Kabaalioglu, A. (2014). Advantages of US in percutaneous dilatational tracheostomy: randomized controlled trial and review of the literature. *Radiology*, 273(3), 927-936.
36. Dinh, V. A., Farshidpanah, S., Lu, S., Stokes, P., Chrissian, A., Shah, H., ... & Nguyen, H. B. (2014). Real-time sonographically guided percutaneous dilatational tracheostomy using a long-axis approach compared to the landmark technique. *basım yeri bilinmiyor : Journal of Ultrasound in Medicine*, 33(8), 1407-1415.
37. Chacko, J., Brar, G., Kumar, U., Mundlapudi, B. (2014). Real-time ultrasound guided percutaneous dilatational tracheostomy-with and without bronchoscopic control: an observational study. *Minerva Anesthesiol.*
38. Rudas, M., Seppelt, I., Herkes, R., Hislop, R., Rajbhandari, D., & Weisbrodt, L. (2014). Traditional landmark versus ultrasound guided tracheal puncture during percutaneous dilatational tracheostomy in adult intensive care patients: . *basım yeri bilinmiyor : a randomised controlled trial. Critical Care*, 18(5), 1-10.
39. Chacko, J., Nikahat, J., Gagan, B., Umesh, K., & Ramanathan, M. (2012). Real-time ultrasound-guided percutaneous dilatational tracheostomy. *Intensive care medicine*, 38(5), 920-921.
40. Lea-Febirger. (1993). *Endotracheal Anesthesia Complications*. Collins VJ. Editor: *Principles of Anesthesia*. 3th edition, Philadelphia, 1:571-75.
41. Morgan, G.E., Mikhail, M.S. (1996). *Nonvolatil Anesthetic Agents*. *Clinical Anaesthesiology* 2th edition Apleton&Lange, Stamford, 137-41. .
42. Fischler, L., Erhart, S., Kleger, G. R., & Frutiger, A. (2000). Prevalence of tracheostomy in ICU patients. A nation-wide survey in Switzerland. *Intensive care medicine*, 26(10), 1428-1433.

43. Rajajee, V., Williamson, C. A., & West, B. T. (2015). Impact of real-time ultrasound guidance on complications of percutaneous dilatational tracheostomy: a propensity score analysis. *Critical Care*, 19(1), 1-10.

44. Trottier, S. J., Hazard, P. B., Sakabu, S. A., Levine, J. H., Troop, B. R., Thompson, J. A., & Mc Nary, R. (1999). Posterior tracheal wall perforation during percutaneous dilatational tracheostomy: an investigation into its mechanism and prevention. . basım yeri bilinmiyor : *Chest*, 115(5), 1383-1389.

