

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**YENİDOĞANLARDA ENDOTRAKEAL TÜP
POZİSYONUNUN BELİRLENMESİNDE
KULLANILAN YÖNTEMLERİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ
Dr. ŞERMİN TEKİN KOZAK

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. İBRAHİM MURAT HİRFANOĞLU

ANKARA
KASIM 2021

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Uzmanlık Programı
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Uzmanlık
Tezi olarak kabul edilmiştir.**

Tez Savunma Tarihi: 29.11.2021

BAŞKAN

Prof. Dr. Aysun Bideci

Gazi Üniversitesi

ÜYE

ÜYE

**Doç. Dr. İbrahim Murat Hirfanoğlu
Gazi Üniversitesi**

**Prof. Dr. Ahmet Yağmur Baş
Yıldırım Beyazıt Üniversitesi**

TEŞEKKÜRLER

Uzmanlık eğitimim boyunca her zaman yanımda olan, uzmanlık tezim ile ilgili her adımda desteklerini esirgemeyen, her konuda benim için yol gösterici olan, mentorum çok saygıdeğer tez danışman hocam Doç. Dr. İbrahim Murat Hirfanoğlu'na,

Uzmanlık eğitimin boyunca bilgileri ile yoluma ışık tutan, her türlü bilgi ve beceriyi bizlere kazandırmak için çabalayan başta başasistanı olarak çalışmaktan gurur ve onur duyduğum çok saygıdeğer hocam Prof. Dr. Aysun Bideci olmak üzere tüm hocalarıma,

Uzmanlık tezim ile ilgili attığım her adımda destekleri ile beni aydınlatan sevgili ablalarım Dr. Melda Taş, Dr. Münevver Baş, Dr. Elif Keleş ve Dr. Nurcan Hanedan'a ve beraber çalışmaktan keyif aldığım tüm asistan arkadaşlarıma,

Bu günlere gelmemde en büyük emeği veren sevgili annem, babam ve özellikle tez yazım sürecinde her an yanımda olan biricik kardeşim Ceyda Tekin'e,

Hayatımın her anında yanımda olan, beni her konuda destekleyen sevgili kardeşim Dr. Bengisu Baykara ve dünyalar tatlısı sevgili Demir Baykara'ya,

Destegini en çok hissettiğim, yanımda olmadığı anlarda bile orada olduğunu bildiğim, her derdime koşan hayat arkadaşım, canım eşim sevgili Sinan Kozak'a,

Ve tabi ki bir Türk kadını olarak bu günlere gelebilmemde en büyük emeğin sahibi, Ulu Önderim Mustafa Kemal Atatürk'e gönülden teşekkür ederim.

Dr. Şermin Tekin Kozak

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	ii
TEŞEKKÜRLER.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
KISALTMALAR.....	x
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1.Yenidoğanlarda Endotrakeal Entübasyonun Tarihsel Gelişimi.....	3
2.2. Solunum Sisteminin Embriyolojik Gelişimi.....	4
2.3. Endotrakeal Entübasyon Tanımı ve Endikasyonları.....	7
2.3.1. Mekanik Solunum Desteği Vermek.....	8
2.3.2. Sürfaktan Tedavisi Uygulamak.....	11
2.3.3. Üst Solunum Yolu Obstruksiyonunu Gidermek.....	12
2.3.4. Trakeadan Mekonyumu Temizlemek.....	12
2.3.5. Konjenital Diyafram Hernisi Yönetimi.....	13

2.3.6. Kültür İçin Aspirat Elde Etmek.....	14
2.3.7. Selektif Bronşiyal Ventilasyon Uygulamak.....	15
2.3.8. İlaç Uygulamak.....	15
2.4. Endotrakeal Entübasyon İşlemi Hazırlığı, İşlem Basamakları ve İşlemin Doğrulanması.....	16
2.4.1. Endotrakeal Entübasyon İşlem Hazırlığı.....	16
2.4.2. Endotrakeal Entübasyon İşlemi.....	18
2.4.3. Endotrakeal Entübasyon İşleminin Doğrulanması.....	20
2.4.3.1. Endotrakeal Entübasyon İşleminin �nce Tüpün İlerletilece�i Doğru Pozisyonun Tahmin Edilmesi.....	21
2.4.3.2. Prosedürün Sonunda Yerle�tirilmi� Tüpün Yerinin Doğrulanması.....	23
2.5. Endotrakeal Entübasyon İşleminin Komplikasyonları.....	25
3.ÇALIŞMA GRUBU VE YÖNTEM.....	28
3.1. Araştırmanın Türü.....	28
3.2. Çalışma Protokolü.....	28
3.3. İstatistiksel Analiz.....	33
4. BULGULAR.....	34
5. TARTIŞMA.....	46

6. SONUÇ.....	63
7. KAYNAKLAR.....	66
8. ÖZET.....	75
9. ABSTRACT.....	77
Ek-1 Olgu Rapor Formu.....	79
Ek-2 Etik Kurul Kararı.....	81
ÖZGEÇMİŞ.....	83

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Endotrakeal Entübasyon İşlemi İçin Gerekli Malzemeler [2]

Şekil 2: Nazal Septum Tragus Mesafesi Ölçümü [46]

Şekil 3: Kalorimetrik Kapnograf ve Kapnometre [52] [53]



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Yenidoğanlarda Endotrakeal Entübasyon Endikasyonları [15] [16]

Tablo 2: Bebeklerin Ağırlığı ve Gebelik Yaşına Göre Belirlenmiş Endotrakeal Tüp Boyutu [2]

Tablo 3: Yenidoğanların Gebelik Haftası ve Ağırlıklarına Göre ETT Yerleşim Derinliği [2]

Tablo 4: Endotrakeal Entübasyon Komplikasyonları [15][13]

Tablo 5: Hastaların Yaş, Baş Çevresi ve Kilo Ortalamaları

Tablo 6: Hastaların Gestasyonel Yaşlarına Göre Dağılımları

Tablo 7: Hastaların Tanısal Dağılımları

Tablo 8: Gebelik Haftası, Kilo ve Nazal Septum Tragus Yöntemlerine Göre Tahmini Yer ve Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu (SDKTP) Ölçümleri

Tablo 9: Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu ve Tahmin Yöntemleri Korelasyon Değerleri

Tablo 10: Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu ile Baş Çevresi ve Baş Çevresi 50. Persentil Değeri Tahmini Yer Arasındaki İlişki

Tablo 11: Kiloya Göre Tahmini Yer İle Baş Çevresi ve Baş Çevresi 50. Persentil Değeri Tahmini Yer Arasındaki İlişki

Tablo 12: Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu ile Mandibula Konduler Prosesi – Protuberansiya Mentalis Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer ve Sternum İnsisura Jugularis – Ksifoid Proses Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer Arasındaki İlişki

Tablo 13: Kiloya Göre Tahmini Yer ile Mandibula Konduler Prosesi – Protuberansiya Mentalis Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer ve Sternum İnsisura Jugularis – Ksifoid Proses Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer Arasındaki İlişki

Tablo 14: Preterm ve Term Olma Durumuna Göre Mandibula Konduler Prosesi – Protuberansiya Mentalis Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer ve Sternum İnsisura Jugularis – Ksifoid Proses Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Tablo 15: Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu ile Kilonun 50. Persentil Değer Olduğu Gebelik Haftasına Göre Tahmini Yer Arasındaki İlişki

Tablo 16: Kiloya Göre Tahmini Yer İle Kilonun 50. Persentil Olduğu Gebelik Haftasına Göre Tahmini Yer Arası İlişki

Tablo 17: Güncel Endotrakeal Tüp Tahmin Yöntemleri ile Çalışmada Bakılan Yeni Yöntemler Arası İlişki

KISALTMALAR

NRP: Neonatal Resustasyon Programı

ILCOR: Uluslararası Canlandırma İrtibat Komitesi

ETT: Endotrakeal Tüp

FRK: Fonksiyonel Reziduel Kapasite

NICU: Neonatal Yoğun Bakım Ünitesi

INSURE: Entübe Et, Sürfaktan Ver, Ekstübe Et

MAS: Mekonyum Aspirasyon Sendromu

PBV: Pozitif Basıncılı Ventilasyon

KDH: Konjenital Diyafram Hernisi

PH: Pulmoner Hipertansiyon

VAP: Ventilatör İlişkili Pnomoni

BAL: Bronkoalveoler Lavaj

ETA: Endotrakeal Aspirat

ET-CO2: End-tidal Karbondioksit

NTU: Nazal Septum Tragus Uzunluğu

POC-US: Hedefe Yönelik Ultrason

SGA: Gebelik Yaşına Göre Küçük

AGA: Gebelik Yaşına Uygun

LGA: Gebelik Yaşına Göre Büyük

NEK: Nekrotizan Enterokolit

YDGT: Yenidoğan Geçici Takipnesi

IKK: İntrakraniyal Kanama

PDA: Patent Duktus Arteriosus

BPD: Bronkopulmoner Displazi

RDS: Respiratuar Distres Sendromu

EMR: Erken Membran Rüptürü

ROP: Prematüre Retinopatisi

BAT: Büyük Arter Transpozisyonu

HİE: Hipoksik İskemik Ensefalopati

1. GİRİŞ

Endotrakeal entübasyon, olumsuz olayları en aza indirmek için teknik ve davranışsal becerilerin yanı sıra ileri planlama gerektiren ve hayat kurtaran bir prosedürdür [1]. Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde, doğum salonunda ve acil serviste bir yenidoğanın entübasyonu acil veya elektif olarak güvenli bir hava yolu sağlamak üzere gerekebilmektedir. Hastanemiz yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yılda ortalama 600 hasta yatışı olmakta ve bunların büyük çoğunluğu solunum sıkıntısı nedeni ile izlemleri sırasında tedavi almaktadır.

Neonatal Resustasyon Programı önerisine göre endotrakeal entübasyonun tüm basamakları yaklaşık 30 saniye içinde tamamlanmalıdır [2]. Otuz saniye gibi kısa bir sürede tamamlanması planlanan bir işleme başlamadan önce endotrakeal tüpün uygun boyutu ve uygun pozisyonunun bilinmesi faydalı olacaktır.

Endotrakeal tüpün uygun pozisyona yerleştirilmesini ön gören, güncel kılavuzlarca kabul görmüş bazı klasik tahmin yöntemleri mevcuttur. Bunlar *Nazal Septum Tragus Uzunluğuna göre Tahmin Yöntemi*, *Gebelik Haftasına göre Tahmin Yöntemi*, *Kiloya göre Tahmin Yöntemidir*. Literatür çalışmaları göstermektedir ki; bu tahmin yöntemlerine göre endotrakeal tüpün zaman zaman uygunsuz yerleşimi oluşabilmektedir ve acil koşullarda pratik olmayabilmektedir.

Endotrakeal entübasyon, özellikle acil durumlarda, her zaman aynı tecrübeli kişi tarafından yapılamamaktadır. Uygulayıcılar arasında oluşabilecek farklılıkları en aza indirmek standardizasyon ile mümkün olabilir.

Endotrakeal entübasyon işlemi için bir standardizasyon oluşturmak adına bu çalışmayı planlamış bulunmaktayız. Bu çalışmada ana amacımız endotrakeal entübasyonlarda oluşabilecek komplikasyonları en aza indirmek, uygulayıcılar arası oluşan farklılıkları ortadan kaldırmak adına tüp pozisyonunu önceden belirlemek için en uygun ölçüm yöntemini saptamaktır. Bu amaçla, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde 2021 yılında endotrakeal entübasyon işlemi uygulanan hastaların günlük fizik muayenede kullanılan çeşitli değer ve ölçümleri ve literatürde daha önceden araştırılmış olan tüp pozisyonu belirleme yöntemleri kullanılmıştır. Hastaların konforunu bozacak herhangi bir invaziv işlem yapılmamıştır.

Bu çalışmanın literatürdeki diğer çalışmalardan farkı, fizik muayene ile kolayca bakılabilen baş çevresi ölçümü, sternum uzunluğu, mandibula uzunluğu gibi yeni antropometrik ölçümlerin değerlendirilerek yeni ve daha standardize, sensitivitesi ve spesifitesi daha yüksek bir yöntem bulmayı amaçlamasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Yenidoğanlarda Endotrakeal Entübasyonun Tarihsel Gelişimi

Yenidoğan entübasyonu, 1970'lerden bu yana Neonatoloji pratiğinde önemli bir beceri olarak kabul edilmektedir; bununla birlikte, yenidoğan entübasyonunun kökenleri 200 yıl öncesine kadar uzanmaktadır [3].

İnatrakeal ventilasyon ilk olarak 1543 yılında bir anatomist olan Andreas Vesalius tarafından pnömotorakslı bir hayvanı ölümden kurtarmak için kullanılmıştır [4]. Yenidoğan resüsitasyonunun ve entübasyonunun ilk anlatımları, Benjamin Pugh'un asfikse yenidoğanların akciğerlerini havalandırmak için sarmal telden yapılmış, deri kaplı küçük bir tüp kullandığı 1700'lerin ortalarına kadar uzanmaktadır [3]. 1752'de William Smellie yenidoğan bebeklerin resustasyonunda kullanılmak üzere gümüşten düz endotrakeal tüp yapmıştır [5]. Kadın Doğum Uzmanı Paul Scheel, yenidoğan trakeal entübasyonun ilk ayrıntılı açıklamasını 1798'de yayınlamıştır [3]. 1806'da François Chaussier ilk kez asfiktik yenidoğanın entübasyonunu Paris'te tanıtmıştır [3]. James Blundell 1834 yılında yenidoğan bebeklerin parmakla endotrakeal entübasyonunu ve yapay solunumlarını ayrıntılı olarak anlatmıştır [5]. Daha sonraki yıllarda özellikle ebeler tarafından *parmak entübasyonu* yöntemi kullanılmıştır [3]. Larinks ve trakeanın görüntülenmesi ile yapılan endotrakeal entübasyonu doğrudan tanımlayan ilk kişi Chevalier Jackson'dır [3]. Benzer yıllarda Almanya'da çeşitli endotrakeal tüpler oluşturulmuştur [4]. Gairal 1879'da özel bir entübasyon tüpü ile lastik bir balondan oluşan *aerophore pulmonaire* kullanmaya başlamıştır ki bu

günümüzde ventilasyonda kullanılan hava keselerinin öncüsü olmuştur [5]. Neonatal entübasyon için özelleştirilmiş ilk laringoskop bir anestezi uzmanı olan Paluel Flagg tarafından yapılmıştır [3].

Yenidoğan entübasyonu uygulayan ilk klinisyenler kadın doğum uzmanlarıdır, 1920'lerde Flagg öncülüğünde başlayarak anestezi uzmanları entübasyonu devralmış ve 1950'lerde pediatri uzmanları yenidoğan resüstasyonlarını üstlenmeye başlamıştır [3].

Amerikan Kalp Derneği ve Amerikan Pediatri Akademisi iş birliği ile Yenidoğan Canlandırma Programı (NRP) 1987 yılında başlatılmıştır ve yenidoğan bebeğin özel ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik tasarlanmıştır [6]. Uluslararası Canlandırma İrtibat Komitesi (ILCOR), 1999 yılında yenidoğan bebeğin canlanması hakkında bir danışma bildirisi yayınlamıştır [7]. Mart 1996'dan beri Sağlık Bakanlığı ve Türk Neonatoloji Derneği öncülüğünde ülkemizde NRP kursları düzenlenmektedir [5].

Tüm bu gelişmelere rağmen, 1801 yılında Underwood'un da açıkladığı gibi teknikler el becerisi, tecrübe ve egzersiz gerektirmekte ve doğum salonu ekibinin yeteneklerine oldukça bağımlıdır [4].

2.2. Solunum Sisteminin Embriyolojik Gelişimi

Akciğer, yaşamın yaklaşık 26. gününde primitif ön barsak zemininden laringotrakeal olukta belirmeye başlar [8]. Primitif yapının proksimal kısmı, larinks ve trakeayı oluşturmak üzere farklılaşırken ilkel trakeanın distal kısmında

bulunan progenitör hücreler sol ve sağ ana gövde bronşlarının oluşumuna doğru farklılaşır [8]. Yaklaşık 42. günde lobar ve başlangıç segmental dallanma tamamlanır [5]. Sol ve sağ ana bronşların dallanma morfogenezleri spesifik lobar, segmental ve lobular dallar oluşturur ve bu süreç akciğerin kanaliküler evresine, yani yaklaşık 20. gebelik haftasına kadar uzanır [8]. Ellinci günde akciğer gelişiminin embriyonik dönemi sonlanır ve fetal akciğer gelişimi başlar [5]. Fetal akciğer gelişimi 4 evrede incelenir.

1. Pseudoglandüler Evre

Gebeliğin 7-16. haftaları arası, bronşial dallanmanın olduğu dönemdir [5]. Hava yolu epitel tübülleri, terminal bronşiol seviyesine kadar 16 nesil iletkin hava yolu sağlayan ağaç benzeri bir yapı oluşturmak için tekrarlanabilir, çift taraflı asimetrik ve stereo tipik dallanma geçirir [9]. Onüçüncü haftada epitelde goblet hücreleri, bazal hücreler ve siliyalı hücrelerden oluşan bir farklılaşma izlenir [5]. Onaltıncı haftada, gaz değişiminde görevli kısımlar dışında akciğerlerin ana elemanları oluşmuştur [10].

2. Kanaliküler Evre

Kanaliküler evre 16-26. haftalar arasındadır, terminal bronşiooller solunum ağacının son yedi neslini oluşturmak için dallanmaya devam eder [9]. Kanaliküler evrenin sonunda solunum mümkündür; çünkü ince duvarlı terminal keseler (primordiyal alveol) respiratuar bronşioollerin sonunda oluşmuş ve akciğer dokusu iyi vaskülarize olmuştur [10].

3. *Terminal Kese Evresi*

Diğer ismi ile sakküler evre, 24-36 hafta arasında gerçekleşir ve bu evre primer septasyonlu, alveollerin gelişmesinden önceki son hava yolu nesli olan alveolar kanalları oluşturmak için distal akciğerde ince duvarlı kesecik kümelerinin gelişimi ile sonuçlanır [9]. Çok sayıda terminal kese ve kesecikler gelişir, duvarları ince bir epitelyum halini alır [10]. Terminal keseciklerin veya ilkel alveolar kanalların dallanma ve büyümesi evresidir [8]. Kapillerler bu keselere doğru çıkıntılar yapmaya başlar, epitelyal ve endotelyal hücreler arası iletişim ile kan-hava bariyeri oluşur [10]. İntrauterin dönemin 26. Haftası içinde, rudimenter bir fonksiyonel kan/gaz bariyeri oluşmuştur [8]. Tip 2 epitelyal hücrelerin oluşumu ve matürasyonu ile sürfaktan oluşumu başlar [9].

Yaşamın 26-28. haftaları arasında fetus genellikle 1000-gram civarındadır ve prematür bir doğum olması durumunda hayatta kalma şansını arttıran elverişli alveolar keseleri ve sürfaktan üretimi mevcuttur [9].

4. *Alveoler Evre*

Alveolar aşama 36. Haftadan çocukluk dönemine olan dönemi temsil eder, keseler bölünüp dallanarak ikincil septaları oluşturur, epitelyal tip 1 ve 2 hücreleri farklılaşmaya devam eder [9]. Tamamen olgun alveollerin ortaya çıkmasıyla akciğerin olgunlaşması 36. haftada başlar, ancak yeni alveoller yaklaşık 3 yıl boyunca oluşmaya devam edecektir [8]. Özellikle doğumdan sonraki 12-24 ay alveoler yapıların hızla oluştuğu dönemdir [5].

Laringotrakeal tüpün endodermal döşemesi larinks distalinde trakeanın epiteli ve bezleri ile pulmoner epitele farklılaşır [10]. Trakeanın kıkırdak, bağ dokusu ve kasları laringotrakeal tüpü çevreleyen splanknik mezenşimden köken alır [10].

Baş ve boyun gelişimde başlangıç noktaları olan brakiyal arklar alt yüze, boyuna ve üst toraksın bir kısmının oluşumuna katkı sağlarken, frontonazal prominens alın ve burun oluşumuna katılır [11].

2.3. Endotrakeal Entübasyon Tanımı ve Endikasyonları

Endotrakeal entübasyon, bu işlem için hazırlanmış olan özel nitelikteki esnek bir tüpün güvenli bir havayolu sağlayacak şekilde ağız veya burundan trakeaya yerleştirildiği tıbbi bir işlemdir. Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde en sık yapılan işlemlerden birisidir [12]. Acil, elektif veya yarı elektif bir işlemdir [13].

Endotrakeal entübasyonun yenidoğanlarda en önemli endikasyonu solunum yetmezliğidir. Solunum sıkıntısına yol açan perinatal sorunlar term ve preterm bebeklerde yenidoğan yoğun bakım ünitelerine başvuruların en sık nedenidir [14].

Endotrakeal entübasyon işleminin çeşitli endikasyonları mevcuttur. En yaygın olarak kullanılan endikasyonlar *Tablo 1*'de belirtilmiştir.

Tablo 1: Yenidoğanlarda Endotrakeal Entübasyon Endikasyonları [15] [16]

Yenidoğanlarda Endotrakeal Entübasyon Endikasyonları
Mekanik solunum desteği vermek
Sürfaktan uygulamak
Üst solunum yolu obstrüksiyonunu gidermek (subglottik stenoz)
Trakeadan mekonyumu temizlemek
Konjenital diyafram hernisi yönetimini kolaylaştırmak
Kültür için aspirat elde etmek
Selektif bronşial ventilasyon uygulamak
İlaç uygulaması
Dirençli apne

2.3.1. Mekanik Solunum Desteği Vermek

Fetal dönemden yenidoğan yaşamına geçiş, en belirgin olarak doğum sırasında oluşan, kapsamlı fizyolojik değişiklikleri içeren karmaşık bir süreçtir [6]. En önemli fizyolojik değişim bağımsız solunumun düzenlenmesidir [17]. Doğumda yeterli akciğer fonksiyonunun başarılı bir şekilde kurulması hava yolu açıklığına, fonksiyonel akciğer gelişimine ve solunum kontrolünün olgunluğuna bağlıdır [18]. Fetal akciğer sıvısı çıkarılmalı ve gazla değiştirilmelidir [18].

Alveoller ve kan arasında en uygun şekilde oksijen ve karbondioksit değişimini sağlayacak bir ventilasyon-perfüzyon ilişkisi geliştirmek için fonksiyonel reziduel kapasite (FRK) kurulmalı ve sürdürülmelidir [18]. FRK'nin yetersiz gelişimi ile bebek yeterince oksijenlenemez ve durum uzarsa bebek

bradikardi geliştirebilir [6]. Bu dönemde yaklaşık %10 yenidoğan bir miktar canlandırma gerektirmektedir [19], ve yenidoğan ne kadar küçük ise, entübyasyon olasılığı o kadar yükselmektedir [17]. Preterm doğum, term yenidoğana kıyasla bebek ölümlerinin en büyük nedenlerindendir [20]. Amerika Birleşik Devletleri'nde, yenidoğanların %12 ile %14'ü zamanından önce doğar ve önemli morbiditeler için risk altındadır [20].

Term bebeklerle karşılaştırıldığında, preterm bebekler kompliyansı yüksek bir göğüs duvarına sahiptir ve bu durum fonksiyonel reziduel kapasitenin kurulmasında dezavantajlı olabilir [18]. Ventilasyon-perfüzyon oranındaki anormallikler preterm bebeklerde daha büyük ve daha uzun süre devam eder ve atelektazi, intrapulmoner şant, hipovekilasyon ve gaz sıkışması sonucu hipoksemi ve hiperkarbiye yol açabilir [18].

Erken yenidoğan döneminde ortaya çıkan solunum sıkıntısının, bebeklerin yaklaşık %7'sinde görülen bir durum olduğu bildirilmektedir [14]. Solunum bozuklukları erken yenidoğan mortalitesinin önde gelen nedenlerindendir (0-7 gün) [21].

Yenidoğan bebeklerde solunum sıkıntısının etiyolojisine yönelik çok sayıda risk faktörü içerisinde sezaryen doğum özellikle ülkemizdeki yüksek oranda elektif sezaryen doğum nedeniyle önemli bir risk oluşturmaktadır [14].

Yenidoğan bebeklerde solunum güçlüğünün aşağıdaki belirtilerinden herhangi birisinin varlığı durumunda, bebekte solunum sıkıntısının var olduğu kabul edilir. Bu belirtiler;

- Takipne (solunum sayısı> 60 /dakika) ve taşikardi (kalp tepe atımı> 160/dakika)
- Siyanoz
- Burun kanadı solunumu
- Apne/dispne
- İnleme
- Göğüs duvarında çekilmelerdir [14].

Solunum güçlüğü belirtileri yanısıra; kan gazında hipoksi, hiperkarbi ve solunumsal asidoz varlığı ise solunum yetmezliği olarak tanımlanır [14]. Bir başka deyişle; solunum yetmezliği dokulara yeterli oksijen sağlanamaması, karbondioksitin pulmoner kapillerden uzaklaştırılamaması veya her ikisinin birden eşlik ettiği solunum sisteminin işlevinde bozulma olarak tanımlanabilir [22].

Mekanik Ventilasyonun en temel amacı, oksijen sunumunu arttırmak, alveoler ventilasyonu sağlamak, solunum işini azaltmak, asit-baz dengesi ile oksijen-karbondioksit değişimindeki homeostazın düzeltilmesini sağlamaktır [22]. NICU'daki hasta yenidoğanlarda mortalite yüksektir, ancak mekanik ventilasyon uygulanan yenidoğanlar arasında mortalite daha da yüksektir [23]. Buna rağmen, literatürdeki çalışmalar göstermektedir ki mekanik ventilasyon özellikle term gestasyon yaşına uygun yenidoğanlarda yaşam şansını yükseltmektedir [24]. Komplikasyonları en aza indirmek ve mortaliteyi azaltmak adına yapılan işlemleri iyi bilmek ve önceden planlamak önemlidir. Endotrakeal tüplerin tespit

edildiği dudak kenarı cm'si not edilmeli, her bakımda tüpün doğru yerde olup olmadığı kontrol edilmelidir [25].

2.3.2. Sürfaktan Tedavisi Uygulamak

Akciğerlerdeki kılcal damarlar yeterli yüzey alanına sahip olmadan ve yeterince hava sahaları olmadan verimli gaz değişimi gerçekleşmesi mümkün değildir [20]. Alveolar yüzey gerilimini azaltmakta görevli alveolar tip 2 hücrelerin oluşturduğu yüzey aktif fosfolipoproteini olan sürfaktanın oluşması efektif gaz değişiminin sağlanması adına önemlidir [20]. Sürfaktan alveollerin yüzeyini kaplayarak, yüzey gerilimini azaltır ve gazsız akciğerlerin havalandırılmasını arttırır, böylece alveolleri açmak için gereken basıncı azaltır [18]. Sürfaktanın birincil rolü, özellikle hava-sıvı ara yüzünde alveol içindeki yüzey gerilimini azaltmaktır [20].

Olgun sürfaktan seviyeleri genellikle 35. Gebelik haftasından sonra mevcuttur [18]. Alveolar tip 2 hücreler tarafından olgunlaşmamış sürfaktan üretimi, bebekte respiratuar distres sendromu durumuna yol açar [20]. Sürfaktan sentezi kısmen normal pH, sıcaklık ve perfüzyona bağlıdır [18]. Asfiksi, hipoksemi ve pulmoner iskemi, özellikle hipovolemi, hipotansiyon ve soğuk stresi ile ilişkili olarak, sürfaktan sentezi baskılanabilir [18]. Akciğerlerin epitel yüzeyi de yüksek oksijen konsantrasyonları ve mekanik ventilasyon ile yaralanabilir, bu durum sürfaktan salgısını daha da azaltabilir [18]. Sürfaktan replasman tedavisi ile akciğer kompliyansında hızla düzelmeler görülebilir [18]. Ekzojen surfaktan

tedavisinin RDS'li prematüre bebeklerde mortalite ve morbiditeyi azalttığı bilinmektedir [26].

Sürfaktan tedavisi çeşitli şekillerde uygulanabilir. Bunlardan biri INSURE (entübe et, sürfaktan ver, ekstübe et) yöntemidir [26]. INSURE yöntemi sırasında yenidoğana endotrakeal entübasyon uygulanır, sürfaktan tedavisi verilir ve yenidoğan ekstübe edilerek non-invaziv bir mekanik ventilasyona alınır.

2.3.3. Üst Solunum Yolu Obstrüksiyonunu Gidermek

Subglottik stenoz, subglottik alan genişliğinin azalması olarak bilinmektedir [27]. Edinsel darlıkların en yaygın nedeni postentübasyon yaralanmasıdır [28].

Entübasyon süresi arttıkça, edinsel subglottik stenoz tanılı yenidoğanların sayısı artmaktadır [29]. Ancak entübasyon süresi çok kısa olan oldularda dahi subglottik stenoz gelişebilmektedir [27]. Subglottik stenozu olan yenidoğanlarda hayatı tehdit eden solunum güçlüğü, apne gibi semptomlar oluşabilmekte ve yeniden endotrakeal entübasyon gerekebilmektedir.

2.3.4. Trakeadan Mekonyumu Temizlemek

Mekonyum aspirasyon sendromu (MAS), fetal yaşam veya doğum sırasında mekonyum ve amniyotik sıvının solunmasına bağlı değişken derecelerde solunum sıkıntısı ve hipoksik solunum yetmezliği ile seyreden bir tablodur [14]. MAS sıklıkla ağır solunum sıkıntısı, ventilasyon perfüzyon uyumsuzluğu, asidoz ve pulmoner hipertansiyonla karakterizedir [14].

Yenidoğana perine üzerinde orofarengeal aspirasyon uygulaması ve ardından rutin entübasyon ve trakeanın aspirasyonu işlemi uzun yıllar uygulanmıştır [30]. Ancak orofarengeal ve nazofarengeal aspirasyon, farengeal stimülasyonun tetiklediği apne ve kardiyak aritmiler, kötüleşen hipoksi, resüsitasyonda gecikme ve üst hava yolunun hasarı gibi potansiyel risklere sahiptir [31]. Rutin orofarengeal ve nazofarengeal aspirasyon term gebelik, mekonyum lekeli bebeklerde MAS veya komplikasyonlarını önlemez [31]. En son yayınlanan NRP klavuzuna göre; trakeal aspirasyon için rutin entübasyon önerilmemektedir [2]. Ancak tabiki bir bebek PBV'a yanıt vermiyorsa ve mekonyuma bağlı hava yolu tıkanıklığından şüpheleniliyorsa entübasyondan sonra hava yolunu aspire etmek ve temizlemek için bir mekonyum aspiratörü kullanılabilir [1].

2.3.5. Konjenital Diyafram Hernisi Yönetimi

Diyafram hernisi, toraksta karın içeriği olan veya olmayan şekilde karın ve torasik boşluklar arasındaki iletişim olarak tanımlanır [18]. Konjenital diyafram hernisi (KDH), pulmoner hipoplazi ve pulmoner hipertansiyon (PH) ile sonuçlanabilen, diyafram ve akciğerlerin nadir görülen gelişimsel bir kusurudur [32]. Lezyonlar doğumda önemli solunum sıkıntısına neden olabilir, diğer konjenital anomalilerle ilişkili olabilir, önemli mortalite ve uzun süreli morbiditeye sahip olabilirler [18].

Doğumhanede mideyi ve ince barsağı genişleten ve böylece oksijenlenmeyi zorlaştıran uzun süreli maske ventilasyonu önlenmeli ve dekompresyon için hemen bir naso/orogastrik tüp yerleştirilmelidir [18]. Tüm uluslararası kılavuzlar, yeterli oksijenizasyon ve kardiyovasküler stabilizasyon sağlamak için konjenital diyafram hernili yenidoğanlar için doğumhanede rutin entübasyonu tavsiye etmektedir [32].

Konjenital Diyafram Hernisi Avrupa Konsorsiyum Uzlaşmasının 2016 yılında yayınladığı bildirgesi doğrultusunda hastalık yönetimi ile ilgili olarak prenatal konjenital diyafram hernisi tanısı konmuş bebeklerin doğumu takiben entübasyonunu standart bir bakım olarak önermektedir [33].

2.3.6. Kültür İçin Aspirat Elde Etmek

Doğumdan kısa bir süre sonra endotrakeal entübasyon gerektiren solunum yetmezliği olan bebeklerde, pnömoni ve sepsis değerlendirilmesine yardımcı olmak için yaşamın ilk saatlerinde kültür için trakeal aspirat örneği toplanabilir [34]. Kan kültürünün aksine, trakeal aspirat örneği toplanırken oral floradan kontaminasyon ihtimaline sahiptir ancak NICU’da sık kullanılan bir yöntemdir çünkü alt solunum yollarından örneklem almak adına diğer yöntemlere göre daha iyi tolere edilir ve nispeten daha kolaydır [35].

Ventilatör desteği yenidoğan yoğun bakım ünitesinde (NICU) bakımın önemli bir parçasıdır, ancak ventilatör ilişkili pnömoni (VAP) ciddi bir komplikasyon olarak ortaya çıkabilmektedir [36].

Bronkoalveolar lavaj (BAL) ve korumalı numune fırçasının VAP tanısı için yüksek hassasiyete ve özgüllüğe sahip olduğu bildirilmiştir, ancak küçük endotrakeal tüp boyutu nedeniyle yenidoğanlarda invaziv ve yapılması zordur ancak endotrakeal aspirat (ETA) küçük endotrakeal tüp ile kolayca gerçekleştirilebilen nispeten noninvaziv bir yöntemdir [36].

2.3.7. Selektif Bronşiyal Ventilasyon Uygulamak

Tek taraflı akciğer hastalığı olan yenidoğanlarda tek akciğer ventilasyonu gerekebilir, kontralateral ana bronşların endotrakeal tüp ile entübe edilmesi veya ipsilateral ana bronşların balon uçlu tek bronş engelleyici özel bir tüp ile bloke edilmesi ile sağlanabilir [37].

İnterstisyel amfizem yenidoğanlarda görülebilen bir akciğer sorunu olup, selektif bronşiyal entübasyon ve diğer akciğerin havalandırılması interstisyel amfizemin çok daha az baro-volutrauma ile gerilemesi için zaman kazandırabilir [38].

2.3.8. İlaç Uygulamak

Sürfaktan yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde bir endotrakeal tüpten düzenli olarak verilebilen bir ilaçtır, ancak zaman zaman adrenalin, atropin, diazepam, lidokrin, midazolam, nalokson ve propranolol gibi başka ilaçlar da verilebilir [39].

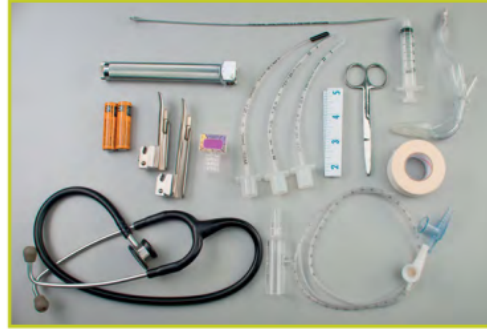
2.4. Endotrakeal Entübasyon İşlemi Hazırlığı, İşlem Basamakları ve İşlemin Doğrulanması

2.4.1. Endotrakeal Entübasyon İşlem Hazırlığı

Entübasyon, öncesinde çeşitli hazırlıklar yapılması gereken ve belirli basamakların izlenmesi gereken bir işlemdir.

Her doğum salonu, yenidoğan servisi ve acil serviste, aşağıda sıralanan malzemelerden oluşan en az bir set hazır bulunmalıdır [2]; (*Şekil 1*)

Şekil 1: Endotrakeal Entübasyon İşlemi İçin Gerekli Malzemeler [2]



1. Yedek pil ve lambalarla beraber bir laringoskop sapı
2. Laringoskop bıçakları: 1 numara (term yenidoğan), 0 numara (prematüre yenidoğan), 00 numara (çok ileri prematüreler için isteğe bağlı) Düz bıçaklar (Miller), eğri olanlara göre (Macintosh), daha çok tercih edilir.
3. İç çapları 2,5 – 3,0 ve 3,5 mm olan endotrakeal tüpler
4. Stile (isteğe bağlı) trakeal tüpün içinden geçirilebilmeli
5. Karbondioksit saptayıcı

6. Aspirasyon kateteri ile birlikte aspirasyon seti : 10F veya 12F (farinks aspirasyonu için), 8F ve 5F veya 6F (çeşitli çaplarda endotrakeal tüpleri aspire edebilmek için)
7. Suya dayanıklı yapışkan bant (1,5 veya 2 cm), veya diğer tüp sabitleyici malzemeler
8. Mezür ve/veya endotrakeal tüp yerleştirme ölçüm tablosu
9. Makas
10. Mekonyum Aspiratörü
11. Steteskop (yenidoğan başlıklı)
12. Pozitif-basınçlı ventilasyon aleti (balon veya T-parça canlandırıcı) ve oksijen hava karışımını bağlayabilmek için hortum
13. Nabız oksimetre, sensör ve başlığı
14. Laringeal maske (1 numara) veya diğer supraglottik gereçler ve 5 ml enjektör

Hava yolu yerleşimi temiz bir işlem olarak yapılmalıdır. Tüm malzemeler, kullanılmadan hemen önce açılarak, birleştirilip kullanıma hazır hale getirilerek ve ambalajlarına geri konarak kirlenmeye karşı korunmalıdır [2].

Endotrakeal tüpler glottisten vokal kordların arasından geçirilerek trakeaya yerleştirilen ince tüplerdir, endotrakeal tüpün tamamının iç çap ölçüsü eşit olmalıdır. Konik şekilli ve kaflı tüpler yenidoğan için önerilmez [2].

Tüplerin kenarları boyunca ucuna kadar olan mesafeyi ölçen santimetre işaretleri vardır. Birçok tüpün ucunda vokal kord kılavuzu olması için çizgiler veya işaretler bulunur. Tüpte bulunan iki çizgi arası hattı arasına vokal kordlar

gelecek şekilde yerleştirildiğinde, tüpün ucunun karınanın üzerinde olması beklenir [2].

Endotrakeal tüpler iç çapına göre sınıflandırılır (mm iç çap), uygun endotrakeal tüp çapı bebeğin ağırlığı veya gebelik yaşına göre belirlenir [2].

Gebelik haftası ve bebeğin yaşına göre endotrakeal tüp seçimi için kullanılan tablo aşağıda *Tablo 2* olarak verilmiştir.

Tablo 2: Bebeklerin Ağırlığı ve Gebelik Yaşına Göre Belirlenmiş Endotrakeal Tüp Boyutu [2]

Ağırlık (g)	Gebelik Yaşı (hafta)	Endotrakeal Tüp Boyutu (mm İç Çap)
<1000	<28	2,5
1000-2000	28-34	3,0
>2000	>34	3,5

2.4.2. Endotrakeal Entübasyon İşlemi

NRP son yayınlanan kılavuzu doğrultusunda endotrakeal entübasyon basamakları aşağıda numarandırılmıştır [2];

1. Bebeğe doğru pozisyonu verin. Bir ekip üyesi bebeğin düz yatmasını ve başın “koklama” pozisyonunda olmasını sağlarken bebeğin başını sağ elinizle sabitleyin.
2. Bebeğin ağzını yavaşça açmak için sağ işaret parmağınızı kullanın.

3. Laringoskop bıçağını bebeğin ağzının sağ tarafına yerleştirin ve bıçağı dilin sağ tarafından orta hatta doğru kaydırın. Dili yavaşça ağzın sol tarafına doğru itin ve uç kısmı vallekuladaki dil tabanına yerleşecek kadar bıçağı ilerletin.
4. Tüm laringoskopu sapın işaret ettiği yönde kaydırın, böylece glottisi ortaya çıkarmak için dili görüntünüzden uzaklaştırır.
5. Bıçağın ucu vallekulaya doğru şekilde yerleştirse, epiglottisin yukarıdan sarktığını ve vokal kordların hemen altında olduğunu görmelisiniz.
6. Vokal kordların yerini gördükten sonra laringoskopu sabit tutun, kordlara bakmaya devam edin ve bir yardımcıdan endotrakeal tüpü sağ elinize yerleştirmesini isteyin. Tüpü, yatay düzlemde konkav bir eğri ile bebeğin ağzının sağ tarafından yerleştirin.
7. Tüpü bebeğin sert damağında güvenli bir şekilde tutmak için sağ elinizi kullanın. Tüpü yerinden oynatmadan dikkatlice laringoskopu çıkarın. İşlem sırasında stile kullanıldı ise bir yardımcı endotrakeal tüpün içinden çıkarmaya yardımcı olabilir.
8. Bir yardımcı, karbondioksit saptayıcı (ET-CO2) ve PBV gerecini endotrakeal tüpe bağlamalıdır. PBV gerecini bağladıktan sonra tüpten ventilasyona başlanabilir.

Entübasyonun tüm basamakları yaklaşık 30 saniye içinde tamamlanmalıdır [2].

Yenidoğan endotrakeal entübasyonların başarı oranını değerlendiren çeşitli çalışmalar, başarılı entübasyonların sıklıkla birden fazla deneme gerektirdiğini ve

şu anda önerilen zaman dilimi içinde nadiren gerçekleştirildiğini bildirmektedir [40].

2.4.3. Endotrakeal Entübasyon İşleminin Doğrulanması

Entübasyon süreci hipoksemiye, bradikardiye, intrakranial hipertansiyona, sistemik hipertansiyona ve pulmoner hipertansiyona neden olabilir [40]. Endotrakeal entübasyonun en ciddi komplikasyonları pulmoner hava kaçakları, tüpün tıkanması veya yerinden çıkarılmasından kaynaklanan asfiksi, entübasyon veya aspirasyon sırasında bradikardi ve daha sonrası için subglottik darlık gelişimidir [18].

Endotrakeal tüpün doğru yere yerleştirilmesi oluşabilecek komplikasyonları önlemek adına son derece kritiktir. Endotrakeal tüpün yerinin doğrulanması şu şekilde yapılabilir;

1. Prosedürün Başında Tüpün İlerletileceği Doğru Pozisyonun Tahmin Edilmesi ve İşlemin Buna Göre Yapılması
 1. Geleneksel ölçüm-tahmin yöntemleri
 2. Yeni antropometrik ölçümler
2. Prosedürün Sonunda Yerleştirilmiş Tüpün Yerinin Doğrulanması
 1. Radyolojik doğrulama
 - a. PA Akciğer grafisi
 - b. Ultrasonografi
 2. Kapnografi

2.4.3.1. Endotrakeal Entübasyon İşleminde Önce Tüpün İlerletileceği Doğru Pozisyonun Tahmin Edilmesi

Tochen, 1979'da ETT yerleştirme derinliğini belirlemek için basit bir hesaplama tanımladı [41]. Tahmini tüp derinliği için oluşturulan denklem 1.17 ile bebeğin ağırlığının çarpımına (kg olarak) 5.58 eklenmesi olarak değerlendirildi, buna göre 1 kg ağırlığındaki bir bebekte 7 cm derinliğe, 2 kg bebekte 8 cm derinliğe ve 3 kg bebekte 9 cm derinliğe kadar tüp ilerletilir [42]. Bu formül özellikle >750g ağırlığındaki bebeklerde yararlı görünse de ETT yerleştirme derinliğinin fazla tahmin edilmesine ve istenmeyen komplikasyonlara neden olabilir [43]. Bu formül genellikle 1,500 ile 2,500 g ağırlığındaki bebeklerde güvenilir, ancak bu aralığın üstündeki ve altındaki ağırlıklarda tüp uzunluğunu abartılı sonuçlar olabilir [44]. Aşırı düşük doğum ağırlıklı bebeklerde, özellikle doğum ağırlığı <750 g olanlarda, bu formül kullanılarak hesaplanan derinlik fazla tahmin edilir ve genellikle uygunsuz olduğu bildirilmiştir [45].

Nazal-tragus uzaklığı (NTU) hem term hem de prematüre yenidoğanlarda doğrulanmış bir yöntemdir, bebeğin burun septumundan kulak tragusuna olan uzaklığı ölçümüne (cm) dayanan bir hesaplama [2]. Tahmini yerleştirme derinliği $NTU + 1 \text{ cm}$ 'dir [2].

Şekil 2: Nazal Septum Tragus Mesafesi Ölçümü [46]



NRP gestasyonel yaş ve kilo aralıklarının da endotrakeal tüp yerleşiminde kullanımını desteklemektedir [47]. *Tablo 3*'te NRP kılavuzunda yer alan gebelik haftası ve kiloya göre endotrakeal tüp yerleşim derinliği değerleri belirtilmiştir.

Tablo 3: Yenidoğanların Gebelik Haftası ve Ağırlıklarına Göre ETT Yerleşim Derinliği [2]

Gebelik Yaşı (Hafta)	Dudak Seviyesinde Endotrakeal Tüp Yerleştirme Derinliği (cm)	Bebeğin Ağırlığı (gram)
23 – 24	5,5	500 – 600
25 – 26	6,0	700 – 800
27 – 29	6,5	900 – 1000
30 – 32	7,0	1100 – 1400
33 – 34	7,5	1500 – 1800
35 – 37	8,0	1900 – 2400
38 – 40	8,5	2500 – 3100
41 – 43	9,0	3200 – 4200

1997'de Shukla ve arkadaşları ETT derinliğini tahmin etmek için sternal uzunluk kullandı ve yüz deformitesi olan nadir durumlarda sternal uzunluk ölçümünün yenidoğan entübasyonunda da güvenilir bir yöntem olabileceğini önerdi [43]. Yenidoğanın canlandırılması sırasında hayati parametrelerin elde edilmesi zor olduğunda, endotrakeal entübasyonun tahmini uzunluğu nazal septum-tragus uzunluğu veya sternal uzunluk ile hızlı ve doğru bir şekilde tahmin edilebilir [48].

2.4.3.2. Prosedürün Sonunda Yerleştirilmiş Tüpün Yerinin Doğrulanması

Endotrakeal tüpün doğru yere yerleştirilmesi oluşabilecek komplikasyonları önlemek adına önemlidir. Amaç, tüpün ucunun trakeanın orta kısmına yerleşmesini sağlamaktır [2].

Göğüs ve epigastriumun oskültasyonu, torasik hareketin gözlenmesi, tüpte buğulanma gibi fizik muayene yöntemleri endotrakeal tüp yerleşimini doğrulamak için yeterince güvenilir değildir [49]. Endotrakeal tüpün trakeaya yerleştiğini doğrulamanın birincil yöntemleri, verilen solukta karbondioksit saptanması ve kalp atım hızının hızla yükseldiğinin gözlenmesidir [2]. Entübasyon sırasında, vokal kordlardan trakeaya geçen endotrakeal tüpün özellikle videolaringoskop kullanımı ile doğrudan görülmesi, doğru tüp yerleşiminin kesin kanıtını oluşturabilir, ancak uygun endotrakeal tüp pozisyonunu doğrulamak için ek teknikler kullanılmalıdır [49].

Uluslararası resusitasyon kılavuzları, entübasyondan hemen sonra endotrakeal tüp yerleşimini doğrulamak için verilen solukta karbondioksit ölçümünü önermektedir [30]. End-tidal karbondioksit (ETCO₂), kolorimetrik cihazlar kullanılarak tespit edilebilir veya çeşitli cihazları kullanılarak kapnografi ile nicel olarak ölçülebilir [50]. Kolorimetrik kapnografi palpe edilebilen nabızı olmayan hastalarda düşük sensitivitededir ve kan veya gastrik komponent ile temas ettiği zaman yalancı pozitiflik verebilir [51].

Şekil 3: Kolorimetrik Kapnograf ve Kapnometre [52] [53]



Göğüs radyografisi, kritik durumdaki hastaların tanısal değerlendirme ve prognozlarının değerlendirilmesinde önemli bir bileşendir ve prosedürle ilgili komplikasyonları ve patolojik değişiklikleri tespit ederek çeşitli tüplerin, kateterlerin ve diğer hayat kurtarıcı cihazların konumunun değerlendirilmesi için çok önemli bir rol oynar [54]. Göğüs radyografisi, endotrakeal tüp lokalizasyonunu saptamada “altın standart” kabul edilmektedir [47].

ETT, göğüs radyografisinde tüpün ucunun trakea bifurkasyonu üzerinde, T3-T4 vertebra hizasında olacak şekilde konumlandırılmalıdır [1].

Akciğer grafisi günümüzde altın standart olarak kabul edilse de hastaları kümülatif radyasyona maruz bırakır, genellikle işlem sonrasında bir miktar gecikme olur ve genellikle endotrakeal tüpün hareket etmesine sebep olabilecek hasta pozisyon değişikliğine gerek duyulur [47]. Bu gibi nedenlerle endotrakeal tüp pozisyonunu belirlemede ultrason kullanımına yönelik çeşitli çalışmalar bildirilmiştir. POC-US (hedefe yönelik ultrason)'un endotrakeal tüp pozisyonunu hızlı ve eş zamanlı değerlendirmede kullanımı tercih edilebilir [55]. Trakeal ve özefageal entübasyon ayrımında ultrason basit, güvenli ve etkili bir yöntem olarak kullanılabilir, ancak henüz günlük pratikte yeterince kullanıma sahip değildir [56]. Endotrakeal tüpün doğru yerleşiminden ve doğrulanmasından sonra lokalizasyonu dudak kenarı tüp cm'si ile belirlenirken, cilt ödemi veya yüz anomalileri olan hastalarda yanlış değerler gösterebilir, bu gibi durumlarda diş etleri stabil bir işaret olarak kullanılabilir [55].

2.5. Endotrakeal Entübasyon İşleminin Komplikasyonları

Trakeal entübasyon doğum salonu ve yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde sıklıkla kullanılan kritik ve zaman bağımlı bir uygulamadır, başarısızlığı yüksek riskli yenidoğanların oksijenizasyonunu engeller [56]. Endotrakeal entübasyonun en yaygın komplikasyonları *Tablo 4*'te verilmiştir [15].

Tablo 4: Endotrakeal Entübasyon Komplikasyonları [15][13]

Endotrakeal Entübasyon Komplikasyonları
Hipoksi, Apne, Hipoventilasyon, Bradikardi
Hipofarengeal, Trakeal veya Özefageal Travma, Perforasyon, Rüptür
Özefageal Entübasyon veya Sağ Ana Bronş Entübasyonu Sonucu Tüpün Yanlış Yerleşimi
Laringeal Ödem
Aspirasyon, Atelektazi, Pnömotoraks, Kafa İçi Basınç Artışı, Hipertansiyon
Tüpün Tıkanması veya Kıvrılması
Enfeksiyon
Damak veya Dişeti Olukları, Nazal Entübasyon Sırasında Septum Erozyonu
Subglottik Stenoz

Yenidoğanlar görece olarak daha fazla oksijen tüketimine ihtiyaç duyarlar ve rezervleri daha azdır [13]. Girişim süresinin uzaması veya vagal reflekse bağlı hipoksi, apne, hipoventilasyon ve bradikardi gelişebilir [15]. Entübasyon sırasında oluşabilecek desatürasyon veya apne sırasında oluşan desatürasyon hızlıca bradikardi ile sonuçlanabilir [13]. Resusitasyon ihtiyacı komplikasyon ihtimalini arttırabilir.

Neonatal glottis; rölatif olarak geniş dil, yüksek yerleşimli larinks, dar ve u şeklinde bir epiglottis nedeni ile görüntülenmede zorlanılabilir [13]. Bunun yanı sıra yenidoğanların kendilerine özgül solunumsal anatomisi nedeni ile özefageal entübasyon oluşabilmektedir [56]. Özefageal entübasyonun bulguları; göğüs

duvarı hareketlerinin olmaması, solunum seslerinin duyulmaması, tüpte nemlenme görülmemesi, siyanozun devam etmesi, midede distansiyon ve midede hava sesi duyulmasıdır [15]. Travmatik entübasyon sonucu çeşitli derecelerde özefageal perforasyon gelişebilmektedir [15]. Trakeal perforasyon cerrahi girişim gerektiren nadir bir komplikasyondur [15].

Entübasyon işlemi sırasında kanama, larinks ödemi veya vokal kord hasarı oluşabilmektedir [15]. Laringospazm, bronkospazm, hemodinamik değişiklikler, artmış intrakraniyal basınç ve artmış intrakraniyal kanama ihtimali endotrakeal entübasyon nedeni ile oluşabilen diğer komplikasyonlardır [57].

Yenidoğanlarda oluşabilen ağrı ve stres kardiyovasküler sistemi, solunumsal paternleri ve oksijenasyonu etkileyebilir [57]. Mükemmel entübasyon koşulları, iyi çene gevşemesi, açık ve hareketsiz ses telleri ve entübasyona yanıt olarak öksürük veya diyafram hareketlerinin yokluğu ile değerlendirilen farengeal ve larengeal reflekslerinin bastırılması ile karakterizedir [40]. Ancak özellikle acil endotrakeal entübasyonlar sırasında sedasyon kullanılması uygunsuz olabilmektedir [13].

3. ÇALIŞMA GRUBU VE YÖNTEM

“Yenidoğanlarda Endotrakeal Tüp Pozisyonunun Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırılması” çalışması Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Yenidoğan Bilim Dalı Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde gerçekleştirildi. Çalışma için Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulunun 28.06.2021 tarihli toplantısının 583 sayılı kararı ile onay alındı.

3.1. Araştırmanın Türü

Bu araştırma tanımlayıcı bir araştırmadır.

3.2. Çalışma Protokolü

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde izlenmekte olan ve izlemi sırasında endotrakeal entübasyon uygulanan hastaların dosya bilgileri ve radyolojik görüntüleri incelendi. Her endotrakeal entübasyon işlemi bir işlem basamağı olarak alındı.

Uygulanan her endotrakeal entübasyon işlemi için hastaların gestasyon yaşı, takvim yaşı ve düzeltilmiş yaşları, işlemin uygulandığı güne ait güncel ağırlıkları ve doğum ağırlıkları kaydedildi.

Hastaların endotrakeal entübasyon işlemi öncesinde ölçülen nazal-septum tragus uzunlukları, gestasyon yaşları ve kilo değerleri kullanılarak mevcut kılavuzlarca kabul edilen endotrakeal tüp yerleştirme derinlikleri cm cinsinden hesaplanarak kaydedildi. Bu üç yöntem mevcut kılavuzlarca (NRP, AHA; [2],[30]) önerilen rutin klinik uygulamalarda yaygın kullanılan klasik ölçüm metotlarıdır.

Hastaların endotrakeal entübasyon işlemi yapıldıktan sonraki tüp derinliğini gösteren dudak kenarı endotrakeal tüp uzunluğu cm cinsinden kaydedildi.

Hastaların düzenli aralıklarla ölçülen baş çevresi ölçümleri alındı ve haftalarına göre baş çevrelerinin 50. persentil değerleri intergrowth-21 güncel tablolarından belirlendi.

Hastalara uygulanan endotrakeal entübasyon işlemi sonrasında embriyolojik gelişimlerinin benzer kökenlerden olduğu araştırmalar sonucunda saptanan mandibula kondüler prosesi ile protuberensiya mentalis arası mesafe ve sternum insisura jugularis ile ksifoid proses arası mesafe cm cinsinden ölçüldü.

İşlemden kullanılan endotrakeal tüp boyutu ve hastaların gestasyon yaşına göre ağırlıklarının durumu (SGA/AGA/LGA), gestasyon yaşlarına göre durumu (preterm/term/postterm) ve hastaların yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde yattıkları süre boyunca aldıkları tanılar kaydedildi.

İdeal endotrakeal tüp yeri açısından radyolojik doğrulama altın standart olarak kabul edildi. Hastaların endotrakeal entübasyon işlemi sonrasında çekilmiş olan iki yönlü ön arka akciğer grafilerinden endotrakeal tüpün uç noktasının T3 vertebraya olan uzaklığı cm cinsinden hesaplandı. Hastalara endotrakeal işlem sonrasında tüp derinliği ile ilgili ileri itme veya geri çekme manevrası yapıldı ise kaydedildi.

Endotrakeal entübasyon işlemi sonrasında endotrakeal tüp yerinin tespiti açısından altın standart kabul edilen iki yönlü akciğer grafisi sonuçları (T3 vertebra hizasına göre) ve kaydedilen dudak kenarı cm değerleri arasında ilişki

kurularak son t p dudak kenarı pozisyonu (STDKP) cm değeri belirlendi ve ölüm yöntemleri sonucunda belirlenen cm değerleri arasındaki korelasyon istatistiksel olarak analiz edildi.

Çalışmamızda karşılaştırmaya alınan ve Pearson Korelasyon Analizi ile incelenen ölümler aşağıda özetlenmektedir;

Kılavuzlarca kabul edilen endotrakeal tüp derinliği tahmin yöntemleri olan NST +1 formülüne göre tahmin yöntemi, gestasyon yaşına göre tahmin yöntemi ve kiloya göre tahmin yöntemi değerlerinin yanı sıra yeni ölümler alınmıştır.

1. Mevcut Kullanılan Klasik Yöntemler:

- Nazal septum tragus mesafesi  l m , NST + 1 formülüne göre tahmin yöntemi
- Gestasyon yaşına göre tahmin yöntemi
- Kiloya göre tahmin yöntemi

2. Araştırdığımız Yeni Yöntemler:

- Baş  vresi  l m , Baş  vresi / 4 + 1 formülüne göre tahmin yöntemi
- Gestasyon yaşına göre baş  vresinin 50. persentil değeri ölümü, (50. persentil baş  vresi değeri) / 4 + 1 formülüne göre tahmin yöntemi
- Sternum insisura jugularis ile ksifoid proses arası mesafe ölümü, sternum insisura jugularis ile ksifoid proses arası mesafe + 2,5 cm formülüne göre tahmin yöntemi

- Mandibula konduler prosesi ile protuberansiya mentalis arası mesafe ölçümü, mandibula konduler prosesi ile protuberansiya mentalis arası mesafe + 3 cm formülüne göre tahmin yöntemi
- Kilonun 50. persentil olduğu gebelik haftasına göre tahmin yöntemi

Yeni tahmin yöntemlerinden baş çevresine göre tahmin yöntemi ve gestasyon yaşının 50. persentil baş çevresi değerine göre tahmin yöntemi oluşturulurken öncelikle bu değerlerin ortalaması alınmış, ardından çeşitli formüller oluşturulmuş ve bu oluşturulan formüllerin ortalama nihai dudak kenarı cm değerine göre ilişkileri değerlendirilmiş, standart sapma değerlerine bakılmış, içlerinden en anlamlı sonuçlara ulaştıran ve en pratik saptanan formül sonuç formül olarak belirlenmiştir. Bu belirlenen formül aşağıda belirtilmektedir;

$$\text{Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu Tahmini cm} = (\text{Baş çevresi cm} / 4) + 1 \text{ cm}$$

$$\text{Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu Tahmini cm} = (\text{Baş çevresi 50. Persentil değeri cm} / 4) + 1 \text{ cm}$$

Bu oluşturulan formül tüm hasta verilerine uygulanarak sonuç tahmin yöntemi değerleri oluşturulmuştur. Pearson korelasyon analizi uygulanarak diğer yöntemler ile ilişkisine bakılmıştır.

Sternum uzunluğu ve mandibula uzunluğu, embriyolojik olarak trakea gelişimine benzer kökenlere sahip olması nedeni ile yeni bir tahmin yöntemi

olarak değerlendirilmiştir. Bir tahmin yöntemi oluşturmak adına öncelikle sternum insisura jugularis ile ksifoid proses arası mesafe ve mandibula kondüler prosesi ile protuberensiya mentalis arası mesafe ölçümleri alınmıştır. Alınan bu ölçümlerin ortalama değerleri alınmış ve bu ortalama değerler ile dudak kenarı cm değerinin ortalama değeri arasında anlamlı bir ilişki kurulmak adına bazı formüller oluşturulmuştur. Oluşturulan farklı formüllerin standart sapma değerlerine bakılmış, içlerinden en anlamlı sonuçlara ulaştıran ve en pratik saptanan formül sonuç formül olarak belirlenmiştir. Bu kurulan ilişki formül olarak aşağıdaki gibidir;

$$\text{Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu Tahmini cm} = \text{sternum insisura jugularis ile ksifoid proses arası mesafe} + 2,5 \text{ cm}$$

$$\text{Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu Tahmini cm} = \text{mandibula kondüler prosesi ile protuberensiya mentalis arası mesafe} + 3 \text{ cm}$$

Bu oluşturulan formül tüm hasta verilerine uygulanarak sonuç tahmin yöntemi değerleri oluşturulmuştur. Pearson korelasyon analizi uygulanarak diğer yöntemler ile ilişkisine bakılmıştır.

Sternum insisura jugularis ile ksifoid proses arası mesafe ve mandibula kondüler prosesi ile protuberensiya mentalis arası mesafe ölçümlerine göre tahmini yer formülü uzunlukların term veya preterm olmaya göre değişiklik gösterebileceği düşünülmüş ve alt grup analizi ile değerlendirilmiştir.

Bir başka yeni tahmin yöntemi olarak, hastaların kilo değerlerinin 50. persentilde olduğu gebelik haftaları bulunmuş ve o gebelik haftalarına göre tahmini yer değerleri belirlenmiştir. Bu bulunan değerlerde Pearson korelasyon analizi uygulanarak diğer tahmin yöntemleri arasındaki ilişkilere bakılmıştır.

Çalışmaya dahil olma kriterleri: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde tedavi alıyor olmak, tedavi sırasında endotrakeal entübasyon uygulanmış olmak

Dışlama kriterleri: Endotrakeal tüp yerleşimin derinliğini etkileyebilecek ciddi maksillofasiyel anomali varlığı

3.3. Verilerin Analizi

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 25 paket programından yararlanılmış ve ilgili testler gerçekleştirilmiştir.

Betimleyici istatistikler için ortalamalar, frekans, yüzde ve standart sapmalar incelenmiş, istatistiksel analizler çerçevesinde ise öncelikler verilerin normal dağılım gösterip göstermediği çarpıklık ve basıklık değerleri incelenerek ele alınmış, elde edilen bulgular çerçevesinde normal dağılımı gösteren verilerin ilişkisel analizleri kapsamında ise Pearson Korelasyon Testinden faydalanılmıştır. Bazı değerlerin karşılaştırılması ve değerlendirilmesinde bağımsız örneklem T testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Bu çalışmada 2021 yılı Nisan-Ekim ayları arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde endotrakeal entübasyon uygulanan 46 hasta çalışmaya dahil edildi.

Hastaların cinsiyet dağılımı şu şekilde gerçekleşmiştir; hastaların 29'u (%63) erkek, 17'si (%37) ise kızdır.

Çalışma kapsamında incelenen hastaların gestasyon yaşları 24 hafta ile 41 hafta, hastaların ağırlıkları 650 gram ile 3795 gram arasında değişmektedir. Aşağıda yer alan *Tablo 5*'te araştırma kapsamında incelenen hastaların yaş, kilo ve baş çevresi dağılımları yer almaktadır.

Tablo 5: Hastaların Yaş, Baş Çevresi ve Kilo Ortalamaları

	Ortalama $\pm$ SS	Alt-Üst
Gestasyon Yaşı (hafta)	31,6 $\pm$ 5,1	24-41
Kilo (gram)	2172 $\pm$ 948	650-3795
Baş Çevresi (cm)	30,9 $\pm$ 4,4	22,5-38

Çalışmada incelenen hastaların 30 tanesi (%65) preterm, 7 tanesi (%15) late preterm ve 9 tanesi (%20) term olarak kaydedilmiştir. Aşağıda *Tablo 6*'da ayrıntılı olarak verilmiştir. Verisi incelenen hastaların sadece 1 tanesinin SGA olduğu, diğer tüm hastaların AGA olduğu kaydedilmiştir.

Tablo 6: Hastaların Gestasyonel Yaşlarına Göre Dağılımları

	N	%
Preterm	30	65
Late Preterm	7	15
Term	9	20
Toplam	46	100

Çalışmada incelenen hastaların yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatışları sırasında aldıkları tanılar kaydedilmiştir. Bu tanılar incelendiğinde toplamda 20 farklı tanı alan hasta incelendiği, bunlardan 25 hastanın prematüre, 22 hastanın RDS ve 18 hastanın ise sepsis tanısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Hastaların tanıları ve dağılımı *Tablo 7*'de verilmiştir.

Tablo 7: Hastaların Tanısal Dağılımları

Hasta Tanıları	N	%
Prematürite	25	18,38
RDS*	22	16,18
Sepsis	18	13,24
NEK*	11	8,09
PDA*	8	5,88
IKK*	7	5,15
YDGT*	7	5,15
IHB*	7	5,15
Pulmoner Hipertansiyon	4	2,94
ROP*	4	2,94
Pnömoni	4	2,94
Pnömotoraks	3	2,21
Osteopetrozis	3	2,21
Pulmoner Hemoraji	3	2,21
BPD*	3	2,21
Diyafram Hernisi	2	1,47
Konjenital Glokom	2	1,47
HİE*	1	0,74
BAT*	1	0,74
Septik Artrit, Osteomyelit	1	0,74

*RDS; Respiratuar Distress Sendromu NEK; Nekrotizan Enterokolit, PDA; Patent Duktus Arteriosus YDGT; Yenidoğan Geçici Takipnesi, IKK; İntrakraniyal Kanama, IHB; Indirekt Hiperbilirubinemi, BPD; Bronkopulmoner Displazi, ROP; Prematüre Retinopatisi, BAT; Büyük Arter Transpozisyonu, HİE; Hipoksik İskemik Ensefalopati

Çalışmada endotrakeal entübasyon uygulamasından önce güncel kılavuzlarca belirlenen *gestasyon yaşı*, *kilo* ve *nazal septum tragus* formülleri tüm hastalarda değerlendirilmiş ve bu formüller doğrultusunda tüp derinlikleri için belirlenen değerler cm cinsinden kaydedilmiştir. Endotrakeal entübasyon işlemi sonrasında tüp derinliğinin yerinin doğruluğunu değerlendirmek için hastalara iki yönlü akciğer grafisi çekilmiş ve T3 vertebra hizasında göre tüp lokalizasyonları değerlendirilmiş gerekli hastalarda tüp ileri veya geri hareket ettirilerek doğru pozisyona karşılık gelen yerde endotrakeal tüp dudak kenarına sabitlenmiştir. Ve bu *Son Tüp Dudak Kenarı Pozisyonu (STDKP)* olarak cm cinsinden kaydedilmiştir. Aşağıda *Tablo 8*'de incelemeye alınan bu değerlere ait ortalama ve üst-alt değer bilgisi verilmiştir.

Tablo 8: Gebelik Haftası, Kilo ve Nazal Septum Tragus Yöntemlerine Göre Tahmini Yer ve Son Tüp Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu (STDKP) Ölçümleri

	Ort±SS	Alt-Üst
Son Tüp Dudak Kenarı Pozisyonu (STDKP)	8,9±1,3	6-12
NST+1 Tahmini Yer (cm)	8,0±1,2	6-10
Gebelik Haftasına Göre Tahmini Yer (cm)	7,5±0,9	5,5-8,5
Kiloya Göre Tahmini Yer (cm)	7,7±0,9	5,5-9,0

İşlem öncesinde belirlenen formüllerin önerdiği dudak kenarı cm değeri ile işlem sonrasında radyolojik görüntüleme ile teyit edilerek doğrulanmış son dudak kenarı pozisyonu cm değerleri arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ile

incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre SDKTP ile tahmin yöntemlerinden kiloya göre tahmini yer ($r=0,850$; $p<0,05$) en yüksek pozitif yönlü korelasyona sahiptir. Bu bulguya göre SDKTP ile kiloya göre tahmini yer birbiri ile en benzeşen tahmin yöntemi olmaktadır. Aşağıda belirtilen *Tablo 9*'da korelasyon değerleri görülmektedir.

Tablo 9: Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu ve Tahmin Yöntemleri Korelasyon Değerleri

		NST+1 Tahmini Yer (cm)	Gebelik Haftasına Göre Tahmini Yer (cm)	Kiloya Göre Tahmini Yer (cm)
Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu (cm)	r	0,664**	0,802**	0,850**

** = $p<0,01$

Bu çalışmadaki hasta verileri doğrultusunda kiloya göre tahmini yer formülü istatistiksel olarak SDKTP cm'ye ulaşmada daha iyi bir korelasyona sahip olarak bulunmuştur.

Çalışmaya alınan hastaların baş çevresi ölçümleri ve intergrowth-21 güncel tabloları kullanılarak oluşturulan baş çevresi 50. persentil değerleri kaydedilmiştir. Bu değerler ile tahmini bir endotrakeal tüp derinliği oluşturmak adına bir formül oluşturulmuştur. Bu formülü oluşturmak adına öncelikle baş çevresi ve baş çevresi 50. persentil değerlerinin ortalama değerleri alınmıştır.

Sonrasında bu oluşturulan ortalama değerler ile SDKTP cm değerinin ortalama değeri arasında bir ilişki kurmak adına bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Kurulan bu ilişki ile aşağıda belirtilen formül bulunmuştur.

$$\text{Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu Tahmini cm} = (\text{Baş çevresi cm} / 4) + 1 \text{ cm}$$

$$\text{Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu Tahmini cm} = (\text{Baş çevresi 50. Persentil değeri cm} / 4) + 1 \text{ cm}$$

Oluşturulan bu formül tüm hasta verilerine uygulanmış ve bu yeni oluşturulan verilerin bu çalışma için en anlamlı kabul edilen kiloya göre tahmini yer yöntemi ile ve SDKTP cm si ile arasındaki ilişki Pearson korelasyon yöntemi ile incelenmiştir. Yapılan bu değerlendirmenin sonuçları *Tablo 10* ve *Tablo 11*'de görülmektedir.

Tablo 10: Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu ile Baş Çevresi ve Baş Çevresi 50. Persentil Değeri Tahmini Yer Arasındaki İlişki

		Baş Çevresi Tahmini Yer	Baş Çevresi 50. Persentil Tahmini Yer
Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu (cm)	r	,449**	,858**

** = p<0,01

Son dudak kenarı tüp pozisyonu ile baş çevresi 50. persentil tahmini yer en yüksek pozitif yönlü korelasyon değerine sahip olmaktadır. (r=0,858; p<0,01)

Tablo 11: Kiloya Göre Tahmini Yer ile Baş Çevresi ve Baş Çevresi 50. Persentil Değeri Tahmini Yer Arasındaki İlişki

		Baş Çevresi Tahmini Yer	50. Persentil Baş Çevresine Göre Tahmini Yer
Kiloya Göre Tahmini Yer (cm)	r	,604**	,894**

** = p<0,01

Tablo 10 ve 11’de de görüldüğü gibi baş çevresi ve 50. persentil baş çevresi değeri için oluşturulan formül sonucunda bulunan endotrakeal tüp derinliği tahmini yer cm değerleri 50. persentil baş çevresi tahmini yer yöntemi için klasik yöntemlerden kiloya göre tahmin yöntemi için bulunan değerlerle yakın bir korelasyon göstermektedir.

Bu çalışma kapsamında incelenen hastaların fizik muayenesi sırasında alınmış olan sternum insisura jugularis ile ksifoid proses arası mesafe ve mandibula kondüler prosesi ile protuberensiya mentalis arası mesafe ölçümlerinin ortalama değerleri alınmış ve bu ortalama değerler ile dudak kenarı cm değerinin ortalama değeri arasında bir ilişki kurulmuştur. Bu kurulan ilişki formül olarak aşağıdaki gibidir;

Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu Tahmini cm = sternum insisura jugularis ile ksifoid proses arası mesafe + 2,5 cm

Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu Tahmini cm = mandibula kondüler prosesi ile protuberansiya mentalis arası mesafe + 3 cm

Bu kurulan ilişki sonrasında tüm hasta verilerine bu yöntem uygulanmış ve yeni oluşturulan veriler SDKTP cm değeri ve çalışmamızın en anlamlı yöntemi olarak saptanan kiloya göre tahmini yer değerleri ile Pearson korelasyon analizi ile incelenmiştir. Bu analiz sonucunda elde edilen verilen aşağıda *Tablo 12 ve Tablo 13*'te verilmiştir.

Tablo 12: Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu ile Mandibula Kondüler Prosesi – Protuberansiya Mentalis Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer ve Sternum İnsisura Jugularis – Ksifoid Proses Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer Arasındaki İlişki

		Mandibula Kondüler Prosesi – Protuberansiya Mentalis Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer	Sternum İnsisura Jugularis – Ksifoid Proses Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer
Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu (cm)	r	,558**	,553**

** = p<0,01

Tablo 13: Kiloya Göre Tahmini Yer İle Mandibula Konduler Prosesi – Protuberansiya Mentalis Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer ve Sternum İnsisura Jugularis – Ksifoid Proses Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer Arasındaki İlişki

	Mandibula Konduler Prosesi – Protuberansiya Mentalis Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer	Sternum İnsisura Jugularis – Ksifoid Proses Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer
Kiloya Göre Tahmini Yer (cm)	r ,697**	,617**

** = p<0,01

Çalışma kapsamında verileri incelenen hastaların büyük çoğunluğunun preterm olması nedeni ile mandibula konduler prosesi – protuberansiya mentalis arası mesafeye göre tahmini yer ve sternum insisura jugularis – ksifoid proses arası mesafeye göre tahmini yer arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde term ve preterm arasında farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Gerçekleştirilen analizin sonuçları *Tablo 14*’te yer almaktadır.

Tablo 14: Preterm ve Term Olma Durumuna Göre Mandibula Konduler Prosesi – Protuberansiya Mentalis Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer ve Sternum İnsisura Jugularis – Ksifoid Proses Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

1. Preterm ve Late Preterm Hastalar

		Mandibula	Sternum
Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu (cm)	r	,567**	,498**

2. Term Hastalar

		Mandibula	Sternum
Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu (cm)	r	,433	,047

** = $p < 0,01$

Mandibula konduler prosesi – protuberansiya mentalis arası mesafeye göre tahmini yer ve sternum insisura jugularis – ksifoid proses arası mesafeye göre tahmini yer arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde term ve preterm arasında farklılık olup olmadığı incelenmiş ve iki grup için de anlamlı korelasyon saptanmamıştır. Birbirlerine göre kıyaslandığı zaman ise preterm ve late preterm grubunda korelasyon term grubuna göre hem mandibula hem de sternum ölçümünde daha yüksek görülmüştür.

Kiloya göre tahmini yer yönteminin çalışmamız için en anlamlı saptanan yöntem olması sonucunda hastaların kilo değerlerinin 50. persentilde olduğu gebelik haftaları bulunmuş ve o gebelik haftalarına göre tahmini yer değerleri

belirlenmiştir. Bu belirlenen tahmini yerler güncel tahmini yöntemler ile analiz edilmiştir.

Aşağıda yer alan *Tablo 15 ve 16*'da ise 50. persentile göre tahmini tüp yeri ile kiloya göre tahmini yer ve SDKTP cm arasındaki korelasyon analizi sonuçları yer almaktadır. Elde edilen bulgulara göre kilonun 50. persentil olduğu gebelik haftasına göre tahmini yer ile kiloya göre tahmini yer en yüksek doğrusal korelasyon ilişkisine sahip olmaktadır ($r=0,926$; $p<0,01$).

Tablo 15: Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu ile Kilonun 50. Persentil Değer Olduğu Gebelik Haftasına Göre Tahmini Yer Arasındaki İlişki

		Kilonun 50. Persentil Değer Olduğu Gebelik Haftasına Göre Tahmini Yer
Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu (cm)	r	,512**

** = $p<0,01$

Tablo 16: Kiloya Göre Tahmini Yer ile Kilonun 50. Persentil Olduğu Gebelik Haftasına Göre Tahmini Yer Arasındaki İlişki

		Kilonun 50. Persentil Değer Olduğu Gebelik Haftasına Göre Tahmini Yer
Kiloya Göre Tahmini Yer (cm)	r	,926**

** = $p<0,01$

Tüm bu yapılan analizler sonucunda kilonun 50. persentil değer olduğu gebelik haftasına göre tahmini yer ve baş çevresi 50. persentil değerine göre

tahmini yer yöntemi anlamlı korelasyonda saptanan bir yöntemler olmuştur. Aşağıda *Tablo 17*'de klasik yöntemler ile yeni oluşturulan yöntemlerin korelasyon analizi ayrıntılı olarak verilmektedir.

Tablo 17: Güncel Endotrakeal Tüp Tahmin Yöntemleri ile Çalışmada Bakılan Yeni Yöntemler Arası İlişki

		Baş Çevresi Tahmini Yer	Baş Çevresi 50. Persentil Tahmini Yer	Mandibula Konduler Prosesi – Protuberansiya Mentalis Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer	Sternum İnsisura Jugularis – Ksifoid Proses Arası Mesafeye Göre Tahmini Yer	Kilonun 50. Persentil Değer Olduğu Gebelik Haftasına Göre Tahmini Yer
NST+1 Tahmini Yer (cm)	r	0,280	,712**	,811**	,548**	,806**
Gebelik Haftasına Göre Tahmini Yer (cm)	r	,847**	,974**	,532**	,614**	,846**
Kiloya Göre Tahmini Yer (cm)	r	,604**	,894**	,697**	,617**	,926**

** = $p < 0,01$

Bu yapılan analiz sonucunda güncel kullanılan klasik endotrakeal tüp tahmini yer yöntemlerine ek olarak değerlendirilen yeni yöntemler arasında kilonun 50. persentil olduğu gebelik haftasına göre tüp tahmini yer yöntemi ve baş çevresinin 50. persentiline göre oluşturulmuş tüp tahmini yer yöntemi yüksek korelasyonda bulunmuştur.

5. TARTIŞMA

Endotrakeal entübasyon, solunumsal desteğe ihtiyaç duyan yenidoğanlarda sıkça uygulanan [48] ve kitabi bilgiden daha öncelikli olarak pratik beceri ile öğrenilen bir işlemdir [13]. Endotrakeal entübasyon işleminin ana amacı güvenli bir hava yolu sağlamaktır. Çocuklar ve özellikle yenidoğanlar erişkinlerden farklı olarak solunumsal değişikliklerden hızlıca etkilenirler, yenidoğanlarda görülen kardiyopulmoner kollaps durumu genellikle solunumsal dengesizlikler sonucunda gelişir. Bu nedenle güvenli bir hava yolu sağlamak yenidoğanlarda hayati önem taşımaktadır.

Yenidoğanlarda endotrakeal entübasyon işleminin bir çok endikasyonu mevcuttur ancak bu endikasyonlar arasında en önemlisi solunum yetmezliği tedavisidir. Solunum sıkıntısına yol açan perinatal sorunlar hem term hem de preterm bebeklerde yenidoğan yoğun bakım ünitelerine hasta başvurularının en sık nedenidir [14].

Hastanemiz yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yılda ortalama 600 hasta yatışı olmakta ve bunların büyük çoğunluğu solunum sıkıntısı nedeni ile izlemleri sırasında tedavi almaktadır. Bu tedaviler sırasında endotrakeal entübasyon işlemi sıklıkla uygulanmaktadır. En son yayınlanan NRP klavuzu doğrultusunda, endotrakeal entübasyonun tüm basamakları yaklaşık 30 saniye içinde tamamlanmalıdır [15]. Otuz saniye gibi kısa bir süre içinde gerçekleştirilmesi planlanan bu işleme ne kadar hazır olarak başlanırsa işlem başarısı o doğrultuda iyi olacaktır. Endotrakeal entübasyon işlemi konusunda kendisini kıdemli ve becerili gören uygulayıcılar dahi bazen işlem süresinin uzayabildiğini belirtmiştir

[13]. Kuzey Amerika Pediatrik Sertifika Kuruluşları, pediatri eğitim programlarından uzmanlığını alan kişilerin yenidoğan endotrakeal entübasyonu işlemi konusunda yetkin olmalarını öngörmekte; ancak program yöneticileri asistanların yaklaşık üçte ikisinden azının bu konuda gerçekten yeterli olduğunu düşünmektedir [58].

ETT malpozisyonu; olması gerekenden yukarı yerleşimlerde istemsiz ekstübasyon, olması gerekenden ileri yerleşimlerde bronşial entübasyon riski taşımakta ve atelektazi, artmış barotravma, hasta konforsuzluğu, bozulmuş ventilasyon perfüzyon durumları ile sonuçlanabilmektedir [59].

Hayati öneme sahip ve bu kadar kısa bir sürede yapılması planlanan, çeşitli komplikasyon ihtimali olan endotrakeal entübasyon işlemine uygulayıcılar ne kadar hazırlıklı başlarsa sonuçlarının olumlu olma ihtimali o kadar yüksek olacaktır.

Çalışmamıza, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde Nisan 2021 – Ekim 2021 ayları arasında tedavi gören ve tedavisi sırasında endotrakeal entübasyon işlemi uygulanan 46 hasta dahil edilmiştir. Endotrakeal entübasyon işlemi öncesinde endotrakeal tüpün ilerletileceği derinliğin belirlenmesi, bu belirlenme işleminin mümkün olan en kısa sürede yapılabilmesi, uygulayıcılar arasındaki farklılıkları azaltarak standardizasyon oluşturabilmek ve işlem sırasında veya sonrasında oluşabilecek komplikasyonu en aza indirebilmek adına endotrakeal tüpün doğru yerleşim lokalizasyonunu belirlemek için en ideal tahmin yöntemini saptamak amaçlanmıştır.

Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatmakta olan hastaların endotrakeal entübasyon işlemi öncesinde alınan ölçüm ve değerleri kullanılarak kılavuzlarca kabul görmüş ETT derinliği belirleme yöntemleri hesaplanmış ve günlük rutin fizik muayenede kullanılan bazı verilerden tüp derinliğini belirlemek adına yeni formüller oluşturulmuştur. Oluşturulan bu formüller en ideal yöntemi saptamak adına birbiri ile karşılaştırılmıştır.

Son dudak kenarı tüp pozisyonu cm değerleri ideal değerler olarak kabul edilmiş ve güncel NRP klavuzunca Kabul edilen *NST+1*, *Gestasyon Yaşı* ve *Kilo* formüllerine göre endotrakeal tüp tahmini değerleri arasındaki korelasyonlar incelenmiştir. Bu yapılan incelemeler sonucunda hasta popülasyonumuza göre en iyi tahmini değerinin kilo formülü ile bulunduğu saptanmıştır. ($r=0,850$; $p<0,01$) Literatürdeki çalışmalara benzer şekilde bizim çalışmamızda da kiloya göre tahmin yöntemi pozitif yönlü korelasyonu en iyi olarak saptanmıştır.

1979 yılında Tochen yayınladığı makalede, “tip-to-lip” yani endotrakeal tüp ucundan dudak kenarına olan mesafe için tahmini bir yöntem ileri sürmüştür. Bu formüle göre tahmini tüp derinliği şu şekilde saptanabilir;

$$\text{ETT Derinliği} = (1.17 \times \text{kg}) + 5.58$$

Bu formülün acil koşullarda hesaplanmasını kolaylaştırmak adına 7-8-9 yöntemi olarak revize edilmiştir ve şu şekilde basitleştirilmiştir;

$$\text{ETT Derinliği} = \text{kg} + 6 \text{ cm}$$

Son yıllarda yapılan çalışmalara kadar Tochen'in bu formülü oldukça iyi bir tahmin yöntemi olarak kullanılmıştır. İlerleyen teknolojik gelişmeler ve yeni çalışmalar doğrultusunda, Tochen'in formülünün ETT derinliği belirlemede ileri yerleşime sebep olabilmesi nedeni ile yeni formüller oluşturulmuştur.

Bizim çalışmamızda, kiloya göre endotrakeal tüp derinliği tahmin yeri Tochen'in formülüne göre hesaplanmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda Tochen'in formülü güncel klasik kılavuzlarca kabul gören endotrakeal tüp tahmin yeri yöntemleri arasında istatistiksel olarak en anlamlı olarak saptanmıştır. Literatürdeki çoğu çalışmanın aksine Tochen'in kiloya göre tahmin yöntemi çalışmamızda pozitif yönde yüksek korelasyonda bulunmuştur.

Teknolojik gelişmeler ışığında daha küçük gestasyon haftasında ve daha düşük doğum ağırlığındaki prematürelerin yaşam şansları artmıştır. Daha küçük gestasyon yaşı ve kiloya sahip prematüreler ile yapılan bazı çalışmalar Tochen'in formülü ile tahmini endotrakeal tüp derinliğinin ileri hesaplamalara neden olabileceğini öne sürmüştür. Takeuchi ve arkadaşlarının 2020 yılında Japonya'dan yayınladığı bir çalışmada doğum ağırlığı 750-gram altındaki prematürelerde tahmini tüp yerleşim derinliği değerlendirilmiştir. Bu çalışmada endotrakeal tüp derinliği tahmininde kilonun güçlü korelasyon sağladığı görülmüş, gestasyon haftasına göre belirgin korelasyon bulunamamıştır. Tahmini endotrakeal tüp derinliği için her 300 grama 1 cm artış hesaplanarak 400-gram için 5 cm, 550-gram için 5.5 cm ve 700-gram için 6.05 cm olarak hesaplamalar bulunmuştur. Çalışmanın yapıldığı sırada güncel NRP klavuzu olan NRP 7. baskıya göre kilosu

500–600-gram aralığında olanlar için 5.5 cm ve 700–800-gram arasında olanlar için 6 cm tahmini tüp derinliği belirlenmiştir. NRP verileri ile karşılaştırıldığında yapılan bu çalışmanın tahmini tüp derinliği sonuçları benzer bulunmuştur. Yazarlar Tochen'in 7-8-9 kuralının 1 kg altındaki yenidoğanlar için ileri tahminde bulunduğunu ve bu kilodaki yenidoğanlar için 5-6-7 kuralının daha uygun olacağını belirtmiştir [45]. Bu çalışmanın aksine çalışmamızda Tochen'in 7-8-9 formülü yüksek yönde pozitif korelasyonda bulunmuştur. Klasik yöntemler arasında en yüksek pozitif korelasyona sahip olan yöntem kiloya göre tahmin yöntemi iken ikinci en yüksek pozitif korelasyona sahip yöntem gestasyon yaşına göre tahmin yöntemi olmuştur. Takeuchi ve arkadaşlarının çalışmasında gestasyon yaşına göre tahmin yöntemi anlamlı bulunmamış, çalışmamızda da en anlamlı yöntem olarak görülmemiştir. Çalışmamızda 750-gram altında premature sayımızın az olması ve Tochen'in formülünün pozitif yönde korelasyonunun yüksek olması nedeni ile Takeuchi ve arkadaşlarının 5-6-7 formülü incelemeye alınmamış, yeni ölçüm-tahmin yöntemleri oluşturulmuştur.

Peterson ve arkadaşlarının 2006 yılında Amerika'dan yayınladıkları eski bir çalışmada Tochen'in 7-8-9 kuralına göre endotrakeal tüp derinliği incelenmiş ve 750-gram altındaki yenidoğanlarda bu kuralın ileri tüp yerleşimine neden olduğu görülmüştür. Yazarlar endotrakeal tüpün aşırı düşük doğum ağırlıklı yenidoğanlarda 7-8-9 kuralına göre hesaplanan derinliğin 0.5 cm üzerine yerleştirilmesinin daha anlamlı olacağını belirtmiştir [42]. Bu çalışmanın aksine çalışmamızda Tochen'in 7-8-9 formülü yüksek yönde pozitif korelasyonda bulunmuştur. Hastalarımızdan çok azında ileri tüp yerleşimine rastlanmıştır.

Çalışmamızda 750-gram altında premature sayımızın az olması ve Tochen'in formülünün pozitif yönde korelasyonunun yüksek olması nedeni ile Tochen'in formülüne göre yeni değerler belirlemenin aksine daha farklı ölçümler kullanılarak yeni tahmin yöntemleri oluşturulmuştur.

Tatwawedi ve arkadaşlarının 2018 yılında Hindistan'dan yayınladıkları bir çalışmada Tochen formülü ile modifiye Tochen formülü karşılaştırılmıştır. Modifiye Tochen formülü;

ETT Derinliği = kg + 5 cm olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma düşük doğum ağırlığına sahip yenidoğanların verileri kullanılarak yapılmış ve normal doğum ağırlığına sahip hastalarda Tochen formülünün uygun tüp yerleşimine sahip olduğu ancak düşük doğum ağırlıklı hastalarda yanlış ileri yerleşimlere neden olduğu saptanmıştır. Çalışma düşük doğum ağırlığına sahip yenidoğanlarda modifiye Tochen formülünün daha ideal tüp yerleşimi sağladığını belirtmektedir [60]. Bu çalışmanın aksine çalışmamızda Tochen'in 7-8-9 formülü yüksek yönde pozitif korelasyonda bulunmuştur. Tochen'in formülünün pozitif yönde korelasyonunun yüksek olması nedeni ile Tatwawedi ve arkadaşlarının modifiye Tochen formülü incelemeye alınmamıştır. Çalışmamızda, literatürde değerlendirilen formüllerin dışında yeni ölçüm ve tahmin yöntemleri kullanılmıştır.

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Yenidoğan Yoğun Bakım Üitemiz düzey 4b bir yoğun bakımdır. Yatan hasta popülasyonumuzun önemli bir çoğunluğunu

prematüreler oluşturmaktadır. 2020 yılı yatış verilerimiz incelendiğinde yatışların yaklaşık %48'ini prematürelerin oluşturduğu görülmektedir. Bu çalışmamızda incelemeye aldığımız 46 hastamızın %65 ini ($n = 30$) prematüreler oluşturmaktadır. Literatürde prematürelerin değerlendirildiği endotrakeal tüp derinliği tahmin yöntemlerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda genellikle tahmin yöntemlerinin ileri ölçümler verebildiği görülmüştür. Bu çalışmada da tahmin yöntemleri doğrultusunda yerleştirilen endotrakel tüp derinliklerinin ileri saptandığı hastaların hemen tamamı prematürelerdir. Çalışmaya alınan hastalarımız arasında 750-gram altında 4 hasta mevcuttur. Literatürde 750-gram altı preterm hastalarda yapılan çalışmalar doğrultusunda oluşturulan yeni formüller çalışmamızda 750-gram altı preterm sayımızın azlığı nedeni ile uygulanmamış, bunların yerine yeni ölçüm-tahmin yöntemleri oluşturulmuş ve analiz edilmiştir. Hasta sayısının ve daha düşük doğum ağırlıklı premature hastaların daha fazla olması halinde literatürdeki 5-6-7 gibi veya Modifiye Tochen Formülü gibi formüller de korelasyon incelemesine alınabilirdi ancak bu çalışmada hasta sayısı bu formül için yeterli bulunmamıştır.

Uygur ve arkadaşlarının 2019 yılında Türkiye'den yayınladığı bir çalışmada nazal-septum tragus ölçümü ile tahmini endotrakeal tüp derinliği belirleme formülü Tochen'in formülü ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda NST+1 formülüne göre tahmini endotrakeal tüp derinliği ile Tochen'in formülüne göre endotrakeal tüp derinliği arasında belirgin fark görülmemiş ancak gestasyon yaşı <34 hafta olan ve <1500-gram altında olan hastalarda NST+1 formülü daha iyi tahmin değerleri sağlamıştır. Özellikle gestasyon yaşı veya

kilosu o anda tam belirlenemeyen, doğum salonunda acil entübasyon ihtiyacı olan yenidoğanlarda NST+1 formülünün yardımcı olabileceği sonucuna varılmıştır [43]. Uygur ve arkadaşlarının yaptığı çalışmanın aksine bizim çalışmamızda NST+1 formülü diğer tahmin yöntemlerine göre en az anlamlı korelasyona sahip olarak bulunmuştur. Diğer tahmin yöntemlerinin aksine NST+1 formülünü hesaplamak için hastaların nazal septum – tragus mesafeleri ölçülmektedir ve ölçüm alınırken insan faktörü nedeni ile hata ihtimali olabilmektedir. Çalışmamızda en düşük pozitif korelasyona sahip olarak bu yöntemin saptanmasında ölçümleri alan kişilerin farklılığı nedeni ile oluşmuş olabilecek insan faktörü düşünülmektedir.

Literatürdeki çalışmalardan farklı olarak çalışmamızda yenidoğanlarda rutin muayene sırasında incelenen bir ölçüm olan *baş çevresi ölçümü* değerlendirilmiştir. Dosyaları incelenen her hastanın endotrakeal entübasyonunun yapıldığı güne ait baş çevresi ölçümü ve hastaların gestasyon yaşlarına göre baş çevrelerinin 50. persentil değerleri bulunmuştur. Öncelikle bu değerlerin ortalama değerleri alınmış ve son dudak kenarı tüp pozisyonu cm değerinin ortalama değeri ile arasında bir formül oluşturulmuştur. Farklı formüller arasında en yakın ve en ideal ilişki;

$$\text{Dudak Kenarı Tahmini cm} = (\text{Baş çevresi cm} / 4) + 1 \text{ cm}$$

$$\text{Dudak Kenarı Tahmini cm} = (\text{Baş çevresi 50. Persentil değeri cm} / 4) + 1$$

cm

olarak belirlenmiştir. Bu formüle göre belirlenen tahmini endotrakeal entübasyon tüp derinliği değerleri cm cinsinden belirlenmiş ve SDKTP cm değerine göre korelasyon analizi uygulanmıştır. SDKTP ile 50. persentile göre baş çevresi tahmini yer değeri en yüksek pozitif yönlü korelasyon değerine sahip olarak bulunmuştur. ($r=0,858$; $p<0,01$)

Çalışmamızda baş çevresi ölçümünün endotrakeal tüp tahmini derinliğini belirlemede kullanılmasının nedenleri şu şekildedir;

- Baş ve trakea gelişimi embriyolojik hayatta benzer kökenlerden kaynak almaktadır.
- Baş çevresi doğum salonunda hızlıca ölçülebilir ve kullandığımız formül gibi çok kolay bir formüle yerleştirilerek endotrakeal tüp derinliği hızlıca hesaplanabilir.
- Baş çevresi rutin fizik muayenede düzenli aralıklarla ölçülmekte ve hastalara yeni bir ölçüm alınması gerekmemektedir.
- Girişimsel bir yöntem değildir.

Baş çevresi endotrakeal tüp derinliğini belirlemede kullanılabilecek pratik, kolay ve rutin fizik muayenede bakılan bir ölçümdür.

Çalışmamızda gebelik haftasına göre 50. persentil baş çevresi değeri değerlendirildiğinde anlamlı yüksel pozitif korelasyonda saptanmış olup gestasyon yaşı bilinen tüm yenidoğanlarda ve doğum salonuna girmeden gestasyon yaşı tahmin edilen tüm yenidoğanlarda hızlıca değerlendirilebilir, formül ile tahmini endotrakeal tüp derinliği doğum salonuna girmeden veya yenidoğan entübe olmadan hızlıca belirlenebilir. Bu yöntem oldukça pratiktir ve

herhangi bir ölçüm gerektirmemesi nedeni ile insan faktörünü de ortadan kaldırarak hata payını en aza indirmektedir. Endotrakeal tüp derinliği tahmin yöntemleri arasında baş çevresinin kullanıldığı herhangi bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Bu çalışmada hasta sayımız 46 olması nedeni ile bu yöntemin yenidoğan pratiğinde kullanılması için daha geniş hasta sayısına sahip çalışmalarla değerlendirilmesi uygun olacaktır.

Baş çevresine göre endotrakeal tüp tahmini derinliği ve 50. persentil baş çevresi değerine göre endotrakeal tüp tahmini derinliği değerlerine kılavuzlarda kabul edilen yöntemlerden çalışmamızın pozitif korelasyonu en yüksek bulunmuş olan kiloya göre endotrakeal tüp tahmini derinliği ile korelasyon analizi uygulanmıştır. Yapılan bu analiz sonucunda 50. persentil baş çevresi değeri kiloya göre tahmin yöntemine oldukça yakın pozitif korelasyonda saptanmıştır ve ikisinin birbiri ile karşılaştırılmasında 50. persentil baş çevresi değeri kiloya göre tahmin yönteminden az bir farkla daha anlamlı bulunmuştur. Literatürde Tochen'in kiloya göre tahmin yönteminin ileri yerleşimlere neden olduğunu belirten birçok çalışma mevcuttur ve bizim çalışmamızda kiloya göre tahmin yönteminden daha yüksek pozitif korelasyona sahip bulunan 50. persentil baş çevresi değerine göre tahmin yönteminin ileri çalışmalarla değerlendirilmesi yeni bir tahmin yöntemi açısından oldukça umut vericidir.

SDKTP cm değerine göre korelasyonlarına bakıldığı zaman gebelik haftasına göre baş çevresinin 50. persentil değerine göre tüp tahmini yer tespiti, Tochen'in çalışmasından beri süregelen kiloya göre endotrakeal tüp tahmini yer değerinden yüksek pozitif yönde korelasyona sahip bulunmuştur. Acil

entübasyonlarda ve doğum salonunda tartıya erişime gerek kalmadan endotrakeal tüp derinliğini tahmin edebilecek pratik bir yöntemdir. Literatürde benzer bir ölçüme ait çalışmaya rastlanmamıştır.

Kempley ve arkadaşlarının 2007 yılında İngiltere’den yayınladığı eski bir çalışmada da Tochen’in kiloya göre endotrakeal tüp tahmini yer belirleme formülünün 1,5 – 2,5 kg arası yenidoğanlarda doğru sonuçlar verdiği ancak daha düşük doğum ağırlıklı yenidoğanlarda belirgin olarak ileri yerleşimlere sahip olduğu saptanmıştır. Yazarlar doğum öncesinde bilinmesi nedeni ile gestasyon haftasına göre ETT tahmini yer formülünün daha pratik olduğunu belirtmiştir [61]. Çalışmamızda kullanılan ve değerlendirilen yeni yöntemlerden gestasyon yaşına göre baş çevresinin 50. persentil değerine göre tahmin yöntemi en yüksek pozitif korelasyonda bulunmuştur. Kempley ve arkadaşlarının önerisi gibi doğum öncesinde ETT derinliğinin cm olarak bilinmesi adına pratik bir yöntemin olması önemlidir. Çalışmamızda değerlendirilen gestasyon yaşına göre baş çevresinin 50. persentil değerine göre tahmin yöntemi hem pratik hem de doğum öncesinde hesaplanabilecek bir yöntemdir. Entübasyon işleminden önce kilo tartımı veya nazal septum tragus ölçümü gibi ek bir ölçüme ihtiyaç duyulmaktadır ve yaptığımız çalışmada pozitif yönde yüksek korelasyonda saptanmıştır. Uygulayıcılar arası hem ölçüm hem de endotrakeal entübasyon sırasında oluşabilecek farklılıkları en aza indirmeye, ölçüm nedeni ile oluşabilecek insan faktörünü minimize etme açısından çalışmamızda analize alınan bu yöntem oldukça başarılı kabul edilmiştir.

Shukla ve arkadaşlarının 1997 yılında Amerika'dan yayınladıkları bir çalışmada acil endotrakeal entübasyonlarda kullanılmak üzere pratik bir yöntem olarak sternum ölçümüne göre tahmini endotrakeal tüp derinliği belirlenmesi incelenmiş ve araştırma sonuçları pozitif yönde anlamlı korelasyona sahip bulunmuştur [48]. Biz de bu makaleden yola çıkılarak çalışmamızda sternum uzunluğunun endotrakeal tüp derinliği belirlemede kullanılabileceğini düşünerek hasta verilerinden faydalandık. Sternum uzunluğu olarak standardizasyon açısından sternum insisura jugularis ile ksifoid proses arası mesafe ölçümünü kullandık. Hastaların ölçülen uzunluklarının ortalama değeri alınarak SDKTP cm değerinin ortalama değeri ile ilişkisi incelenmiş;

Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu cm Tahmini Yer = sternum insisura jugularis ile ksifoid proses arası mesafe + 2,5 cm

formülü oluşturulmuştur. Hastalara ait sonuçlar bu formül ile yeniden hesaplanarak korelasyon analizine alınmıştır. Yapılan bu analiz sonucunda yüksek pozitif yönlü korelasyon saptanmamıştır. Yapılan bu analiz sonucunda yüksek pozitif yönlü korelasyon saptanmaması üzerine alt grup analizi yapılarak, preterm ve term hastalarda korelasyon analizi ayrı ayrı uygulanmıştır. Sonuçlar benzer şekilde düşük korelasyonda görülmüş ancak birbirleri ile karşılaştırıldığında preterm grupta term gruba göre korelasyon daha yüksek saptanmıştır. Shukla ve arkadaşlarının çalışmasının aksine bizim çalışmamızda sternum uzunluğunun endotrakeal tüp derinliği belirlemede tahmin yöntemi olarak kullanılmasının çok

anamlı sonuçlar vermediği görölmüştür. Ölçümlerin alınırken farklı uygulayıcılar tarafından alınmasının ve insan faktörünün bu sonuç üzerinde etkili olabileceği düşünölmüştür. Ayrıca hasta sayısının 46 olması nedeni ile daha büyük çalışma gruplarında daha anlamlı sonuçlar verebileceği, hasta popölasyonumuzun %65 'ini prematürelere oluşturması nedeni ile term hastalarda daha anlamlı bir formöl olabileceği ancak ileri çalışmalar gerektirdiği düşünölmektedir.

Trakea ile benzer emriyolojik orijinden köken aldığı yaptığımız araştırmalar sonucunda görölen mandibula uzunluğunun tahmini endotrakeal tüp derinliği belirlemede kullanılabileceği düşünölmüştür. Bu doğrultuda mandibula kondüler prosesi ile protuberensiya mentalis arası mesafe ölçümleri değerlendirilmiştir. Hastalara ait ölçüm değerlerinin ortalama değerleri saptanarak bu değerler ile nihai dudak kenarı cm değerlerinin ortalama değerleri arasında bir ilişki kurulmuş;

Son Dudak Kenarı Tüp Pozisyonu cm Tahmini Yer = mandibula kondüler prosesi ile protuberensiya mentalis arası mesafe + 3 cm

formölü oluşturulmuştur. Hastalara ait sonuçlar bu formöl ile yeniden hesaplanarak korelasyon analizine alınmıştır. Yapılan bu analiz sonucunda yüksek pozitif yönlü korelasyon saptanmamıştır. Preterm ve term hastalar ayrı ayrı incelendiğinde de anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Ölçümlerin alınırken farklı uygulayıcılar tarafından alınmasının ve insan faktörünün bu sonuç üzerinde etkili

olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca hasta sayısının 46 olması nedeni ile daha büyük çalışma gruplarında daha anlamlı sonuçlar verebileceği düşünülmektedir.

Chung ve arkadaşlarının 2017 yılında Tayvan'dan yayınladığı bir çalışmada Tochen'in formülü ile belirlenen tahmini tüp derinliğinin düşük korelasyonda olduğu ve genellikle ileri yerleşimler sağladığı görülmüştür. Özellikle acil koşullarda yapılan ve planlanmamış endotrakeal entübasyon işlemlerinde uygulayıcıların ileri yerleşime daha eğilimli olduğunu ve tüp derinliğini belirlemek adına daha ideal bir hesaplama yönteminin daha uygun olacağını belirtmişlerdir.

$$\text{ETT Derinliği} = 4.0 + 1.0 \text{ kg} + 0,05 \text{ gestasyon yaşı (hafta)}$$

formülünü değerlendirmişler ve Tochen'in formülüne göre doğru tüp derinliği saptamada daha korele değerler elde etmişlerdir [62]. Çalışmamızda Tochen'in formülüne göre endotrakeal tüp derinliği tahmin yöntemi yüksek pozitif korelasyona sahip bulunmuştur. Ayrıca yeni formüller oluşturulmuş, kilo ve gestasyon yaşı kullanılarak Chung ve arkadaşlarından farklı bir formül saptanmıştır.

Çalışmamızda değerlendirilen yöntemler arasında, rutin kullanılan yöntemlerden kiloya göre tahmini tüp derinliği formülünün en anlamlı tahmin yöntemi olması sonucundan yola çıkarak hastaların kilolarının 50. persentilde olduğu gestasyon haftasına göre tahmini tüp değerlendirmesinin anlamlı olup olmayacağı incelenmeye alınmıştır. Chung ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada

[62] endotrakeal tüp derinliği belirlemede incelenen formülde hem kilo hem de gestasyon haftasına göre değerlendirme yapılmış olup bulunan formül anlamlı korelasyona sahip olarak g r lm şt r. Bizim  alışmamızda da benzer şekilde hem kilo hem de gestasyon haftasını değerlendirmeye almak adına bir formül saptanmış ve hastaların kilolarının 50. persentilde olduğu gestasyon haftasına göre endotrakeal tüp tahmini yeri belirlemesi incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda bu formül kiloya göre tahmini yer formülü ile yüksek pozitif korelasyona sahip olduğu bulunmuştur. ($r=0,926$; $p<0,01$). Ancak bu yönteme göre endotrakeal tüp derinliği belirlemek için hastaların kilosu bilinmeli, kilolarının 50. persentilde olduğu gestasyon haftası bulunmalı ve bu gestasyon haftasına göre endotrakeal tüp derinliği belirlenmelidir. Özellikle doğum salonunda ve acil entübasyonlarda bu formülün uygulanması pratik değildir. Birden fazla parametrenin birbiri ile değerlendirilmesi gerekmesi nedeni ile de hata payı ihtimalinin artabileceği d ş n lmektedir. Ayrıca SDKTP değeri ile korelasyon analizine bakıldığında anlamlı yüksek korelasyonda saptanmamıştır. Bu konuda daha fazla hasta popülasyonu ile yeni çalışmalar yapılabilir ve yeni tablolar oluşturularak daha pratik bir yöntem haline getirilebilir.

Razak ve arkadaşlarının 2019 yılında yayınladıkları çok merkezli bir meta-analiz çalışmasına göre; endotrakeal tüp derinliğini belirlemede kullanılan yöntemler belirgin heterojenitede saptanmıştır. Daha küçük yenidoğanlarda daha küçük farklılıkların t p yerleşim derinliğini daha fazla etkilediği ve bu nedenle şu an için kullanılan yöntemler ile belirlenen tahmini t p derinliklerinde belirgin farklılıklar olabildiği saptanmıştır. Yazarlar yaptıkları değerlendirmede kullanılan

tahmin yöntemlerinden hiç birinin doğru pozisyonu garanti etmediğini belirtmiştir [63]. Çalışmamızda çok farklı tanılarda ve gestasyon yaşında hasta verileri kullanılmış ve heterojen bir grubun verileri incelenmiştir. Bu yapılan incelemelerde rutin kılavuzlarca kabul edilen tahmin yöntemlerinden kiloya göre tahmin yöntemi yüksek pozitif korelasyonda saptanmış, yeni yöntemler içinden de gestasyon yaşına göre baş çevresinin 50. persentil değerine göre tahmin yöntemi en yüksek pozitif korelasyonda bulunmuştur. Çalışma grubumuzun heterojenitesi nedeni ile bulunan analiz sonuçlarının genel popülasyonu temsil etmede daha anlamlı olabileceği, sadece preterm hastaların incelendiği çalışmalara göre istatistiksel analiz sonuçlarımızın farklılık göstermesinin bu heterojenite nedeni ile olduğu düşünülmektedir.

Literatürde endotrakeal entübasyon uygulamasına yönelik uygulayıcıların karşılaştırıldığı çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar göstermektedir ki, uygulayıcılar arasında farklılıklar olabilmekte, hastalar arası farklar olabilmekte ve endotrakeal entübasyon işlemi NRP önerisine göre 30 sn de tamamlanamayabilmektedir, özellikle acil entübasyonlarda özefageal entübasyonlara rastlanabilmektedir. Özellikle mekanik ventilasyonun sık uygulandığı yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde endotrakeal entübasyonun doğru ve en ideal koşullar ile yapılması önemlidir. Endotrakeal tüpün doğru pozisyonu, ateletazi veya hiperinflasyon, pnomotoraks, trakeal perforasyon veya yaralanma, plansız ekstubasyon veya ölüm gibi oluşabilecek ciddi komplikasyonları azaltmak adına hayati önem taşımaktadır [47]. İdeal bir yöntem ile dahi komplikasyon ihtimali vardır. Uygulayıcılar arası farklılıkları en aza indirmek, uygulayıcı

veya uygulama şekli ile önlenabilir komplikasyonları azaltmak ve güvenli hava yolunu 30 sn de tamamlamak için işleme hazırlıklı başlamak gerekmektedir. Acil entübasyon işlemlerinin sıklığı göz önüne alındığında pratik ve ideal bir tahmin yöntemi hayat kurtarıcı olacaktır.

Yaptığımız çalışmamızın sonucunda, yeni yöntemler içinden de gastasyon yaşına göre baş çevresinin 50. persentil değerine göre tahmin yöntemi en yüksek pozitif korelasyonda bulunmuştur. Gebelik haftasına göre 50. persentil baş çevresine göre endotrakeal tüp tahmini yeri belirleme yöntemi, endotrakeal tüp derinliği tahmini yöntemleri içinde ideal bir yöntem olması adına ümit vericidir ve ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Son yıllarda endotrakeal entübasyon işlemi uygulaması sonrasında ETT yerini teyit etmek adına ultrason kullanılması ile ilgili çalışmalar yaygınlaşmıştır. Bu çalışmanın ana amacının işlem öncesi yöntemleri karşılaştırmak ve işleme başlamadan önce ETT yerini tahmin etmek için en ideal yöntemi saptamak olması nedeni ile ultrason ile işlem sonrası teyit edilme yöntemi kullanılmamıştır.

Çalışmamızın kısıtlayıcıları olarak hasta sayımızın az olması, kız erkek oranının eşit olmaması ve preterm term oranının eşit olmaması sayılabilir.

6. SONUÇLAR

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Yenidoğan Bilim Dalı'nda 2021 yılı Nisan – Ekim ayları arasında izlenen ve endotrakeal entübasyon işlemi uygulanan 46 hastanın verileri doğrultusunda endotrakeal tüp derinliği tahmin yöntemi olarak çeşitli yöntemler değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır. Araştırmamız sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Hastaların 29'u (%63) erkek, 17'si (%37) ise kızdır.
2. Hastaların gestasyon yaşları 24 hafta ile 41 hafta arasında değişmekte, ortalama olarak 31 haftadır.
3. Hastaların ağırlıkları 650 gram ile 3795 gram arasında değişmekte ve ortalama olarak 2172 gramdır.
4. Hastaların 30 tanesi (%65) preterm, 7 tanesi (%15) late preterm ve 9 tanesi (%20) termdir.
5. Hastaların 45 tanesi AGA, 1 tanesi SGA'dır.
6. Hastaların en sık olarak prematürite ve ikinci sıklıkta sepsis tanıları mevcuttur.
7. Güncel kılavuzlarca kabul görmüş klasik tahmin yöntemlerinden *gestasyon yaşı*, *kilo* ve *nazal septum tragus* formüllerine göre endotrakeal tüp derinliği tahmin yöntemleri incelendiğinde kiloya göre endotrakeal tüp tahmin yeri formülü en anlamlı bulunmuştur.

8. Yeni antropometrik incelemelerden gestasyon haftasına göre 50. persentil baş çevresine göre tahmini tüp derinliği yöntemi diğer yeni ölçümlerden daha anlamlı bulunmuştur.
9. Yeni antropometrik incelemelerden gestasyon haftasına göre 50. persentil baş çevresine göre tahmini tüp derinliği kiloya göre tüp tahmini derinliği değerinden daha anlamlı bulunmuştur.
10. Yeni tahmin yöntemlerinden kilonun 50. persentilde olduğu gebelik haftasına göre ETT derinliği tahmin yöntemi kiloya göre tahmini yer yöntemine göre yüksek pozitif korelasyona sahip bulunmuştur ancak pratik değildir ve SDKTP'na göre yüksek korelasyonda değildir.

Endotrakeal entübasyon, yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde sıklıkla uygulanan, hayat kurtarıcı bir işlemdir. Güncel kılavuzlarca işlemin 30 saniye içinde tamamlanması önerilmektedir. Komplikasyonları azaltmak ve 30 saniyede işlemi gerçekleştirmek işleme hazır olarak başlamak ile sağlanabilir ancak genellikle endotrakeal entübasyon ihtiyacı acil olarak gelişmektedir. Acil koşullarda, elektif koşullarda, doğum salonunda endotrakeal tüp derinliğini işleme başlamadan önce pratik ve ideal olarak belirlemek için kullanılacak bir yöntem gerekmektedir. Çalışmamızda karşılaştırılan yöntemler içinde ideal yöntem olarak gestasyon haftasına göre 50. persentil baş çevresi değeri formülüne göre endotrakeal tüp tahmini yeri bulunmuştur. Yöntem pratiktir ve özel bir ölçüm gerektirmemektedir. Gestasyon haftası bilinen yenidoğanlarda doğum salonuna girmeden tahmini endotrakeal tüp derinliği hesaplanabilmekte ve

kullanılabilmektedir. Benzer şekilde yenidoğan yoğun bakım ünitesinde gereken acil veya elektif entübasyonlardan önce hızlıca endotrakeal tüp derinliği hesaplanabilmektedir. Bu yöntem ile ilgili daha çok hasta verisinin kullanıldığı çalışmaların yapılması önerilmektedir.



7. KAYNAKLAR

- [1] Fernandes C.J, Pammi M, Katakam L. Guidelines For Acute Care of the Neonate. Section of Neonatology Department of Pediatrics Baylor Collage of Medicine Houston Texas, 2020
- [2] Koç E, Önal EE. Yenidoğan Canlandırması 7. Baskı. American Heart Association. Akademisyen Kitapevi, 2020
- [3] Sawyer T, Johnson K. Neonatal Intubation: Past, Present, and Future. AAP Publications. 2020. 21; 5: 335-341
- [4] Obladen M. History of Neonatal Resustation – Part 3: Endotracheal Intubation. Neonatology. 2009; 95: 198-202
- [5] Yurdakök M, Erdem G. Neonatoloji. Türk Neonatoloji Derneği. 2004.
- [6] Fanaroff A.A, Fanaroff J.M. Klaus and Fanaroff's Care of the High Risk Neonate 7th Edition. Ohio, Elsevier, 2020.
- [7] Chamberlain, D. and R. Founding Members of the International Liaison Committee on (2005). "The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR)-past and present: compiled by the Founding Members of the International Liaison Committee on Resuscitation." Resuscitation 67(2-3): 157-161.
- [8] Donn S.M, Sinha S.K. Manual of Neonatal Respiratory Care Fourth Edition. Springer, 2017.

- [9] Bancalari E, Kezslar M.K, Davis P.G, Polin R, A. The Newborn Lung: Neonatology Questions And Controversies, Third Edition. 2019
- [10] Moore K.L, Persaud T.V.N. The Developing Human. Saunders Elsevier. 8th Edition. 2008.
- [11] Ozdemir, M., et al. (2016). "Unexpected Difficulties in Intubation: Undiagnosed Subglottic Stenosis." Turk J Anaesthesiol Reanim 44(3): 155-156.
- [12] Maheshwari, R., et al. (2016). "Neonatal endotracheal intubation: How to make it more baby friendly." J Paediatr Child Health 52(5): 480-486.
- [13] Wyllie J.P. Neonatal endotracheal intubation. Arc Dis Child Educ Pract Ed. 2008; 93:44-49
- [14] Türk Neonatoloji Derneği, Term Yenidoğan Solunum Sıkıntısı Tanı Tedavi Korunma Rehberi, 2021. Özer E, Demirel G, Tüzün F. <
<https://www.neonatology.org.tr/wp-content/uploads/2020/12/TERM-Yenidogan-Solunum-Sikintisi-Tani-Tedavi-Korunma-Rehberi202021.pdf>>
(26.05.2021; 19:30)
- [15] Çoban A, İnce Z. Neonatoloji 7. Baskı. Mc Graw Hill Education. İstanbul Tıp Kitapevi, 2017
- [16] Mhairi G. MacDonald, Ramasethu J., Bahrami K.R. Procedures in Neonatology, Fifth Edition. Wolters Kluwer Health. Lippincott Williams & Wilkins.

- [17] Merali, H. S., et al. (2019). "A novel training simulator for portable ultrasound identification of incorrect newborn endotracheal tube placement - observational diagnostic accuracy study protocol." BMC Pediatr 19(1): 434.
- [18] Kliegman, Robert. Nelson Textbook of Pediatrics. Edition 21. Philadelphia, PA: Elsevier, 2020.
- [19] American Academy of Pediatrics/American Heart A. American Academy of Pediatrics/American Heart Association clarification of statement on cardiovascular evaluation and monitoring of children and adolescents with heart disease receiving medications for ADHD: May 16, 2008. J Dev Behav Pediatr. 2008;29(4):335.
- [20] Walsh B.K. Neonatal and Pediatric Respiratory Care. Elsevier, 2015.
- [21] Sweet L.R, Keech C, Klein N.P, Marshall H.S, Tagbo B.N, Quine D. Respiratory Distress in the Neonate: Case Definition & Guidelines for Data Collection, Analysis, and Presentation of Maternal Immunization Safety. Vaccine 35, 2017; 6506-6517
- [22] Demirkol D. Yıldızdaş D. Pediatik Mekanik Ventilasyon. Ankara Nobel Tıp Kitabevleri. 2021
- [23] Iqbal Q, Younus M.M, Wajid Ali S. Neonatal Mechanical Ventilation: Indications and Outcome. Indian Journal of Critical Care Medicine. 2015. 19(9): 523-527

- [24] Riyas P.K, Vijayakumar K.M, Kulkarni M.L. Neonatal Mechanical Ventilation. Indian Journal of Pediatrics. 2003; 70: 537-540
- [25] Mesut D, Bülbül A. Mekanik Ventilasyondaki Yenidoğan Bebeğin Bakımı. Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni. 2014; 48, 2: 67-78
- [26] Türk Neonatoloji Derneği, Respiratuar Distres Sendromu ve Sürfaktan Tedavi Rehberi, 2018. Özkan H, Erdeve Ö, Kanmaz Kutman G. < https://www.neonatology.org.tr/media/2020/04/Respiratuvar_Distres_Sendromu_ve_Surfaktan_Tedavi_Rehberi_2018.pdf> (17.09.2021, 09:30)
- [27] Özdemir M, Yanlı Y, Akçay M.E, Bakan N. Entübasyonda Beklenmeyen Zorluk: Tanısı Konulmamış Subglottik Stenoz. Turkish Journal of Anesthesiology and Reanimation, 2016; 44:155-6
- [28] George, M., et al. (2010). "Management of severe pediatric subglottic stenosis with glottic involvement." J Thorac Cardiovasc Surg 139(2): 411-417.
- [29] Nicklaus P. J, Crysdale W.S, Conley S, White A.K, Dendi K, Forte V. Evaluation of Neonatal Subglottic Stenosis: A 3-year Prospective Study. Laryngoscope. 1990; 100.
- [30] Wyckoff M.H, Aziz K, Escobedo M.B, Kapadia V.S, Kattwinkel J, Perlman J.M, Simon W.M, Weiner G.M, Zalchkin J.G. Part 13: Neonatal Resustation. American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care, 2015

<<https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIR.0000000000000267>>

(13.09.2021; 10:30)

- [31] Nestor E Vain, Edgardo G Szyld, Luis M Prudent, Thomas E Wiswell, Adriana M Aguilar, Norma I Vivas. Oropharyngeal and Nasopharyngeal Suctioning of Meconium-stained Neonates Before Delivery of Their Shoulders: Multicentre, Randomised Controlled Trial. *Lancet* 2004; 364: 597–602
- [32] Cochijs-den Otter S.G.M, Horn-Oudshoorn E.J.J, Allegaert K, DeKoninck P.L.J. Routine Intubation in Newborns with Congenital Diaphragmatic Hernia. AAP Publications. 2020. 146; 4
- [33] Snoek, K. G., et al. (2016). "Standardized Postnatal Management of Infants with Congenital Diaphragmatic Hernia in Europe: The CDH EURO Consortium Consensus - 2015 Update." *Neonatology* 110(1): 66-74.
- [34] Booth G.R, Al-Hosni M, Ali A, Keenan W.J. The Utility Of Tracheal Aspirate Cultures In The Immediate Neonatal Period. *Journal of Perinatology*. 2009;29: 493–496
- [35] Claassen C.C, Keenan W.J. Challenging the “Culture” of the Tracheal Aspirate. AAP Publications. 2019; 20(3): e145–e151.
- [36] Gupta M. K, Mondkar J, Swami A, Hegde D, Goel S. Endotracheal Aspirate Microscopy, Cultures and Endotracheal Tube Tip Cultures for Early Prediction of Ventilator Associated Pneumonia in Neonates. *Indian Journal of Pediatrics*. 2017. 15;54(3):211-214

- [37] Ho A.M.H, Flavin M.P, Fleming M. Selective Left Mainstem Bronchial Intubation In The Neonatal Intensive Care Unit. Brazilian Journal of Anesthesiology. 2017; 68(3)
- [38] Khashu M, Mawson J, Singht A.J. A Newborn Requiring Selective Bronchial Intubation. Canadian Medical Association Journal. 2005; 173(8): 872
- [39] Neonatal Formulary 7, Drug Use in Pregnancy and the First Year of Life. John Wiley & Sons, 2015.
- [40] Kumar, P., et al. (2010). "Premedication for nonemergency endotracheal intubation in the neonate." Pediatrics 125(3): 608-615.
- [41] Tochen M.L. Orotracheal Intubation in the Newborn Infant: A Method for Determining Depth of Tube Insertion. Journal of Pediatrics. 1979;95(6):1050-1.
- [42] Peterson J, Johnson N, Deakins K, Wilson-Costello D, Jelovsek JE, Chatburn R. Accuracy of the 7-8-9 Rule for endotracheal tube placement in the neonate. Journal of Perinatology 2006. 26; 333-336
- [43] Uygur Ö, Öncel MY, Şimşek GK, Okur N, Çelik K, Bozkurt Ö, Yücesoy E, Terek D, Arslan M, Pekçevik Y, Akar M, Köroğlu ÖA, Oğuz S, Kültürsay N. Is nasal septum tragus length measurement appropriate for endotracheal tube intubation depth in neonates? A randomized controlled study. American Journal of Perinatology 2019; Vol. 38; No: 7/2021; 728-733
- [44] Kempley ST, Moreiras JW, Petrone FL. Endotracheal tube length for neonatal intubation. Resuscitation 2008;77(03):369–373

- [45] Takeuchi S, Arai J, Nagafuji M, Hinata A, Kamakura T, Hoshino Y, Yukitake Y. Ideal endotracheal tube insertion depth in neonates with a birthweight less than 750 g. *Pediatrics International*, 2020; 62, 932-936
- [46] Whyte K.L, Levin R, Powls A. Clinical Audit: Optimal Positioning of Endotracheal Tubes in Neonates. *Scottish Medical Journal*. 2007.
- [47] Zaytseva A, Kurepa D, Ahn S, Weinberger B. Determination of optimal endotracheal tube tip depth from gum in neonates by x-ray and ultrasound. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* 2020; Vol:33; No: 12; 2075-2080
- [48] Shukla HK, Hendricks-Munoz KD, Atakent Y, Rapaport S. Rapid estimation of insertional length of endotracheal intubation in newborn infants. *J Pediatr* 1997;131(04):561–564
- [49] Verification of Endotracheal Tube Placement. American Collage of Emergency Physicians. 2021. <https://www.acep.org/patient-care/policy-statements/verification-of-endotracheal-tube-placement/>
- [50] Os S. V, Cheung P.Y, Kushniruk K, O'Reilly M, Aziz K, Schmölzer G.M. Assessment Of Endotracheal Tube Placement In Newborn Infants: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Perinatology*. 2016; 36: 370-375
- [51] Bailitz J, Ultrasound Confirmation of Endotracheal Tube Placement, Blog < <https://www.nuemblog.com/blog/us-ett> > (26.05.2021; 22:00)

[52] <http://what-when-how.com/paramedic-care/intubating-airway-management-clinical-essentials-paramedic-care-part-3/>

[53] <https://www.capnography.com/emergencey-intubations/72-technology/emergency-intubations>

[54] Gupta P.K, Gupta K, Garg T. Postprocedural Chest Radiograph: Impact On The Management In Critical Care Unit. Anesthesia Essays and Researchers. 2014; 8(2): 139-144

[55] Zaytseva A, Kurepa D, Ahn S, Weinberger B. Determination of optimal endotracheal tube tip depth from gum in neonates by x-ray and ultrasound. The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine 2020; Vol:33; No: 12; 2075-2080

[56] Merali H.S, Tessaro M.O, Ali K.Q, Morris S.K, Soofi S.B, Ariff S. A novel training simulator for portable ultrasound identification of incorrect newborn endotracheal tube placement-observational diagnostic accuracy study protocol. BMC Pediatrics 2019; 19:434

[57] Venkatesh V, Ponnusamy V, Anandaraj J, chaudhary R, Malviya M, Clarke P, Arasu A, Curley A. Endotracheal intubation in a neonatal population remains associated with a high risk of adverse events. European Journal of Pediatrics 2011; 170: 223-227

[58] Moussa A, Luangxay Y, Tremblay S, Lavoie J, Aube G, Savoie E, Lanhance C. Videolaryngoscope for teaching neonatal endotracheal intubation; a randomized controlled trial. Pediatrics 2016. 137; e20152156

[59] Im D.D, Ross P.A, Hotz J, Newth C.J.L. Evaluating the Practice of Repositioning Endotracheal Tubes in Neonates and Children Based on Radiographic Location. *Pediatric Critical Care Medicine*; 2019. 20; 11; 1057-1060

[60] Tatwawedi D, Nesargi S.V, Shankar N, Mathias P, Rao S. Efficacy of modified Tochen's formula for optimum endotracheal tube placement in low birth weight neonates: an RCT. *Journal of Perinatology* 2018. 38; 512-516

[61] Kempley S.T, Moreiras J.W, Petrone F.L. Endotracheal Tube Length for Neonatal Intubation. Elsevier, 2008. 77; 369-373

[62] Chung H.W, Lee W.T, Chen H.L. Reexamining the ideal depth of endotracheal tube in neonates. *Pediatrics&Neonatology*, 2018. 59; 258-262

[63] Razak A, Faden M. Methods for estimating endotracheal tube insertion depth in neonates; a systemic review and meta-analysis. *American Journal of Perinatology* 2020. 0735-1631

8.ÖZET

Yenidoğanlarda Endotrakeal Tüp Pozisyonunun Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırılması

Giriş: Endotrakeal entübasyon, yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde, doğum salonunda, acil serviste acil koşullarda veya elektif olarak güvenli bir hava yolu sağlamak üzere gerekebilen ve sıklıkla uygulanan bir işlemdir. Endotrakeal entübasyon işlemi 30 saniyede tamamlanmalıdır bu nedenle işlem öncesi tüp derinliğini belirlemek önemlidir.

Amaç: Endotrakeal entübasyonlarda oluşabilecek komplikasyonları en aza indirmek, uygulayıcılar arası oluşan farklılıkları ortadan kaldırmak adına tüp pozisyonunu önceden belirlemek için en uygun tahmin yöntemini saptamaktır.

Gereç ve Yöntem: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde Nisan 2021 – Ekim 2021 tarihleri arasında endotrakeal entübasyon yapılmış olan hastaların dosyalarından gestasyonel yaş, takvim yaşı, düzeltilmiş yaşı, doğumda ve entübasyon sırasındaki vücut ağırlığı, nazal septum tragus mesafesi, baş çevresi ölçümü, sternum uzunluğu, mandibula uzunluğu taranmış, Nucleus sistemi üzerinden hastaların iki yönlü akciğer grafilerine ulaşılarak endotrakeal tüp ucunun karina ve T3 vertebra seviyesine uzunlukları ölçülmüştür. Bu bilgiler kullanılarak NST + 1, gestasyon haftasına göre tüp tahmini yeri, kiloya göre tüp tahmini yeri, baş çevresine göre tüp tahmini yeri, gestasyon haftasının 50. persentilindeki baş çevresine göre tüp tahmini yeri, mandibula ve sternum uzunluğuna göre tüp tahmini yeri ve kilonun 50. persentilde olduğu gestasyon

haftasına göre t p tahmini yeri hesaplanmıştır. Hesaplanan bu parametreler doğrultusundan istatistiksel analiz yapılarak ölçüm yöntemlerinin nihai dudak kenarı cm değeri ile arasındaki korelasyon değerlerine bakılmıştır.

Bulgular: İşlem  ncesi endotrakeal tüp tahmin yöntemlerinden kiloya göre tahmini yer değer i en anlamlı pozitif korelasyonda iken yeni antropometrik ölçümlerden gestasyon haftasının 50. persentilindeki baş çevresine göre t p tahmini yer değer i en anlamlı pozitif korelasyonda bulunmuştur.

Sonuçlar: Çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre gestasyon haftasının 50. persentilindeki baş çevresine göre ETT tahmini yeri yüksek pozitif korelasyonda, pratik ve hızlı bir yöntemdir.

Anahtar Sözcükler : Endotrakeal Entübasyon, Yenidoğan Yoğun Bakım  nitesi, Solunum Sıkıntısı, Endotrakeal T p Derinliği Tahmini

9. ABSTRACT

Comparison of Methods Used in Determining Endotracheal Tube Position in Newborns

Introduction: Endotracheal intubation is a frequently performed procedure that may be required and frequently applied in neonatal intensive care units, in the delivery room, in the emergency room, in emergency conditions or electively to provide a safe airway. Endotracheal intubation should be completed in 30 seconds, so it is important to determine the depth of the tube before the procedure.

Objective: To minimize complications that may occur in endotracheal intubations and to determine the optimal forecasting method to determine the tube position in advance in order to eliminate the differences between the practitioners.

Material and Methods: Gestational age, calendar age, corrected age, body weight at birth and during intubation, nasal septum tragus distance, head circumference measurement, sternum length, mandible length from the files of patients who had endotracheal intubation between April 2021 and October 2021 in the Neonatal Intensive Care Unit of Gazi University Faculty of Medicine scanned. The length of the tube tip to the carina and T3 vertebral level was measured from lung x-rays of patients through radiologic system. Using this information, NST + 1, tube forecast location by gestation age, tube estimate location by weight, tube forecast location according to head circumference, tube forecast location according to 50th percentile head circumferential area of

gestation week, tube estimated location according to mandible and sternum length calculated. Statistical analysis was performed in line with these calculated parameters and correlation values between the final lip edge cm value of the measurement methods were looked at.

Results: While the estimated ground value by weight from the endotrophic tube estimation methods before the procedure was the most significant positive correlation, the tube estimated ground value was found to be the most significant positive correlation from the new anthropometric measurements according to the head circumference in the 50th percentile of the gestational age.

Results: According to the results obtained in our study, ETT estimate location is a practical and fast method in high positive correlation according to the head circumferential area in the 50th percentile of the gestational age.

Keywords: Endotracheal Intubation, Neonatal Intensive Care Unit, Respiratory Distress, Endotracheal Tube Depth Estimate

Ek – 1: Olgu Rapor Formu

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi
2020-2021 Yılları Arası Endotrakeal Entübasyon Uygulanmış olan Hastaların
İncelenmesi, Olgu Rapor Formu

1. Dosya No:
2. Soyisim :
3. İsim:
4. Cinsiyet :
5. Gestasyon Yaşı :
6. Takvim Yaşı :
7. Düzeltilmiş Yaş:
8. Entübasyon Tarihi:
9. Kilo :
10. Baş Çevresi :
11. Haftasına göre Baş Çevresi 50. Persentil Değeri :
12. Nazal Septum Tragus Mesafesi :
13. Nazal Septum Tragus Mesafesine göre Tüp Pozisyonu :
14. Mandibula Kondüler Prosesi ile Protuberensiya Mentalis arası Mesafe :
15. Sternum İnsisura Jugularis ile Ksifoid Proses arası Ölçümü:
16. Gebelik Haftasına göre Tüp Pozisyonu:
17. Kilosuna göre Tüp Pozisyonu :
18. Kilosunun 50. Persentilde olduğu Hafta :
19. Kilosunun 50. Persentilde olduğu Haftaya göre Tüp Pozisyonu :

20. Dudak Kenarı (cm) – Tüp yeri :
21. Tüp Boyutu :
22. SGA / AGA / LGA
23. Preterm / Late Preterm / Term / Postterm
24. Tanıları :
25. PAAG’de Tüp Ucunun Karinaya Uzaklığı (cm) :
26. PAAG’de Tüp Ucunun T3 Vertebraya olan Uzaklığı (cm) :
27. Uygulanan Manevra :
28. Yapılmış ise USG ile Endotrakeal Tüp Belirlenmesi :

Ek-2: Etik Kurul Kararı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU								
ETİK KURUL İLETİŞİM BİLGİLERİ	ETİK KURULUNUN ADI	Gazi Üniversitesi (GÜ) Klinik Araştırmalar Etik Kurulu						
	AÇIK ADRES	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık (GÜTF) Binası 06500 Beşevler/Ankara						
	TELEFON	0312 202 69 58						
	FAKS	0312 202 46 73						
	E-POSTA	tipetikkurul@gazi.edu.tr						
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Yenidoğanlarda endotrakeal tüp pozisyonunun belirlenmesinde kullanılan yöntemlerin karşılaştırılması						
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. İbrahim M. HİRFANOĞLU						
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI/UZMANLIK ALANI/ BULUNDUĞU MERKEZ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı / GÜTF						
	DESTEKLEYİCİ (Varsa)							
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Dosya ve görüntü kayıtları kullanılarak yapılan retrospektif çalışmalar veya arşiv taramaları- Uzmanlık tezi						
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ	☒	ÇOK MERKEZLİ	☐	ULUSAL	☒	ULUSLARARASI	☐
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Ver.No	Dili				
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	01.06.2021	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐				
	AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐				
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama						
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐						
	BIYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU	☐						
	DİĞER	☐						
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:	583						
	Toplantı tarihi:	28.06.2021						
		Yenidoğanlarda endotrakeal tüp pozisyonunun belirlenmesinde kullanılan yöntemlerin karşılaştırılması başlıklı başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe amaç, yaklaşım ve yöntemleri ile incelenerek uygun bulunduğu GÜ Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.						
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu						
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI		Prof. Dr. D. Berrin GÜNAYDIN						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırmayla İlişkisi	Katılım	İmza		
Prof. Dr. D. Berrin GÜNAYDIN BAŞKAN	Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Farmakoloji Bilim Dr.	GÜTF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			
Prof. Dr. Gülden TAÇOY BAŞKAN YARD.	Kardiyoloji Anabilim Dalı	GÜTF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			
Doç. Dr. Murat UÇAR BİLDİRİMDEN SORUMLU ÜYE	Radyoloji Anabilim Dalı	GÜTF	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			

Prof. Dr. Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı	GÜTF	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Prof. Dr. Mehmet Ali ERGÜN ÜYE	Tıbbi Genetik Anabilim Dalı	GÜTF	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Prof. Dr. Ö. Sezai LEVENTOĞLU ÜYE	Genel Cerrahi Anabilim Dalı	GÜTF	E ☒	K ☐	E ☒	H ☐	E ☒	H ☐
Prof. Dr. Nuriye ÖZDEMİR ÜYE	İç Hastalıkları Anabilim Dalı Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı	GÜTF	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Prof. Dr. Aylin SEPİCİ DİNÇEL ÜYE	Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	GÜTF	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Prof. Dr. Ebru ARHAN ÜYE	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Nöroloji Bilim Dalı	GÜTF	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Doç. Dr. Gökçe S. ÖZTÜRK FİNCAN ÜYE	Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	GÜTF	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Doç. Dr. Elçin ÖZGÜR BÜYÜKATALA ÜYE	Biyofizik Anabilim Dalı	GÜTF	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Uzm. Dr. Emine AVCI ÜYE	Halk Sağlığı	Halk Sağlığı Genel Müd.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
İpek GÜVENÇ ÜYE	Hukukçu	Ankara Barosu	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐
İ. Nüket EKŞİ ÜYE	Sivil Temsilci	-	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐

ÖZGEÇMİŞ

Adı: Şermin

Soyadı: Tekin Kozak

Eğitimi:

2017-2021 Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları

2010-2016 Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi

2006-2010 TED Ankara Koleji Vakfı Özel Lisesi

1999-2006 TED Ankara Koleji Vakfı Özel İlköğretim Okulu ve Ortaokulu

1998-1999 Ahmet Vefik Paşa İlköğretim Okulu

Çalıştığı Kurumlar:

2016 – 2017 Kırşehir, Kaman İlçe Devlet Hastanesi, Acil Servis, Pratisyen Hekim

2016 – 2017 Kırşehir, Ahi Evran Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Servis, Pratisyen Hekim

2017 – 2021 Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Araştırma Görevlisi Doktor

Yabancı Dili: İngilizce, Almanca