T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NAZOGASTRİK TÜPÜN DOĞRU YERLEŞTİRİLMESİNDE KOLORİMETRİK KAPNOMETRİNİN ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

Doktora Tezi

Saadet ERZİNCANLI

DANIŞMAN
Doç.Dr. Ayten ZAYBAK

İZMİR
2015

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NAZOGASTRİK TÜPÜN DOĞRU YERLEŞTİRİLMESİNDE KOLORİMETRİK KAPNOMETRİNİN ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

Hemşirelik Programı
Doktora Tezi

Saadet ERZİNCANLI

DANIŞMAN
Doç.Dr. Ayten ZAYBAK

İZMİR
2015

DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ

Adı Soyadı

Başkan : Doç.Dr. Ayten ZAYBAK ……...
(Danışman)

Üye : Prof.Dr. Leyla KHORSHİD ……...

Üye : Doç.Dr. Gülengün TÜRK ……...

Üye : Yard.Doç.Dr. Gülşah GÜROL ARSLAN ……...

Üye : Yard.Doç.Dr. Eda DOLGUN ……...

Doktora Tezinin kabul edildiği tarih: .....

ÖNSÖZ

Tezimin konusunun seçilmesi, yürütülmesi ve oluşturulmasının her aşamasında yol gösterici ve destekleyici yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Doç. Dr. Ayten ZAYBAK'a,

Araştırmanın planlanmasında önerilerini ve desteğini gördüğüm Sayın Prof.Dr. Leyla KHORSHİD'e, Sayın Prof.Dr. İsmet EŞER'e, Sayın Doç.Dr. Gülengün TÜRK'e, Sayın Yard.Doç.Dr. Gülşah GÜROL ARSLAN'a, Sayın Yard.Doç.Dr. Eda DOLGUN'a,

Araştırmada radyolojik filmlerin değerlendirilmesini sağlayan Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı Uzman Hekimi Cenk ERASLAN'a, araştırmanın uygulanması aşamasında önemli katkıları olan Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji Anabilim Dalı Yoğun Bakım Kliniği'nin tüm ekip ve personeline,

Araştırmanın her aşamasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen sevgili eşim İlker ERZİNCANLI' ya ve gösterdiği sabırdan dolayı kızım Sena ERZİNCANLI'ya teşekkür ederim.

İzmir 2015 **Saadet ERZİNCANLI**

ÖZET

NAZOGASTRİK TÜPÜN DOĞRU YERLEŞTİRİLMESİNDE KOLORİMETRİK KAPNOMETRİNİN ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

Araştırma, nazogastrik tüp (NGT) uygulamasında, tüpün doğru yerleşimini belirlemede kullanılan kolorimetrik kapnometri yönteminin etkinliğini incelemek amacı ile yapılmış metadolojik bir çalışmadır.

Araştırma Ağustos 2014-Ocak 2015 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji Yoğun Bakım Ünitesi'nde yapılmıştır. Araştırmanın evrenini, araştırmanın yapıldığı yoğun bakım kliniğinde yatarak tedavi gören ve NGT uygulama endikasyonu bulunan hastalara uygulanan NGT uygulamaları, örneklemini ise evreni oluşturan ve örneklem kriterlerine uyan 40 tüp uygulaması oluşturmuştur. Araştırmanın yapılabilmesi için etik kuruldan izin alınmıştır.

Araştırma verilerinin toplanmasında, olgu rapor formu, kolorimetrik kapnometri cihazı, radyolojik film, steteskop ve kronometre kullanılmıştır. Araştırmada uygulanan NGT'lerin yerleşim yerlerinin belirlenmesi için; kolorimetrik kapnometri, steteskopla dinleme ve radyolojik yöntem (altın standart) olmak üzere üç yöntem kullanılmıştır. Her bir tüp uygulamasında tüpün yerleşim yeri üç yöntemle değerlendirilmiş elde edilen sonuçlar test edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde, Fisher's Exact Test, Cohen Kappa uyumluluk testi kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda, araştırmada NGT uygulanan hastaların yaş ortalamasının 72.37±14.82 yıl, %55'inin kadın, %82.5'inin klinik tanısının serebrovasküler hastalık olduğu, %27.5'inin bilinç durumunun apatik olduğu, %72.5'inin H_2 reseptör antagonisti kullandığı, %40'ının entübe ve ventilatöre bağlı olduğu, %27.5'ine ikinci kez NGT uygulandığı, %57.5'ine 1. girişimde NGT'ün başarılı şekilde uygulandığı, % 50'inde tüp uygulaması sırasında solunum sıkıntısı belirtisi görülmediği bulunmuştur.

Araştırmada NGT uygulamalarında tüplerin yerleşim yerlerinin değerlendirme sonuçlarına göre, uygulanan NGT'lerin steteskop ile dinleme yönteminde %90.0'ının, kolorimetrik kapnometri yönteminde %95'inin, radyolojik değerlendirme yönteminde de %92.5'inin yerleşiminin midede olduğu saptanmıştır. Yapılan analizde beslenme tüpünün yerleşimini doğrulamada; kolorimetrik kapnometri yönteminin radyolojik yöntemle uyuşum oranı %97.5'dir, bu uyumun

istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Kolorimetrik kapnometri yönteminin steteskop ile dinleme yöntemiyle uyuşum oranı %85, steteskop ile dinleme yönteminin radyolojik değerlendirmeyle uyuşum oranı %82.5'dir, bu uyuşum oranları istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$). Bilinç durumu, H_2 reseptör antagonisti kullanma durumu, entübe olma durumu gibi değişkenlerin kolorimetrik kapnometri yönteminin NGT yerleşimlerini değerlendirme sonuçlarını etkilemediği belirlenmiştir ($p>0.05$). Kolorimetrik kapnometrinin beslenme tüpünün doğru yerleşimini belirlemedeki duyarlılığının 1.00, özgüllüğünün 0.667, pozitif test olabilirlik oranının 3, negatif test olabilirlik oranının 0 olduğu, steteskopla dinleme yönteminin duyarlılığının 0.89, özgüllüğünün 0.0, pozitif test olabilirlik oranının 0.89, negatif test olabilirlik oranının ∞ olduğu bulunmuştur. Beslenme tüpünün yerleşimini belirlemede yalnız kolorimetrik kapnometri ile ölçümde geçen toplam süre ortalaması 16.30±4.59 saniye, radyolojik yerleşim değerlendirme için ortalama 68.35±34.80 dakika olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak araştırma bulguları, beslenme tüpü uygulamalarında kolorimetrik kapnometri ölçüm yönteminin tüp yerleşimini belirlemede radyolojiyle uyumlu bir yöntem olduğunu ve radyoloji yöntemine göre daha az zaman aldığını göstermiştir.

Anahtar sözcükler: Beslenme tüpü; kapnografi; radyografi; oskültasyon; karbondioksit.

ABSTRACT

THE INVESTIGATION OF COLORIMETRIC CAPNOMETRY EVENTS IN THE CORRECT PLACEMENT OF NASOGASTRIC TUBE

The research is a methodological study conducted with the aim of examination of the colorimetric capnometry method used in determination of correct placement of the tube in nasogastric tube application (NGT).

The research was conducted in Neurology Intensive Care Unit in the Faculty Hospital of Medicine in Ege University between the dates of August 2014 and January 2015. The population of the research is the NGT applications conducted to the patients hospitalized in the intensive care unit where the research is performed and the sample is 40 tubes application forming the population and suitable for the sample criteria.

In the data collection, case report form colorimetric capnometry device, radiological film, stethoscope and stopwatch were used. For the determination of placement locations of NGT, three methods as colorimetric capnometry, auscultation and radiological method (gold standard) were used. In each tube application, the placement location of tube was evaluated with three methods and the results obtained were tested. In the evaluation of the data, Fisher's Exact Test, Cohen Kappa correlation test was used.

In conclusion of the research, it is found that the age mean of the patients to whom NGT was applied in the research was 72.37±14.82 year, 55% of them was women; the clinical diagnosis of 82.5% is cerebrovascular disease, the awareness status of 27.5% is apathy, 72.5% of them H_2 receptor antagonist, 40% of them is connected to intubated and ventilator, NGT is applied to 27.5%, NGT is applied to 57,5% successfully at the first entrance, and any respiratory distress sings are not seen during tube application in 50% of them.

In the research, according to the evaluation results of placement location of the tubes in NGT applications, it was detected that the placement of 90.0% them in stomach in the auscultation method of NGTs applied, 95% of them in colorimetric capnometry method, 92.5% of them in radiological evaluation method. In the analysis performed, in verification of the placement of feeding tube, the adaptation rate of colorimetric capnometry method with radiological method is 97.5% and this

adaptation was found to be statistically significant ($p<0.05$). The usage status of consciousness status, H_2 receptor against are not affected by NGT placement evaluation results of colorimetric capnometry method of the variables like intubating ($p>0.05$). In the determination of the true placement of the feeding tube of colorimetric capnometry, it was found that the sensitivity was found to be 1.00, specificity of it as 0.667, and the positive predictive value as 3, negative predictive value as 0, sensitivity of auscultation method as 0.89, specificity as 0.0, positive predictive value as 0.89, negative and negative predictive value as ∞. In the determination of feeding tube placement, the total time mean used in the measurement only with colorimetric capnometry is 16.30±4.59 seconds; the mean for the evaluation for radiological placement was detected to be 68.35±34.80 minutes.

As a conclusion, the research data indicates that colorimetric capnometry measurement method is a method consistent with radiology in determining the tube placement in feeding tube applications and it takes less time than the radiology method.

Keywords: Feeding tube; Capnography; Radiograpy; Auscultation; Carbon dioxide.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ……... I

ÖZET……. II

ABSTRACT……... IV

İÇİNDEKİLER……. VI

TABLOLAR DİZİNİ…… X

BÖLÜM I

1.GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Konusu……... 1

1.2. Araştırmanın Amacı ……..…….. 4

1.3. Hipotezler …… 4

1.4. Araştırmanın Önemi……. 4

1.5. Sınırlılıklar …….. 5

1.6. Tanımlar ……..... 5

1.7. Genel Bilgiler……... 7

1.7.1. Mide Entübasyonu ……..... 7

1.7.1.1. Gastrik Analiz……... 7

1.7.1.2. Dekompresyon ……... 8

1.7.1.3. Mide Lavajı ……..... 8

1.7.1.4. Enteral Beslenme (Gavaj)…….. 8

1.7.1.4.1. Enteral Beslenme Endikasyonları …… 9

1.7.1.4.2. Enteral Beslenme Kontrendikasyonları ……. 9

1.7.1.4.3. Enteral Beslenmenin Yararları…….. 9

1.7.1.4.4. Enteral Beslenmenin Komplikasyonları……..…….. 9

1.7.2. Nazogastik Tüp Uygulaması……. 11

1.7.2.1. Nazogastrik Tüp Yerleştirme Sırasında Oluşabilecek Komplikasyonlar…… 14

1.7.3.NGT'ün Yerleşimini Belirlemede Kullanılan Yöntemler…….. 15
1.7.3.1. Araştırmaya Dayalı Radyolojik Olmayan Yöntemler……... 15
1.7.3.1.1. pH Ölçümü……... 15
1.7.3.1.2. Yaylı Mandren ile Basınç Ölçme…….. 15
1.7.3.1.3.NGT'den Aspire Edilen Sıvının Görsel Özellikleri……..... 15
1.7.2.1.4. Enzim Testleri……... 16
1.7.2.1.5. Kapnometri/Kapnografi/Kolorimetrik Kapnometri…... 16
1.7.3.2. Sınırlı Bilimsel Temele Dayalı Yöntemler…… 17
1.7.3.2.1. Mide İçeriğinin Aspirasyonu……..... 17
1.7.3.2.2. Solunum Sıkıntısı Belirtilerini Gözleme…… 17
1.7.3.2.3. Dinleme Yöntemi…….. 17
1.7.3.2.4. Hava Kabarcığı Yöntemi……... 17
1.7.3.2.5. Elektromanyetik Dedektör Yöntemi ……. 18
1.7.3.2.6. Endoskopik ve Floroskopik Yöntemler…….. 18
1.7.3.3. Radyolojik Yöntem……... 18
BÖLÜM II
GEREÇ VE YÖNTEM
2.1. Araştırmanın Tipi…….. 19
2.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı…… 19
2.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi…… 19
2.4. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri ……..... 20
2.5. Araştırma Verilerinin Toplanması…… 20
2.6. Veri Toplama Araçları…….. 22
2.6.1. Olgu Rapor Formu…… 22
2.6.2. Kolorimetrik Kapnometri……. 22
2.6.3. Nazogastrik Tüp……... 23
2.6.4. Kronometre…….. 23
2.6.5. Radyolojik Yöntem…….. 23
2.7. Verilerin Analizi ve Değerlendirme Teknikleri……..... 23
2.8. Etik Açıklamalar……..... 24

BÖLÜM III

BULGULAR

3.1. NGT Uygulanan Hastalara ve NGT Uygulamalarına İlişkin Bulgular…….. 25

3.2. NGT Yerleşiminin Doğrulanmasında Kullanılan Kolorimetrik Kapnometri, Stetoskop İle Dinleme ve Radyoloji Yöntemleri İle Yapılan Değerlendirme Sonuçlarına İlişkin Bulgular……. 29

3.3. NGT Yerleşimini Belirlemede Kolorimetrik Kapnometri Ölçümünü Etkileyebilecek Faktörlere İlişkin Bulgular…….. 33

3.4. Kolorimetrik Kapnometri ve Stetoskopla Dinleme Yöntemlerinin NGT Yerleşimini Belirlemedeki Duyarlılık ve Özgüllüklerine Yönelik Bulgular…….. 35

3.5. NGT Yerleşimini Belirlemede Uygulanan Yöntemlerin Sürelerine Yönelik Bulgular……..... 36

BÖLÜM IV

TARTIŞMA

4.1. NGT Uygulanan Hastalar ve Beslenme Tüpü Uygulamaları İle İlgili Bulguların İncelenmesi……..... 37

4.2. NGT Yerleşiminin Doğrulanmasında Kullanılan Kolorimetrik Kapnometri, Stetoskop İle Dinleme ve Radyoloji Yöntemleri İle Yapılan Değerlendirme Sonuçlarının İncelenmesi……. 39

4.3. NGT Yerleşimini Belirlemede Kolorimetrik Kapnometri Ölçümünü Etkileyebilecek Faktörlerin İncelenmesi…..... 44

4.4. Kolorimetrik Kapnometri ve Stetoskopla Dinleme Yöntemlerinin NGT Yerleşimini Belirlemedeki Duyarlılık ve Özgüllükleri ile İlgili Bulguların İncelenmesi……..... 46

4.5. NGT Yerleşimini Belirlemede Uygulanan Yöntemlerin Sürelerinin İncelenmesi…….. 48

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. SONUÇLAR…….. 50

5.2. ÖNERİLER…… 52

Kaynaklar…….. 53

EKLER……... 60

EK I Olgu Rapor Formu 60

EK II Kolorimetrik Kapnometri 61

EK III NGT Uygulanan Hastaların Radyoloji Filmleri 62

EK IV Radyoloji Uzmanı Tarafından Yapılan Radyolojik Değerlendirme Sonuçları 66

EK V Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Etik Kurulu İzin Yazısı 68

EK VI Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji Anabilim Dalı İzin Yazısı 70

EK VII Bilgilendirmiş Gönüllü Olur Formu 71

Özgeçmiş 72

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. NGT Uygulanan Hastaların Yaş Gruplarına ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı……. 25

Tablo 2. NGT Uygulanan Hastaların Hastalık Tanılarına ve Yoğun Bakımda Yattıkları Gün Sayılarına Göre Dağılımı…….. 26

Tablo 3. NGT Uygulanan Hastaların Bilinç Düzeyine ve H_2 Reseptör Antagonisti Kullanma Durumlarına Göre Dağılımı…… 26

Tablo 4. NGT Uygulanan Hastaların Entübasyon Tüpü Bulunma ve Mekanik Ventilatöre Bağlı Olma Durumlarına Göre Dağılımı…….. 27

Tablo 5. Hastaların NGT Uygulanma Sayısına Göre Dağılımı…….. 27

Tablo 6. NGT'lerin Başarılı Bir Şekilde Uygulanmasındaki Girişim Sayısına Göre Dağılımı……. 28

Tablo 7. Hastaların NGT Yerleşimi Sırasında Görülen Solunum Sıkıntısı Belirtilerine Göre Dağılımı……..... 28

Tablo 8. NGT Yerleşim Yerlerinin Kolorimetrik Kapnometri Yöntemi Sonuçlarına Göre Dağılımı…….. 29

Tablo 9. NGT Yerleşim Yerlerinin Stetoskop ile Dinleme Yöntemi Sonuçlarına Göre Dağılımı…….. 29

Tablo 10. NGT Yerleşim Yerlerinin Radyolojik Değerlendirme Sonuçlarına Göre Dağılımı……. 30

Tablo 11. Kolorimetrik Kapnometri Ölçümlerine İlişkin Yerleşim Sonuçlarının Radyolojik Değerlendirme Sonuçlarına Göre Dağılımı……. 30

Tablo 12. NGT'lerin Doğru Yerleşiminin Değerlendirilmesinde Stetoskop İle Dinleme Yöntemi ve Radyolojik Değerlendirme Sonuçlarının Dağılımı……... 31

Tablo 13. Kolorimetrik Kapnometri Ölçümlerine İlişkin Yerleşim Sonuçlarının Stetoskop İle Dinleme Ölçümlerine İlişkin Yerleşim Sonuçlarına Göre Dağılımı…… 32

Tablo 14. NGT Uygulanan Hastaların Bilinç Düzeyine Göre Kolorimetrik Kapnometri Ölçüm Değerlerinin Dağılımı……. 33

Tablo 15. NGT Uygulanan Hastaların H_2 Reseptör Antagonisti Kullanma Durumlarının Kolorimetrik Kapnometri Ölçüm Değerine Göre Dağılımı……. 33

Tablo 16. NGT Uygulanan Hastaların Entübasyon Tüpü Bulunma Durumlarının Kolorimetrik Kapnometri Ölçüm Değerine Göre Dağılımı……. 34

Tablo 17. NGT Uygulanan Hastaların Mekanik Ventilatöre Bağlı Bulunma Durumlarının Kolorimetrik Kapnometri Ölçüm Değerine Göre Dağılımı……. 34

Tablo 18. NGT Yerleşiminin Belirlenmesinde Kullanılan Kolorimetrik Kapnometri ve Stetoskopla Dinleme Yönteminin Duyarlılık ve Özgüllüklerine İlişkin Bulguların Dağılımı…… 35

Tablo 19. NGT Yerleşimini Belirlemede Uygulanan Yöntemlerin Sürelerine Göre Dağılımı……... 36

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

1.1. ARAŞTIRMANIN KONUSU

Nazogastrik tüp (NGT) uygulaması; plastik bir kateterin, burun deliğinden sokulup yutak ve özefagustan geçirilerek mideye yerleştirilmesi işlemidir (1). Genellikle dekompresyon, beslenme, ilaç yönetimi gerektiren hastaların klinik yönetiminde kullanılan NGT uygulamasının (2,3,4) en yaygın olarak beslenmenin sürdürülmesinde kullanıldığı bilinmektedir (5).

NGT uygulamasında, tüpün doğru yerleştirilmesi hayati önem taşıyan bir konudur. NGT'ün uygulaması sırasında, tüpün yanlışlıkla piriform sinüse (6), beyine, yemek borusuna, peritona, bağırsaklara ve solunum yollarına (7) yerleştirilebildiği bildirilmektedir. Sparks ve arkadaşlarının (2011) çalışmasında 9931 beslenme tüpünün %1.9'unun yanlış yerleştirildiği bulunmuştur (8). NGT uygulamasına bağlı olarak, pulmoner aspirasyon gibi solunum yolu komplikasyonları ve tüpten kaynaklanan tüpün tıkanması, nazofarenkste travma gibi komplikasyonların (2,3,4) yanı sıra, trakeaobronşial girişim kazası sonrasında pnömotoraks (9), plevral effüzyon, apse, ampiyem gibi komplikasyonlar da görülebilmekte ve bu komplikasyonlar ölümle sonuçlanabilmektedir (3). Ulusal Hasta Güvenliği Ajansı'nın (UHGA) (2011) raporunda, Ulusal Raporlama ve Öğrenme Sistemi (NRLS) 'nin sonuçlarına göre 2005-2010 tarihleri arasında yanlış nazogastrik tüp yoluyla beslendiği için zarar gören 79 olgunun 21' inin ölümle sonuçlandığı bildirilmiştir (10). Sparks ve arkadaşlarının (2011) çalışmasında 187 yanlış yerleşimin 35'inin pnömotoraks, 5'inin de ölümle sonuçlandığı ve yanlış yerleşimlerin %60'ının mekanik ventilasyondaki hastalarda görüldüğü bildirilmiştir (8).

NG tüpün doğru yerleşiminin değerlendirilmesinde, elektromanyetik dedektör kullanımı, konuşabilme yeteneği, tüpün su altında tutulduğunda oluşan kabarcıkların gözlemlenmesi, bilirubin, pepsin veya tripsin konsantrasyonları veya pH'ın test edilmesi (11), sıvı aspirasyonu, aspire edilen mide içeriğinin görsel özelliklerinin kontrolü (12), tüp aracılığıyla verilen havanın epigastriumdan oskültasyonu, öksürme ve boğulmanın gözlemlenmesi, kapnografi veya kolorimetrik kapnometri kullanarak end-tidal karbon dioksiti ($ETCO_2$) izleme (13), radyografi ve yaylı basınç

manometresi (14) gibi yöntemlerin yanısıra endoskopi ve floroskopi de (15,16) kullanılan yöntemler arasında yer almaktadır.

Uygulama alanlarında, tüpün yerleşimini belirlemede en yaygın olarak kullanılan kontrol yöntemleri, oskültasyon ve mide içeriğinin pH ve görsel özellikleri yönünden değerlendirilmesidir. Oskültasyon yönteminde, bir beslenme tüpünden hava verildiğinde epigastrium üzerinde verilen havanın çıkardığı (gargara sesi, fokurtu sesi) sesin duyulmasının solunum yolları yerleşimini ekarte ettiğine inanılmaktadır. Ancak birçok raporda tüpün trakeobronşial ağaca veya plevra aralığına girdiğinde çıkardığı sesler de "yalancı doğrulama fokurtusu" olarak adlandırılmıştır. Beslenme tüpüne verilen havanın çıkardığı sesler tüpün sindirim veya solunum yollarında olmasına bakmaksızın toraksta yayılabilir ve deneyimli klinisyenlerin bile tüpün yerleşimini belirlemesini güçleştirebilir (16,17,18). Kurt ve ark.'nın (2003) çalışmasında, uzman doktor tarafından beslenme tüpü takılan iki hastada, doğrulama fokurtusu alındıktan sonra çekilen kontrol grafilerinde hatalı yerleşim saptanmıştır(16). Umuroğlu ve ark. (2004) yaptıkları olgu çalışmasında, NGT uygulanmasında oskültasyon yöntemiyle kontrol edilen tüpün hastada postpnömonektomi bölgesine yerleştiğini, bu nedenle de NGT'ün kontrolünde radyolojik görüntülemenin gerekli olduğunu vurgulamışlardır (19). Turgay ve Khorshid'in (2010) oskültasyon ve mide pH'ının NGT'ün kontrolündeki etkinliğini değerlendirdikleri çalışmada da, pH kontrol yönteminin oskültasyon kontrol yönteminden daha etkili olduğu bulunmuştur (20).

Mide sıvısının makroskopik olarak değerlendirilmesi ile ilgili olarak, enjektöre mide sıvısı gelmesinin her zaman tüpün midede olduğunu göstermediği, çünkü gelen sıvının bağırsak veya solunum yollarına ait olabileceği belirtilmektedir (12,21,22). Aspire edilen mide sıvısının görsel değerlendirilmesinde, akciğere yerleşen tüplerin sadece %57'si doğru tanımlanabilmiştir (12).

NGT'ün yerleştirilmesiyle ilgili yönergelerde, anatominin rahat incelenmesi nedeniyle tüp pozisyonunu doğrulamak için radyografi (X-ray) 'altın standart' olarak gösterilmektedir (10,23,24). Ancak çekilen röntgenin doğru yorumlanması yeterli deneyim ve uzmanlık gerektirmektedir. Aynı zamanda bu yöntem hastaların beslenmesini geciktirmekte ve malnütrisyon riskini de arttırmaktadır (25,26,27). Bununla birlikte her bir NGT için, röntgen çekilmesinin, hastanın daha fazla X ışınına maruz kalması ve işlemin daha maliyetli olması gibi dezavantajları da beraberinde getirmesi göz ardı edilmemesi gereken konulardır (5,22,28).

NGT'ün yerleşiminin değerlendirmesinde kullanılan yöntemlerle ilgili olarak kapnografi kullanımı yeni bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır. Solunum havasındaki CO_2 konsantrasyonunun sayısal olarak ölçülmesi kapnometri; konsantrasyonların seyrinin grafik olarak çizilmesi de kapnografi olarak adlandırılmaktadır. Kolorimetrik kapnometride (kolorimetrik CO_2 detektörü) ise belirli CO_2 konsantrasyonlarına bağlı olarak cihaz göstergesinde renk değişimi sözkonusudur. Kapnografi tıp alanında 1990 yıllardan beri kullanım alanı bulmaktadır. Özellikle endotrakeal tüp yerleşiminin kontrolünde, ilk yardım uygulamalarında ve acil bakım ünitelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. NGT 'ün uygun yerleşimini doğrulamada D'Souza ve arkadaşları tarafından 1994 yılında önerilmiştir (29). Burns ve arkadaşlarının (2001) çalışmasında da, kapnografinin NGT'lerin akciğerlere yerleştirilmesini önlemede kullanılabilir bir cihaz olduğu belirtilmiştir (7). Endotrakeal tüplerin pozisyonunu doğrulamak için geliştirilen (30) kolorimetrik kapnometri ile ilgili Araujo-Preza arkadaşlarının (2002) mekanik ventilasyondaki hastalarda yaptıkları çalışmada, "kolorimetrik kapnometri"nin besleme tüplerinin yerleşiminin doğrulanmasında kullanılabileceği bildirilmiştir (31). Meyer ve arkadaşlarının (2009) çalışmasında ise "kolorimetrik kapnometri" ile "epigastrik oskültasyon" yöntemlerini karşılaştırdıkları çalışma sonucunda ise kolorimetrik kapnometrinin tanısal doğruluğunun belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılması önerilmiştir (30). Gilbert ve arkadaşlarının (2012) pediatrik hastalarda CO2nfirm Now cihazı kullanarak yaptıkları çalışmada kolorimetrik kapnometri cihazının CO_2 tespit kabiliyetinin radyografiye göre, tüpün CO_2 ile temas halinde olduğu tüm vakalarda %100 başarılı olduğu saptanmıştır (32).

Kolorimetrik Kapnometri'nin, altın standart olarak kabul edilen radyografi kadar zaman gerektirmemesi, kısa sürede, ek bir invaziv işlem gerektirmemesi ve yatak başında yapılabiliyor olması gibi önemli avantajları bulunmaktadır (30,31,33, 34). Bununla birlikte, hasta başında uygulanabilen kolorimetrik kapnometri yönteminin, maliyeti yüksek olan radyografi gereksinimini anlamlı ölçüde azaltacağı belirtilmektedir. Kliniklerde sıkça kullanılan beslenme tüpünün yerleşimini doğrulamada subjektif bir açıklama veya sonuç içeren epigastrik oskültasyon yerine, CO_2 düzeyleri gibi ölçülebilir değerlere dayanan "kolorimetrik kapnometri" yöntemi, beslenme tüpünün yerleşimini doğru olarak belirlemede daha güvenilir bir yöntem olarak görünmektedir.

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amaçları;

NGT'ün doğru yerleşiminin kontrolünde kolorimetrik kapnometrinin radyografinin yerine kullanılabilecek bir yöntem olup olmadığının incelenmesi,

NGT'ün doğru yerleşiminin kontrolünde kolorimetrik kapnometri kullanımının işlem için gereken zamana etkisinin incelenmesi,

NGT'ün doğru yerleşiminin kontrolünde kolorimetrik kapnometri yönteminin steteskop ile dinleme yöntemine göre daha güvenilir bir yöntem olup olmadığının incelenmesidir.

1.3. HİPOTEZLER

H_1: Kolorimetrik kapnometri, NGT'ün doğru yerleşiminin kontrolünde radyografi yerine kulanılabilecek güvenli bir yöntemdir.

H_2: NGT'ün doğru yerleşiminin kontrolünde kolorimetrik kapnometri kullanımının süresi, radyografi yöntemine göre daha düşüktür.

H_3: NGT'ün doğru yerleşiminin kontrolünde kolorimetrik kapnometri yöntemi steteskop ile dinleme yöntemine göre daha güvenilir bir yöntemdir.

1.4. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Sağlık bakım kurumlarında hem tanı hem de tedavi amacıyla yaygın olarak kullanılan (35,36) NGT uygulamasında, tüpün pozisyonunun doğru belirlenmesi ya da yanlış yerleşiminin erken dönemde tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır. Çünkü tüpün yanlış yerleştirilmesi hayati olabilen birtakım komplikasyonlara neden olabilmektedir (16,37).

Literatürde altın standart olarak belirtilen "radyolojik inceleme" tüpün pozisyonunun belirlenmesinde en güvenilir sonuçlar vermesinin yanında, çekilmesi ve değerlendirilmesi için ayrıca bir uzmana gereksinim olması, maliyetinin yüksek olması, radyasyona maruz kalma riski ve beslenmeye başlama zamanında gecikme gibi durumlara neden olma gibi bazı dezavantajlara sahiptir. Bu nedenle, NGT uygulamalarında tüpün doğru yerleşiminin belirlenmesinde kullanılabilecek, güvenli, yan etkisi olmayan, uygulaması kolay, yatak başında tüpü yerleştiren kişi tarafından uygulanıp değerlendirilebilen yöntemlerin uygulamaya kazandırılmasına gereksinim vardır.

Bu noktada, acil bakım servislerinde ve yoğun bakım birimlerinde özellikle endotrakeal tüplerin yerleşimi ya da hastanın solunumunun değerlendirilmesinde kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşan kapnografi yönteminden yola çıkarak geliştirilen kolorimetrik kapnometri, radyolojinin yerine kullanılabilecek bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Kolorimetrik kapnometrinin etkin olduğunu bildiren sınırlı sayıda yurtdışında yapılmış çalışma olmakla birlikte, ülkemizde bu konuda yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte yurtdışı çalışmalarda bu yöntemin zaman etkinliği açısından değerlendirilmediği de görülmektedir.

Bu nedenle, kolorimetrik kapnometrinin radyografi ile uyumlu sonuçlar verip vermediğinin incelenmesi ve zaman etkinliğinin değerlendirilmesinin, bu alandaki uygulamaların yaygınlaşmasında etkili olacağı, mevcut literatürün desteklenmesine katkıda bulunacağı ve konuyla ilgili yapılacak olan yeni çalışmalara veri tabanı sağlayacağı düşünüldüğünden bu çalışmanın yapılmasının yararlı olacağı düşünülmüştür.

1.5. SINIRLILIKLAR

Araştırmanın yapıldığı tarihlerde, Ege Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Nöroloji Yoğun Bakım Ünitesi'nde yatan ve beslenme amacıyla NGT uygulanacak olan yetişkin hastalarla sınırlandırılmıştır. Kolorimetrik Kapnometri ölçümleri araştırmacı tarafından yapılacağından yalnızca araştırmacının klinikte bulunduğu süre içindeki NGT uygulamaları araştırmaya dahil edilmiştir.

1.6. TANIMLAR

Enteral beslenme: Gastrointestinal sistem (GİS) fonksiyonlarının normal veya normale yakın olduğu durumlarda, besin maddelerinin nazoenterik (NG, nazojejunal), gastrostomi veya jejunostomi yoluyla devamlı ya da aralıklı olarak hastanın sindirim yolundan içeri verilmesi (22,38,39).

Nazogastrik Tüp: Nazal pasaj yoluyla, sindirim kanalının herhangi bir bölümüne uzanan ve enteral beslenme desteği için kullanılan, çeşitli kalınlık ve uzunlukta olan silikon yapıdaki beslenme tüpü (22, 38).

Kapnografi: CO_2 kısmi basıncının solunum sırasında havayolundan ölçülmesi işlemi (40).

End–tidal CO_2 ($ETCO_2$): Ekspiryum sonunda elde edilen maksimum değer (40).

Kapnometri: CO_2 değerini sayısal olarak bildiren cihaz (40).

Kolorimetrik kapnometri (Kolorimetrik karbondioksit dedektörü): Kangaroo CO_2 dedektörü, kolorimetrik kağıt teknolojisiyle CO_2 varlığını tespit edildiğinde saniyeler içinde (sarı yada mor) renk değişikliği göstermesi özelliliğinden yararlanılarak OG/NG tüplerin doğru yerleşimlerinin belirlenmesinde kullanılan cihaz (41).

1.7. GENEL BİLGİLER

1.7.1. MİDE ENTÜBASYONU

Sindirim sistemi; ağızdan başlayıp anüse kadar uzanan, bazı yerlerde daralan veya genişleyen bir kanaldır. Sindirim sisteminin; gıdaların alınması, sindirim kanalı boyunca ilerlemesi, sindirim salgılarıyla büyük moleküllerin parçalanması, parçalanan küçük besin moleküllerin kan ve lenf dolaşımına alınması gibi fonksiyonları vardır (38). Gastrointestinal sistemin normal fonksiyonlarının herhangi bir nedenle kesintiye uğraması ya da var olan anormal bir durum, gastrik entübasyon gerektiren geçerli nedenlerdir (42).

Mide entübasyonunda kullanılan tüplere NGT adı verilmektedir. NGT insanlarda ilk kez beslenme amacıyla kullanılmıştır. Nazogastrik tüpün gastrointestinal yolla ilk uygulanması 17. yüzyılda Aquapendente tarafından gümüş tüple hastanın beslenmesi için gerçekleştirilmiştir (43). Gümüş tüple beslemenin spesifik kullanımına ilişkin detaylar bulunmamakla birlikte 1790'da John Hunter bir hastayı yılan balığı derisinden yapılmış, delikli esnek bir tüpü midenin içine yerleştirerek başarıyla beslemiştir (5,43,42). 1884'te Kussmaul tarafından nazogastrik tüp ilk kez dekompresyon için kullanılmıştır. 1921'de Levin gastrik beslenme için esnek ve lastikten yapılmış bugünde kullanılan tek lümenli tüpü geliştirmiştir (42,43). Ancak tüpün üretildiği plastik maddenin, yol açtığı problemleri gidermek için tüp önce polietilen, sonra polivinil ve silikon, daha sonra da poliüretandan üretilmiştir. 1930'larda Avustralya'da ve İngiltere'de modern hemşirelik eğitiminde bu konuya yer verilmiş ve nazogastrik tüp 1930'lardan bugüne hızla gelişerek uygulanmaya devam etmiştir (5,42).

Nazogastrik tüp uygulamaları; gastrik analiz, lavaj, dekompresyon, ilaç tedavisi ve oral yolla beslenemeyen hastaların beslenmesi gibi amaçlarla yapılmaktadır (5,22,44).

1.7.1.1.Gastrik Analiz

Gastrointestinal sistem (GİS) hastalıklarında tanı koymaya yardımcı olmak amacıyla mide içeriğinin çeşitli laboratuvar yöntemleriyle incelenmesi yöntemidir. İşlemden önce hasta bir süre aç bırakılır. Daha sonra boş mideye sonda yerleştirilerek mide içeriği alınır (22,42).

1.7.1.2.Dekompresyon

Obstrüksiyon nedeniyle bağırsaklarda ya da midede biriken sıvı ve havanın neden olduğu basıncın gastrik ya da intestinal tüp aracılığı ile giderilmesidir. Hastanın burnundan mideye kadar levin sonda yerleştirilir ve sondanın distal ucu emme özelliği olan bir alete (aspiratör, sakşın vb.) bağlanır. Ameliyat sonrasında uygulanan dekompresyon; ödem ve azalan mide hareketleri nedeni ile gastrointestinal sistemden rahatça geçemeyen sıvıların dışarı alınmasını sağlar (22,42).

1.7.1.3.Mide Lavajı

Gastrik lavaj, mide içeriğinin uygun bir sıvı ile (örneğin: %0.9 NaCl) yıkanarak boşaltılması işlemidir. İşlem, ağızdan mideye kadar yerleştirilen sonda ile uygulanır. Her seferinde ortalama 100-500 ml su mideye verilir ve sifon sistemi oluşturularak mideden geri alınır. Bu uygulamaya mide içeriği berrak gelinceye kadar devam edilir. Lavaj için kullanılan sonda geniş lümenli olmalıdır. Aksi halde hem mide içeriğinde bulunan büyük partiküller alınamaz, hem de bu partiküller bu sondanın tıkanmasına neden olur. Lavaj ayrıca zehirlenmelerin acil tedavisinde uygulanır (22,42).

1.7.1.4.Enteral Beslenme (Gavaj)

Enteral beslenme; GİS fonksiyonlarının normal veya normale yakın olduğu durumlarda, besin maddelerinin nazoenterik, gastrostomi veya jejunostomi yoluyla devamlı ya da aralıklı olarak hastaya verilmesidir (22,39,45,46).

Enteral besleme paranteral beslenmeye göre, genel olarak kabul gören ve en çok tercih edilen besleme şeklidir. Çünkü bu besleme şeklinde GİS bütünlüğü ve normal flora yapısı korunmakta, bakteriyel translokasyon azalmaktadır (25,47). Aynı zamanda enteral beslenmenin parenteral beslenmeye göre, gastrointestinal mukozal atrofiyi önleme, bağışıklık sisteminin devamlılığını sağlama, intestinal pH dengesini düzeltme, enfeksiyon ve organ yetmezliği riskini azaltma, ucuz maliyet ve kolay uygulama tekniği gibi üstünlükleri bulunmaktadır (38).

Enteral besleme; oro/nazogastrik tüp, nazojejunal, endoskopik yolla sağlanabileceği gibi cerrahi yolla açılan gastrostomi ve jejunostomi aracılığı ile de sağlanabilir (5). Yöntemler yerleştirme işleminin başlangıç ve bitiş noktasına göre adlandırılır. Tüp burundan girilerek mideye yerleştiriliyorsa “nazogastrik tüp uygulaması”, ağızdan girilerek mideye yerleştiriliyorsa “orogastrik tüp

uygulaması" olarak ifade edilir. Enteral beslenme uzun süre uygulanacak ise NGT mide ya da jejunuma cerrahi girişimle takılabilir. Mideye uzun dönemli beslenme uygulama yöntemleri; perkütan endoskopik gastroskopi (PEG) ile cerrahi veya laparoskopik olarak gastrostomi tüpünün yerleşimini kapsamaktadır (38,43).

1.7.1.4.1. Enteral Beslenme Endikasyonları

Hastanın fonksiyon gören bir bağırsak sistemi olduğu halde, herhangi bir nedenle, beslenme gereksinimlerini karşılayacak şekilde besin alamaması durumunda enteral beslenme yöntemleri düşünülmelidir (5). Etiyolojisi ne olursa olsun oral alımın 5-7 günden uzun süre bozulduğu veya bozulması beklenen hastalara beslenme desteği verilmelidir. Oral olarak yemek yiyemeyen ve malnütrisyonu olan hastalarda destek daha erken verilmelidir (5).

1.7.1.4.2. Enteral Beslenme Kontrendikasyonları

Enteral beslenmenin kontrendike olduğu durumlar; mekanik bağırsak obstrüksiyonları, paralitik ileus, peritonit, önlenemeyen kusma ve diyare, malabsorbsiyon sendromları, akut pankreatit, inflamatuar bağırsak hastalıkları gibi nedenlerle bağırsağa erişimin mümkün olmadığı durumlardır (25,42).

1.7.1.4.3. Enteral Beslenmenin Yararları

Bireyin sağlık durumundaki bozulmaya bağlı olarak doğal yollarla beslenmenin mümkün olmadığı durumlarda, tıbbi yolla beslenme desteği gereklidir. Tıbbi yolla beslenme, enteral ve parenteral beslenme olarak ikiye ayrılır (48,49).

Enteral beslenmenin, parenteral beslenmeye göre birçok avantajı vardır. Bu avantajlar; doğal beslenmeye yakın oluşu, gastrointestinal sistem kullanıldığı için immün sistemi desteklemesi, GİS'deki mukozal atrofiyi önlemesi, parenteral beslenmenin en çok korkulan komplikasyonlarından olan sepsis riskinin olmaması, uygulanabilirliği kolay ve ekonomik bir yöntem oluşudur (48,49). Bunlara ek olarak, enteral beslenmenin yara iyileşmesini hızlandırdığı, yanıklı hastalarda hipermetabolizmayı önlediği, kritik hastalarda enfeksiyon oranını düşürdüğü belirlenmiştir (25,50).

1.7.1.4.4. Enteral Beslenmenin Komplikasyonları

Enteral beslemenin komplikasyonları, mekanik, gastrointestinal ve metabolik komplikasyonlar olarak üç grupta sınıflandırılabilir (25).

- **Mekanik Komplikasyonlar**

Enteral tüpün çapı, üretildiği malzemenin niteliği, GİS'de yerleştiği anatomik lokalizasyon gibi faktörlerle ilişkili çeşitli mekanik komplikasyonlar gelişebilmektedir. Mekanik komplikasyonlar; %2–10 oranında görülmektedir. Bu gruptaki en ciddi ve tehlikeli komplikasyon aspirasyon ve akciğer enfeksiyonudur. Pulmoner komplikasyonlar en tehlikeli ve mortaliteyi arttıran komplikasyonlardır (42,47).

Aspirasyon: Enteral beslenmenin en ciddi komplikasyonu olan pulmoner aspirasyon insidansı %1-4 arasındadır. Aspirasyon riskini azaltmak için, riski yüksek hastayı (komatöz, debil, nöromusküler problem) iyi değerlendirmek ve gerekiyorsa transpilorik tüp yerleştirmek, hastanın başını 30-45 derece yüksekte tutmak, tüpün yerini ve rezidü miktarını kontrol etmek gerekmektedir (25). Metheny ve arkadaşlarının (2006) NGT'le enteral beslenen ve mekanik ventilatöre bağlı hastalarda aspirasyon tanılaması yaptıkları çalışmada, trakeal sekresyonda pepsin testi yapılmış ve hastaların %88,9'unda en az bir kez aspirasyon geliştiği belirlenmiştir (23).

Tüpün yanlış pozisyonu: Enteral tüpün yanlışlıkla solunum yollarına yerleştirilmesi veya kusma, öksürük gibi nedenlerle normal yerinden uzaklaşması en sık karşılaşılan komplikasyonlardır. Nazoenteral yerleştirilmiş tüp trakeobronşiyal sisteme girebilir ve buradan besin verilmesi pnömoni, akciğer apsesi, pnömotoraks gibi ciddi komplikasyonlara hatta ölümlere yol açabilir. Bu nedenle beslenmeye başlamadan önce tüp yerinin kontrol edilmesi gerekmektedir (25).

Tüpün tıkanması: Diğer önemli bir komplikasyon da tüpün tıkanmasıdır ve önlemek için sürekli infüzyon tekniği ya da 2-3 saat arayla yıkama uygulanması yararlı olmaktadır (25).

Tüp özelliklerine bağlı komplikasyonlar: Faringeal, nazal, özofajiyal gastrik ve duedonal irritasyon, sinüzit, otit gibi komplikasyonlar uzun süre geniş çaplı, kauçuk ve plastikten yapılmış tüplerin kullanımı sonucu gelişebilmektedir. Daha küçük çapta silikon ya da poliüretan tüplerin kullanımı bu komplikasyonların gelişme riskini azaltabilir. Faringeal, nazal, özofajiyal gastrik ve duedonal mukozaya tüpün basısı ile nekroz, ülserasyon, abse ve hatta perforasyon gelişebilir (51).

- **Gastrointestinal Komplikasyonlar**

Çok miktarda solüsyonun hızlı olarak verilmesi distansiyon, bulantı, kusma ve diyare yapabilir. Düzenli ve devamlı akışı sağlayan pompaların kullanılması bu sorunların kaybolması veya azalmasında etkilidir. Gastrointestinal intolerans belirtileri olduğunda akım hızını bir önceki miktara dönmek ve bulgular kaybolana kadar bekleyip sonra tekrar yükseltmek doğru olur. En önemli problemlerden biri olan diyarenin beslenme dışı nedenlerle de olabileceği unutulmamalıdır. Hipoalbuminemi, kullanılan bazı ilaçlar (antibiyotik, Mg içeren, prokinetik, sorbitol bazlı vb.) ve primer hastalık (kısa barsak, DM, AIDS) sebebiyle olan diyarenin ayırt edilmesi gerekir. Enteral beslenmeye bağlı diyarenin nedeni formülün ozmolaritesi, sıcaklığı, besin bileşimi, veriliş hızı olabileceği gibi sıklıkla kontaminasyondur (52). Enteral beslenen hastaların %10-63'ünde GİS komplikasyonları görüldüğü belirlenmiştir (53,54).

- **Metabolik Komplikasyonlar**

Metabolik komplikasyonların görülme sıklığı GİS ve mekanik komplikasyonlara göre daha azdır. Dehidratasyon ve overhidrasyon sıvı alımının az ya da fazla olmasına bağlı olarak gelişir. Dehidratasyonda, altta yatan neden diyare olabilir. Bu nedenle öncelikle diyare önlenmeli ya da tedavi edilmelidir. Overhidrasyonda ise hastanın gereksiniminden fazla miktarda sıvı alımının önlenmesi gerekir. Bu nedenle, hastaya verilecek beslenme ürününün seçiminde dikkatli olunmalıdır. Hiperglisemi ve hipoglisemi enerji alımının gereksinimden fazla ya da az olması nedeniyle ortaya çıkabilir. Ayrıca insülin dozları da bu komplikasyonun gelişmesinde etkilidir. Öğün atlanmasının önlenmesi, hastaya verilen beslenme ürününün içeriğinin diyabetik diyete uygun olması, altta yatan nedenlerin araştırılması ve bu nedenlere yönelik tedavi uygulanması hiperglisemi ve hipogliseminin önlenmesinde etkilidir. Elektrolit dengesinde bozulma, vitamin ve eser element eksikliği metabolik komplikasyonlar arasında yer almaktadır. Bu komplikasyonun gelişmesini önlemek için hastaya en uygun besin formülleri seçilmelidir. Komplikasyon geliştiğinde semptomlara yönelik tedavinin yanı sıra, enteral beslenme ürün çeşidinde de düzenleme yapılmalıdır (25,55).

1.7.2. Nazogastrik Tüp Uygulaması

Nazogastrik tüp; üst gastrointestinal kanama, mide lavajı, mide çıkışı tıkanıklıkları, erken kısmi ince barsak tıkanıklıkları, enteral beslenme, dekompresyon ve mide içeriğini test etme gibi amaçlarla uygulanmaktadır (1).

Nazogastrik tüp uygulaması için gerekli malzemeler;

- Nazogastrik tüp (12-18 Fr)
- İçinde buz bulunan küvet (Kauçuk sonda kullanılıyorsa sertleşmesini sağlar)
- Dil basacağı (orofarenksi kontrol etmek için)
- El lambası vb. bir ışık kaynağı (Burun ve orofarenksi kontrol etmek için)
- Stetoskop (Mideye verilen hava sesini dinlemesi için)
- Tek kullanımlık eldiven
- Böbrek küvet (Bulantı ve kusma için)
- Flaster (Tüpü tespit etmek için)
- 50 mlt'lik enjektör (Mide sıvısı çekmek veya mideye hava vermek için)
- Suda eriyebilir yağlayıcı
- Adaptör (enjektörü sondaya bağlamak için)
- Bir bardak su ve pipet (yutmayı kolaylaştırmak için)
- Koruyucu örtü ya da kağıt havlu
- Kağıt peçete (gerekirse hastanın ağzını burnunu silmek için)
- Tüpün kapağı yoksa: Kıskaç (tüpün distal ucunu kapatmak için)
- Kilitlenebilir çengelli iğne ve paket lastiği (tüpü hastanın giysisine iliştirmek için) (1,28,35,56,57).

Nazogastrik Tüpün Uygulanması

- Doktor istemi kontrol edilir, uygulamanın amacı ve tüpün hangi yolla uygulanacağı belirlenir.
- İşlem hastaya açıklanır. Böylece hastanın korku ve endişeleri azalır ve işbirliği sağlanır.
- Tüp kauçuk ise 10-15 dakika buz dolu küvette veya buzdolabının buzluğunda bekletilir. Böylece tüp sertleşir ve uygulama kolaylaşır.
- Eller yıkanır.
- Hasta dik Fowler's pozisyonuna getirilir. Bu pozisyonda yutkunma daha doğal ve daha kolaydır. Kusma refleksi uyarıldığında hasta kusacak olursa kusmuğunu aspire etmesi önlenmiş olur.
- Hastanın göğsüne koruyucu örtü/muşamba/kağıt havlu serilmesi hastanın giysilerinin kirlenmesini önler.

- Hastaya gerekirse kusabileceği bir böbrek küvet verilir.
- Hastanın varsa gözlüğü, protez dişleri çıkarılır.
- İşlemin uygulanması sırasında hastanın rahatsızlığını, dolayısıyla işlemin durdurulması gerektiğini ifade edeceği hareketler belirlenir. (örn.el kaldırma)
- Hastanın burun deliklerinin açıklığını bir el lambası yardımı ile kontrol edilir. Burun deliklerinde tıkanıklık, deviasyon, polip, mukoza ödemi olup olmadığından emin olunur.
- Tüpü yutturmadan önce tüpün ne kadarını iteceğinizi belirlemek için ölçüm yapılır. Nazogastrik tüpü hastanın burun ucundan kulak memesine oradan ksifoidin alt ucuna kadar uzatılır (55-65 cm). Ksifoidin alt ucuna gelen nokta kalem veya flasterle işaretlenir.
- Hastanın ağız-burun sekresyonları ile bulaşmayı önlemek için tek kullanımlık eldiven giyilir.
- Levin tüpün ucundan itibaren 20 cm.lik bölümü suda eriyebilir yağlayıcı ile yağlanır. Böylece yutma sırasında tüp mukozayı tahriş etmez. Tüpü kayganlaştırmak için kesinlikle vazelin veya gliserin kullanılmaz. Akciğerlere aspire edildiğinde yağ akciğer dokusu tarafından emilmez. Bu durum pnömoni (aspirasyon pnömonisi) gelişmesine neden olabilir.
- Tüp ele gevşek halka şeklinde dolanır. Böylece tüpün hastanın giysilerine ve yatak takımlarına sürünerek kontamine olması önlenir.
- Hastaya başını dik hatta biraz geriye doğru tutması söylenir. Bu durum tüpün girişini kolaylaştırır.
- Tüp burun deliğinden içeriye, nazal kanalın tabanı boyunca (önce burun tabanına paralel) daha sonra ise aşağı arkaya doğru itilir.
- Tüp itilirken başparmak ve işaret parmağı arasında yuvarlanılır. Bu itme şekli tüpün hareketini kolaylaştırır.
- Hastaya ağzını açması söylenilir. Dil basacağı ve el lambası yardımı ile uvula arkasında tüpün ucunun görünüp görünmediği kontrol edilir. Tüpün ucu görünüyorsa orofarenkse ulaşmıştır.
- Tüpün ucu orafarenkse ulaşınca hastanın başını hafifçe öne doğru eğmesi sağlanır. Böylece tüp daha kolay ilerler. Trakea kapandığı için üpün trakeaya girme riski azalır.

- Her yutkunma hareketi sırasında tüp 4-5 cm ilerletilir. Yutkunma trakeanın girişindeki epiglotun kapanmasını sağlar. Hastanın bilinci açık ise ve işlem sırasında su içme yutkunmasını kolaylaştırıyorsa tüp özofagusta ilerlerken pipetle su içebilir. Su içme yerine buz emmesi de sağlanabilir. Hastanın sadece yutkunması yeterli olabilir.
- Hasta öğürüyorsa birkaç saniye işlem durdurulur. Rahat solunum yapması ve dinlenmesi sağlanılır. Tüp kesinlikle çıkartılmaz. Öğürme aşırı ise hastaya ağzını açtırıp, ışıkla tüpün pozisyonu gözlenir. Tüpün kıvrılması öğürmeye neden olabilir.
- Tüp işaretlenen yere kadar yutturduktan sonra tüpün midede olup olmadığı kontrol edilir (1,5,22,28,38,56,57,58,59).

1.7.2.1. Nazogastrik Tüp Yerleştirme Sırasında Oluşabilecek Komplikasyonlar

- Tüpün trakeabronşial ağaca yerleşmesi; Nazogastrik tüp yerleşiminde en korkulan komplikasyon tüpün yanlışlıkla trakeabronşial ağaca yerleştirilmesidir (16,50).
- Tüpü intrakranial bölgeye ilerletmek: Bu komplikasyon tüpü ilerletmek için sürekli basınçla ittirilme hareketi yapıldığında gelişebilir. Bunu önlemek için sondayı ilerletirken dirençle karşılaşıldığında baş hafifçe öne eğilir ve hastanın yutkunması istenir, böylece trakeal alan daralır ve özefagusa geçiş kolaylaşır. Direnç hala devam ediyorsa ilerletme durdurulur ve hastanın bir süre dinlenmesi sağlanır.
- Nazal travma; Bu komplikasyonu engellemek için tüpü takma işleminden önce burun delikleri değerlendirilmeli, burun deliklerine ilişkin herhangi bir kitle, travma, anormal yapı olup olmadığı sorgulanmalı ve tüpün rahat ilerleyebileceği burun deliği belirlenmelidir.
- Mide, farengeal ya da özefajial alanda perforasyon: Bu komplikasyon hasta doğru pozisyona getirilmeden tüpün zorlayarak, ilerletilmesi ile gerçekleşebilir. Önlemek için hastaya doğru pozisyonu vermek, çok sert olmayan ve uygun ölçüdeki tüpü seçmek ve nazogastrik tüpün doğru yerleştirilmesi becerisine sahip olmak gerekir.

- Tüpün varis kanaması başlatması; Önlemek için hastanın tüp uygulamasından önce antikoagülan tedavisi alıp almadığı, koagülasyon bozuklukları ve özefagus varisleri öyküsü olup olmadığı değerlendirilmelidir (28,38,56,60).

1.7.3.NGT'ÜN YERLEŞİMİNİ BELİRLEMEDE KULLANILAN YÖNTEMLER

NGT'ün doğru yerde olup olmadığını belirlemede kulanılan yöntemler, araştırmaya dayalı radyolojik olmayan yöntemler, sınırlı bilimsel temele dayalı yöntemler ve radyololojik yöntem olarak gruplandırılabilmektedir.

1.7.3.1. Araştırmaya Dayalı Radyolojik Olmayan Yöntemler

1.7.3.1.1. pH Ölçümü

Bu yöntemde 1 ml'den az mide içeriğini aspire etmek pH'ı değerlendirmek için yeterlidir. Mide içeriği pH çubuklarına damlatılır, pH 4'ün altında olmalıdır. Eğer hastanın pH'ı 4–6 arasında ise hastanın mide asidini baskılayıcı ilaç kullanıp kullanmadığı, asidi tamponlayıcı yiyecekler alıp almadığı sorgulanmalıdır. Bronşial entübasyon gerçekleşmişse içeriğin pH'ı 6.0–8.0 arasındadır (60,61). Bazı gruplar enteral besleme tüpünden alınan örneklerin pH testinin doğru yerleşimi teyit etmek için kullanılabileceğini savunurken, dar tüp kullanılan hastalarda veya asit baskılayıcı ilaçlar kullananlarda bu testlerin sonuçları belirleyici olmamaktadır (62).

1.7.3.1.2. Yaylı Mandren ile Basınç Ölçme

Yaylı mandren ile basınç ölçme yönteminde; beslenme tüpü solunum sistemine yerleştirildiğinde negatif ölçüm verecek ve GİS'e yerleştirildiğinde ise pozitif ölçüm verecektir. Bu yöntemde, tüp portalları dar bronşialde olduğunda veya solunum dokusu ile tıkandığında mandren ile saptanacak basınç ölçülemediği için, mide ve barsak yerleşimi arasındaki farkı ayırt etmede veya özefagial yerleşimi saptamada yararlı değildir (21).

1.7.3.1.3. NGT'den Aspire Edilen Sıvının Görsel Özellikleri

Tüpün distal ucuna adaptör aracılığı ile boş bir enjektör yerleştirilir, 10-20 ml mide sıvısı aspire edilir ve tekrar mideye verilir. Aspire edilen sıvının niteliğinin belirlenmesinde renk de yol göstericidir. Aspire edilen sıvı; mide sıvısı ise berraktır ya da içinde partiküller veya müküs olabilir ve beyaz, sarımsı, çimen yeşili, açık kahverengi (sarımsı kahverengi), bulanık beyaz, kanlı ve kahverengidir. Enjektöre mide sıvısının gelmesi tüpün midede olduğunu gösterir.

Ancak bu her zaman doğru olmayabilir, çünkü gelen sıvı bağırsak veya solunum yollarına ait olabilir. Bu nedenle enjektöre mide sıvısı çekme yöntemi röntgen kadar güvenilir değildir (12,21,22).

1.7.3.1.4. Enzim Testleri

Midedeki tüpten çekilen sıvı büyük ölçüde pepsin, ince barsaktan çekilen sıvı büyük ölçüde tripsin içerir, ancak çok az ya da hiç pepsin içermez. Akciğerlere yanlış yerleştirilen tüplerden çekilen sıvı, genellikle bu gastrointestinal enzimlerin ikisini ya çok az içerir ya da hiç içermez. Pahalı olmamasına rağmen, tüp pozisyonunu doğrulamak için pH ölçümleri ile birleştirilerek kullanılan basit yatak başı enzim testleri gibi testler bugünlerde mevcut değildir (11,21,60). Bu testler tüplerin gastrointestinal veya pulmoner yerleşimini ayırt etmede yardımcı olabilir, ama tüplerin yemek borusu veya gastroözofageal kavşakta olup olmadığını belirlemede etkili değildir (60).

1.7.3.1.5. Kapnometri, Kapnografi, Kolorimetrik Kapnometri (Kolorimetrik CO_2 dedektörü)

Kapnografi ve kapnometri terimleri bazen eşanlamlı olarak kabul edilse de, kapnometri sürekli bir tutanakla veya dalga olmadan ölçümü göstermektedir (34) ve CO_2 değerini sayısal olarak bildiren cihazlardır (40). Kapnografi cihazlarında (kapnograflarda) ise, CO_2 seviyesi dalga formunda gösterilen akışlarla görüntülenir. Solunum gazlarında CO_2'in konsantrasyonunu sürekli analiz eder ve kayıt eder (34). Ekspiryum sonunda elde edilen maksimum değer, end–tidal CO_2 ($ETCO_2$) olarak isimlendirilir (40). Kapnografi, CO_2'i tespit etmek için kızılötesi (infrared) teknoloji kullanır ve sonuçtaki kısmı basınç, milimetre civa olarak ifade edilir (34).

Kolorimetrik Kapnometri ise, CO_2 ile reaksiyona girerek, hidrojen iyonu açığa çıkmasını sağlayan diskler içerirler. Oluşan pH değişikliği de genellikle mordan-sarıya bir renk değişikliğine neden olur. Bu, ortamda %2'inin üzerinde CO_2 varlığı anlamına gelir. Genellikle tek kullanımlık olan bu dedektörlerle saatlerce takip yapmak mümkün olabilir (63).

İnvaziv olmama avantajına sahip bu yöntem, son yıllarda acil serviste girişimsel sedasyon analjezi (64) başta olmak üzere, kardiyo pulmoner resüsitasyon (KPR) etkinliğinin değerlendirilmesi (65), bilinci kapalı hastada ventilasyon takibi (66), solunum hastalıklarının değerlendirilmesi (67) gibi birçok alanda kullanımı gündeme gelmiştir. Kör nazal entübasyon da bu alanlardan biridir (40).

1.7.3.2. Sınırlı Bilimsel Temele Dayalı Yöntemler

1.7.3.2.1. Mide İçeriğinin Aspirasyonu

Tüpün distal ucuna yerleştirilen bir enjektörle mide sıvısı aspire edilir ve tekrar mideye verilir. Enjektöre mide sıvısının gelmesi tüpün midede olduğunu gösterir. Ancak gelen sıvı bağırsak veya solunum yollarına ait olabilir. Bu nedenle bu yöntem güvenilir değildir, röntgen çektirmek gerekir (21,22,12).

1.7.3.2.2. Solunum Sıkıntısı Belirtilerini Gözleme

Hastada öksürme, konuşamama boğulma hissi, siyanoz, dispne gibi solunum sıkıntısı bulgularının fark edilmesi beslenme tüpünün özefagusta olmadığını, trekeaya girdiğini gösterir. Bu belirtiler bilinci açık ve iletişim kurabilen hastalarda görülebilir. Bilinç düzeyi azalmış hastalarda öğürme ve öksürme refleksi baskılandığı ve sözel olarak sıkıntısını belirtemediği için solunum sıkıntısı belirtilerinin anlaşılması güçleşir (21,22). Nitekim akciğere yereleştirilmiş küçük çaplı tüpe rağmen bir hasta boğuk sesle de olsa konuşabilmiştir (21).

1.7.3.2.3. Dinleme Yöntemi

Enjektöre 10-30 ml hava çekilir. Enjektör adaptör aracılığı ile tüpün distal ucuna yerleştirilir. Enjektörle mideye verilen havanın sesini dinlemek için stetoskobun alıcısı epigastrik bölgeye (sternumun ksifoid çıkıntısının hemen altı) yerleştirilir. Enjektördeki hava tüpün içine verilir ve havanın mideye girerken çıkardığı ses stetoskopla dinlenir. Distansiyona neden olacağı için enjektörle hava verme yöntemi küçük çocuklarda ve yeni doğanlarda kullanılmamalıdır. Bu yöntemde tüp jejenum ya da duedonumdayken de midede duyulan seslere benzer sesler duyulur. Bu nedenle tek başına kullanıldığında, enteral besleme tüpünün yerleşiminin tüpten hava verilerek gastrik oskültasyon ile kontrol edilmesi yeterli olmamaktadır (5,22,23,62).

1.7.3.2.4. Hava Kabarcığı Yöntemi

Günümüzde nadir olarak kullanılmasına rağmen, tüp yanlışlıkla akciğere yerleştirilirse hasta nefesini verdiğinde suyun içine yerleştirilen nazogastrik tüpün ucundan hava kabarcığı görüleceğine inanılan bir yöntemdir. Ancak tüpün açıklıkları solunum dokusu ile sıkıştığında yanlış negatif sonuç verebilir. Ayrıca, midedeki tüpün içinden hava çıktığında yanlış pozitiflik verebilir. Bu nedenle güvenilir bir yöntem değildir ve gereksiz yere tüpün geri çekilmesine yol açabilir. Tüpün portları

solunum sisteminde hava akımına serbestçe maruz kalırsa nefes alıp vermede hava kabarcıkları meydana gelecektir. Fakat tüpün portları mukoza ile tıkanırsa hava kabarcıkları görülmeyecektir (21,60).

1.7.3.2.5. Elektromanyetik Dedektör Yöntemi

Mideden ince barsağa geçişi tespit etmeyi veya kolaylaştırmayı sağlayan bir yöntemdir. Elektromanyetik sinyallerden yararlanılan bu yöntemde, nazoenterik tüpün ucuna yerleştirilen bir mıknatısın cilt üzerinden başka bir mıknatıs yardımıyla takip edilmesi ve bu işlemin monitörden izlenmesi sözkonusudur (5).

1.7.3.2.6. Endoskopik ve Floroskopik Yöntemler

Enteral beslemeye başlamadan önce beslenme sondasının lokalizasyonunun direkt grafi, floroskopi ve endoskopi gibi yöntemlerle tespit edilmesi gereklidir (16). Endoskopik olarak ortalama %95 oranında doğru yerleşim saptanırken, körlemesine takılan tüplerde başarı oranı %25'lere düşmektedir (16).

Floroskopik teknikte, hastanın burnuna uygulanan lokal anestezikten sonra içinden klavuz tel geçen tüp 50-55 cm ilerletilip, aralıklarla pozisyonu kontrol edilir. Pilor hizasına gelince kayganlaştırıcı sürülmüş tel itilerek ve ardından tüp yollanarak ilerletilmeye çalışılır (5).

Endoskopi ve floroskopinin çeşitli çalışmalarda başarı oranlarının yüksek olduğu bildirilse de, teknik zorluklar, hastanın taşınması gereksinimi, tecrübesizlik, sedasyon ihtiyacı, radyasyon maruziyeti, hastanın beslenmesini geciktirmesi, invaziv işlem gerektirmesi, hasta konforunu olumsuz etkilemesi ve oldukça pahalı metodlar olması bu yöntemlerin yayılmasını önlemektedir (5).

1.7.3.3. Radyolojik Yöntem

Radyolojik yöntem NGT yerleşiminde, tüpün pozisyonunun belirlenmesinde anatomik yapıların görülebilmesine izin veren objektif bir kontrol yöntemidir. Genellikle tüp ilk yerleştirildiğinde (Best 2007) ve özellikle bilinçsiz hastalarda kullanılır. Röntgen filmi çekerek tüpü kontrol etmek en güvenli kontrol yöntemi olmasına karşın rutinde kullanılabilen pratik bir yöntem değildir. Ayrıca hasta röntgen filmi ile radyasyona maruz kalır, beslenmesi gecikir ve maliyeti yüksektir (5,22,28,35).

BÖLÜM II

GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. ARAŞTIRMANIN TİPİ

Bu araştırma, NGT yerleşiminde, tüpün doğru yerleşimini belirlemede kullanılan kolorimetrik kapnometri yönteminin etkinliğini incelemek amacı ile yapılmış bir yöntembilim (metodolojik) çalışmasıdır.

2.2. ARAŞTIRMANIN YERİ VE ZAMANI

Araştırma Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji Anabilim Dalı Yoğun Bakım Ünitesi'nde Ağustos 2014-Ocak 2015 tarihlerinde yapılmıştır.

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji Anabilim Dalı Yoğun Bakım Ünitesi'nde 12 yatak bulunmaktadır. Yoğun bakım ünitesinde genellikle serebrovasküler olay, travma gibi birçok nedene bağlı olarak bilinci kapalı olan hastalar takip edilmektedir.

2.3. ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ

Araştırmanın evrenini, Ağustos 2014-Ocak 2015 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji Yoğun Bakım Kliniği'nde yatarak tedavi olan ve NGT uygulama endikasyonu olan hastalara uygulanan NGT uygulamaları oluşturmuştur. Araştırmanın örneklemini, evreni oluşturan NGT uygulamalarından saat 09.00-17.00 saatleri arasında uygulanan ve tedavisi gereği acil müdahale gerektirmeyen uygulamalar oluşturmuştur. En az 50 hastaya ulaşılması hedeflenen araştırmada NGT'lerin doğru yerleşiminin kontrolünde kullanılan Kolorimetrik kapnometri cihazlarının temin edilmesinde yaşanan zorluklar nedeniyle 42 NGT uygulamasının yerleşimi değerlendirilmiştir. Bu 42 tüp uygulamasından iki tanesinin yerleşiminin radyolojik tanılanması için elde edilen görüntülerin kaliteli olmamasından dolayı yerleşimleri değerlendirilememiş ve bu nedenle de araştırma kapsamına dahil edilmemiştir. Böylelikle araştırmada 40 tüp uygulaması araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Her bir tüpün uygulaması sırasında, tüp 30 cm ilerletildiğinde ve 50 cm ilerletildiğinde olmak üzere iki kez kolorometrik ölçüm yapılmış olup, 40 tüp uygulamasında toplam olarak 80 kolorimetrik ölçüm sonucu elde edilmiştir.

Örneklem sayısının yeterliliğinin belirlenmesinde, benzer çalışmalardan yola çıkılarak yapılan power analizinden (araştırmanın gücü %95 olacak şekilde) yararlanılmıştır. Analiz sonucunda, %100 gözlenen duyarlılığın (sensivitenin) %95 güven aralığını %2.2 hata payı ile tahmin etmek için hesaplanan örneklem büyüklüğü 40 olarak elde edilmiştir.

2.4. ARAŞTIRMANIN BAĞIMLI VE BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLERİ

Bağımsız Değişkenler: Hastanın bilinç durumu, entübasyon tüpü bulunma, mekanik ventilatöre bağlı olma durumu ve H_2 reseptör antagonisti kullanma durumu ve NGT'ün yerleşim yeri araştırmanın bağımsız değişkenlerini oluşturmuştur.

Bağımlı Değişkenler: Radyolojik değerlendirme sonucu NGT'ün yerleşim yeri, kolometrik kapnometri ölçüm sonucu ve her bir kontrol yöntemi için geçen süre araştırmanın bağımlı değişkenlerini oluşturmuştur.

2.5. ARAŞTIRMA VERİLERİNİN TOPLANMASI

Araştırma verileri, gözlem, ölçüm yöntemleriyle, hastaların yattıkları nöroloji yoğun bakım kliniğinde "Olgu Rapor Formu" (Ek I), "kolorimetrik kapnometri" (Ek II), "radyolojik yöntem", "nazogastrik tüp", "kronometre" ve stetoskop kullanılarak toplanmıştır.

Verilerin toplanması sırasında aşağıdaki adımlar izlenmiştir.

Araştırma uygulama adımları

1. NGT uygulaması gerekli hasta belirlendi (nazogastriğini çıkarmış ya da ilk kez nazogastrik uygulanacak hasta).
2. NGT uygulaması ile ilgili hastaya bilgi verildi.
3. Hastaya uygun pozisyon verildi (bilinçsiz hastalara yarı oturur, bilinçli hastalara dik oturur pozisyon verilir).
4. Hastanın burun yapısı NGT uygulamasını engelleyecek herhangi bir durum olup olmaması yönünden değerlendirildi.
5. Hastanın başı hafif hiperekstansiyona getirilerek, tüp nazikçe burun deliğinden sokularak nazal kanalın tabanı boyunca nazofarenksten orofarenkse kadar aşağıya ve arkaya doğru ilerletildi.

6. Daha sonra hastanın başı öne doğru eğilerek ve tüp yaklaşık olarak 30 cm kadar ilerletildi.
7. Tüp 30 cm kadar ilerledikten sonra tüpün gidiş yönünü belirlemek için iki aşamalı kontrol uygulaması yapıldı. Bunlar,

- Tüpün farenkste kıvrılmadığından emin olmak için 50 ml'lik enjektör aracılığı ile hava verilip geri alınarak açıklık kontrolü yapılması (havanın rahat bir şekilde verilip alınması farenkste dolanmadığının göstergesidir),
- Tüpün ucuna kolorimetrik kapnometri cihazı bağlanarak tüpün ucunun trakea duvarına dayanıp dayanmadığının belirlenmesidir (Kolorimetrik kapnometri cihazının göstergesinde beliren renge göre uygulamaya devam edilir veya işlem baştan yapılır. Tüpün ucu trakea duvarına dayandığında ölçüm yapılamamaktadır. Cihazın gösterdiği rengin sarı veya kahverengiye dönmesi tüpün trakeada olduğunun göstergesidir. Her iki durumda da NGT geri çekilerek işleme baştan başlanılır).

8. Kolorimetrik kapnometri cihazının gösterdiği rengin mor olarak kalması durumunda (tüpün ucunun trakea duvarına dayanmadığının göstergesi dir), tüp 50. cm'e kadar itildi.
9. Tüpün ilerletilen bölümü 50. cm'de olduktan sonra, NGT'ün ucuna bir kez daha kolorimetrik kapnometri cihazı bağlanarak, yerleşimin doğruluğu kontrol edildi
10. Doğrulamanın arkasından dedektör rengi kaydedildi.
11. Tüpten 30 ml hava verilerek stetskopla epigastriumdan dinlenildi (Araştırmanın yapıldığı nöroloji yoğun bakımda tüp kontrolü için yapılan rutin uygulama)
12. Uygulamanın hemen arkasından NGT'ün yerinin tespiti için yatak başı radyografi çekildi.
13. Radyolojik yöntem ve kolorimetrik kapnometri yöntemleriyle yapılan kontrol işlemlerinin süreleri ayrı ayrı kaydedildi.

*Araştırmada NGT uygulamalarının tamamı yoğun bakımda görev yapan uzman hekim tarafından, kolorimetrik kapnometri ölçümlerinin tamamı ve kontrol yöntemleri için harcanan sürelerin hesaplanması diğer bir araştırmacı (klinik hemşiresi) tarafından yapılmıştır.

*Süre hesaplaması radyoloji yöntemi için; film için istem yapılmasından, filmin çekilmesine kadar olan sürenin kronometre ile belirlenmesini

içermektedir. Kolorimetrik kapnometri yönteminde ise, 1. zaman ölçümü NGT'ün 30. cm'de kolorimetrik kapnometri cihazının takılmasından başlatılıp, renk değişikliğinin gözlemlendiği zamanda son bulmasıyla arada geçen sürenin ölçülmesini, 2. ölçüm için geçen sürenin belirlenmesi ise 50. cm'de kolorimetrik kapnometri cihazının takılmasından başlatılıp, renk değişikliğinin gözlemlendiği zamanda son bulmasıyla belirlenmiştir.

* Araştırmada bütün hastalara 14 Fr nolu NGT'ler kulanılmıştır.

2.6. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırma verilerinin toplanmasında, "Olgu Rapor Formu" (Ek I), "kolorimetrik kapnometri"(Ek II), "radyolojik yöntem" (Ek III), "nazogastrik tüp", "kronometre" ve "stetoskop" kullanılmıştır.

2.6.1. Olgu Rapor Formu

Olgu Rapor Formunda, hastaların sosyodemografik özellikleri, hastalığına ilişkin veriler, beslenme tüpü uygulamasına ilişkin veriler (NGT numarası, NGT uygulama sayısı, solunum sıkıntısı belirtilerini gözleme) ve NGT'ün yerleşimini belirlemede uygulanan yöntemlere ilişkin verilere (radyografi, kolorimetrik kapnometri) yönelik sorular yer almıştır. Ayrıca NGT'ün yerleşiminin doğruluğuna yönelik yapılan kontrol yöntemlerinin süresi de bu forma kaydedilmiştir (EK I).

2.6.2. Kolorimetrik Kapnometri

Kolorimetrik kapnometri cihazı, kolorimetrik kağıt teknolojisiyle CO_2 varlığını tespit edildiğinde saniyeler içinde (sarı ya da mor) renk değişikliği göstererek beslenme tüpünün yerleşimini belirleyen tek kulanımlık bir cihazdır (41). NGT uygulaması sırasında tüpün yerleşim yerinin doğru olup olmadığının belirlenmesi için kullanılan cihazı tüpün dışta kalan ucuna yerleştirdikten sonra, kolorimetrik kapnometrinin ucundaki körüğün sıkılıp bırakılmasını takiben, tüpün yerleştiği bölgedeki CO_2 varlığına göre göstergesinde renk değişimi meydana gelmektedir. Kolorimetrik kapnometri cihazı (41) CO_2 yoğunluk aralıklarına göre farklı renkler göstermektedir. Mor renk; CO_2'in mevcut olmadığını (tüpün midede olduğunun göstergesi), kahverengi veya sarı ise CO_2'in mevcut olduğunu (tüpün mide dışında olduğunun göstergesi) belirtmektedir. Kullanılan kolorimetrik kapnometri cihazı (Kangaroo CO_2 Dedektörü) Covidien firması tarafından üretilmiştir. Birim fiyatı 12$'dır. Cihaz iki saatlik periyotlarla aynı hastada on kez kullanılabilir (Ek II).

2.6.3. Nazogastrik Tüp

Nazal pasaj yoluyla, sindirim kanalının herhangi bir bölümüne uzanan ve enteral beslenme desteği için kullanılan, çeşitli çap ve uzunlukta olan silikon yapıdaki beslenme tüpüdür (22,38). Araştırmada, araştırmanın yapıldığı yoğun bakım ünitesinde kullanılan ve yetişkin hastalar için uygun olan 14 Fr nolu NGT'ler kulanılmıştır.

2.6.4. Kronometre

NGT doğru yerleşiminin kontrolü için, NGT yerleşimini takiben röntgen filmi için istem yapılması, filmin çekilmesi ve değerlendirilmesi sırasında ve kolorimetrik kapnografinin uygulanması ve karar verilmesi sırasında geçen sürelerin belirlenmesi için kronometre kullanılmıştır.

2.6.5. Radyolojik Yöntem

Hastayı geçen x-ışınlarının bir röntgen filmi üzerine düşürülerek görüntünün elde edildiği yöntemdir (68). NGT uygulamasının sonunda, beslenme tüpünün yerinin tespiti için yatak başında röntgen filmi çekilmiştir (Ek III).

2.7. VERİLERİN ANALİZİ VE DEĞERLENDİRME TEKNİKLERİ

Araştırmanın amacına uygun olarak toplanan veriler SPSS (Statistical Package For Social Sciences) paket programından yararlanılarak analiz edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde, tanıtıcı bilgilerin sayı ve yüzdelik dağılımı yapılmış, ortalama ve standart sapmaları belirlenmiştir. NGT'ün yerleşiminde kullanılacak yöntemler ile radyolojik değerlendirme sonuçları arasındaki uyumu incelemek için Cohen Kappa uyumluluk testi kullanılmıştır.

Kolorimetrik kapnometre değeri ile bu ölçümü etkileyeceği düşünülen faktörler (hastanın bilinç durumu, H_2 reseptör antagonisti kullanma durumu) arasındaki ilişkiyi incelemek için bağımlı grupta Fisher's Exact Test ve Ki-kare analizi kullanılmıştır.

Prosedür başlangıcı ile tamamlanması arasında geçen süre, sistematik radyografi içeren prosedürün aldığı süreyle ortalama ve standart sapmaları kullanılarak karşılaştırılmıştır.

2.8. ETİK AÇIKLAMALAR

Araştırmanın yürütülmesi için Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Etik Kurulu'ndan (EK V), Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji Anabilim Dalı'ndan (EK VI), ve araştırmaya katılacak hastalardan, yazılı izin alınmıştır. Bilinci kapalı olan veya işbirliği kurulamayan hastalar için hasta yakınlarından izin alınmıştır (EK VII).

BÖLÜM III

BULGULAR

Araştırmadan elde edilen bulgular, NGT uygulanan hastalara ve NGT uygulamalarına ilişkin bulgular, NGT yerleşiminin doğrulanmasında kullanılan kolorimetrik kapnometri, stetoskop ile dinleme ve radyoloji yöntemleri ile yapılan değerlendirme sonuçlarına ilişkin bulgular, NGT yerleşimini belirlemede kolorimetrik kapnometri ölçümünü etkileyebilecek faktörlere ilişkin bulgular, kolorimetrik kapnometri ve stetoskopla dinleme yöntemlerinin NGT yerleşimini belirlemedeki duyarlılık ve özgüllüklerine ilişkin bulgular ve NGT yerleşimini belirlemede uygulanan yöntemlerin sürelerine yönelik bulgular olmak üzere beş başlık altında verilmiştir.

3.1. NGT Uygulanan Hastalara ve NGT Uygulamalarına İlişkin Bulgular

Tablo 1: NGT Uygulanan Hastaların Yaş Gruplarına ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

	Sayı	**Yüzde**
Yaş		
64 yaş ve altı	6	15.0
65 yaş ve üstü	34	85.0
Cinsiyet		
Kadın	22	55.0
Erkek	18	45.0
Toplam	**40**	**100**

NGT uygulanan hastaların yaş gruplarına ve cinsiyetlerine göre dağılımı Tablo 1'de görülmektedir. Hastaların %15'i 64 yaş ve altı, % 85'i 65 yaş ve üzeri yaş grubundadır ve yaş ortalamaları 72.37±14.82 yıldır. Hastaların % 55'i kadın, % 45'i erkek hastalardan oluşmuştur.

Tablo 2: NGT Uygulanan Hastaların Hastalık Tanılarına ve Yoğun Bakımda Yattıkları Gün Sayılarına Göre Dağılımı

	Sayı	**Yüzde**
Tanı		
Serebrovasküler hastalık	33	82.5
Diğer (Travma, ensefalit,…….)	7	17.5
Yattığı gün sayısı		
1-10 gün	21	52.5
11-20 gün	9	22.5
21 gün ve üzeri	10	25.0
Toplam	**40**	**100**

NGT uygulanan hastaların tanılarına ve yoğun bakımda yattıkları gün sayısına göre dağılımı Tablo 2'de görülmektedir. NGT uygulanan hastaların % 82.5'inin klinik tanısının serebrovasküler hastalık, %17.5'inin travma, ensefalit gibi diğer grupta olduğu, hastaların yoğun bakımda yatma sürelerinin %52.5'inin 1-10 gün, % 22.5'inin 11-20 gün, %25'inin 21 gün ve üzeri olduğu saptanmıştır. Hastaların yoğun bakımda yattığı gün sayısı ortalaması 13.02±11.33' dür.

Tablo 3: NGT Uygulanan Hastaların Bilinç Düzeyine ve H_2 Reseptör Antagonisti Kullanma Durumlarına Göre Dağılımı

	Sayı	**Yüzde**
Bilinç düzeyi		
Tam açık	2	5.0
Apatik	11	27.5
Stupor	2	5.0
Bilinç kapalı	25	62.5
H_2 Reseptör Antagonisti		
Kullanan	29	72.5
Kullanmayan	11	27.5
Toplam	**40**	**100**

NGT uygulanan hastaların %5'inin bilinç düzeyinin açık, % 27.5'inin apatik, %5'inin stupor, %62.5'inin ise bilincinin kapalı olduğu, hastaların %72.5'inin H2 reseptör antagonisti kullandığı, %27.5'inin kullanmadığı saptanmıştır (Tablo 3).

Tablo 4: NGT Uygulanan Hastaların Entübasyon Tüpü Bulunma ve Mekanik Ventilatöre Bağlı Olma Durumlarına Göre Dağılımı

	Sayı	**Yüzde**
Entübasyon Tüpü Bulunma Durumu		
Evet	16	40.0
Hayır	24	60.0
Mekanik Ventilatöre Bağlı Olma Durumu		
Evet	16	40.0
Hayır	24	60.0
Toplam	**40**	**100**

NGT uygulanan hastaların entübasyon tüpü bulunma ve mekanik ventilatöre bağlı olma durumları Tablo 4'te görülmektedir. Hastaların %40'ında entübasyon tüpü bulunduğu ve mekanik ventilatöre bağlı olduğu %60'ında ise entübasyon tüpü bulunmadığı ve mekanik ventilatöre bağlı olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 5: Hastaların NGT Uygulanma Sayısına Göre Dağılımı

Uygulama Sayısı	**Sayı**	**Yüzde**
1	4	10.0
2	11	27.5
3	9	22.5
4	8	20.0
5 ve daha fazla	8	20.0
Toplam	**40**	**100**

Hastanın yoğun bakıma yattıkları tarihten itibaren %10'una ilk kez, %27.5'ine ikinci kez, %22.5'ine üçüncü kez, %20'sine dördüncü kez, %20'sine ve beş ve daha fazla NGT uygulandığı belirlenmiştir (Tablo 5). Hastaların yoğun

bakımda kaldıkları süre içerisindeki ortalama enteral besleme tüpü uygulaması 3.22±1.49 'dir.

Tablo 6: NGT'lerin Başarılı Bir Şekilde Uygulanmasındaki Girişim Sayısına Göre Dağılımı

Girişim Sayısı	**Sayı**	**Yüzde**
1	23	57.5
2	12	30.0
3	5	12.5
Toplam	**40**	**100**

Hastalara kullanılan NGT'lerin %57.5'inin 1. girişimde, %30'unun 2. girişimde, % 12.5'inin 3. girişimde başarılı bir şekilde uygulandığı görülmektedir (Tablo 6). NGT'lerin başarılı bir şekilde uygulanmasındaki girişim sayısı ortalaması 1.55±0.71'dir.

Tablo 7: Hastaların NGT Yerleşimi Sırasında Görülen Solunum Sıkıntısı Belirtilerine Göre Dağılımı

Solunum Sıkıntısı Belirtileri	**Sayı**	**Yüzde**
Yok	20	50.0
Öksürme	5	12.5
Siyanoz	3	7.5
Öğürme	12	30.0
Toplam	**40**	**100**

NGT yerleşimi sırasında hastalarda görülen solunum sıkıntısı belirtileri Tablo 7'de görülmektedir. NGT uygularken hastaların % 50'inde hiçbir sıkıntı meydana gelmezken, %30'unda öğürme, %12.5'inde öksürme, %7.5'inde siyanoz görüldüğü saptanmıştır.

3.2. NGT Yerleşiminin Doğrulanmasında Kullanılan Kolorimetrik Kapnometri, Stetoskop İle Dinleme ve Radyoloji Yöntemleri İle Yapılan Değerlendirme Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Tablo 8: NGT Yerleşim Yerlerinin Kolorimetrik Kapnometri Yöntemi Sonuçlarına Göre Dağılımı

Yerleşim Sonucu	Sayı	Yüzde
2. ölçümde(Tüp 50. cm ilerletildiğinde)		
Mide (mor)	38	95.0
Mide dışı (sarı)	2	5.0
Toplam	**40**	**100**

Tablo 8'de NGT'lerin kolorimetrik kapnometri yöntemine ilişkin yerleşim sonuçlarına göre dağılımı görülmektedir. NGT'lerinin 2. ölçümde ise % 95'inin yerleşiminin mide, %5'inin yerleşiminin mide dışı olarak değerlendirildiği saptanmıştır.

Tablo 9: NGT Yerleşim Yerlerinin Stetoskop ile Dinleme Yöntemi Sonuçlarına Göre Dağılımı

Yerleşim Sonucu	Sayı	Yüzde
Mide	36	90.0
Mide dışı	4	10.0
Toplam	**40**	**100**

NGT'lerinin stetoskop ile dinleme yöntemine ilişkin yerleşim sonuçlan incelendiğinde, NGT'lerinin %90.0'ının yerleşiminin mide, %10'unun yerleşiminin mide dışı olarak değerlendirildiği saptanmıştır (Tablo 9).

Tablo 10: NGT Yerleşim Yerlerinin Radyolojik Değerlendirme Sonuçlarına Göre Dağılımı

Yerleşim Yeri	Sayı	Yüzde
Mide	37	92.5
Mide dışı	3	7.5
Toplam	**40**	**100**

Tablo 10'da NGT'lerinin radyolojik değerlendirme sonuçlarına göre dağılımı görülmektedir. Beslenme tüplerinin % 92.5'inin yerleşiminin mide, % 7.5'inin yerleşiminin mide dışı olarak değerlendirildiği saptanmıştır.

Tablo 11: Kolorimetrik Kapnometri Ölçümlerine İlişkin Yerleşim Sonuçlarının Radyolojik Değerlendirme Sonuçlarına Göre Dağılımı

Kolorimetrik Kapnometri Değerlendirme Sonuçları	Radyolojik Değerlendirme					
	Mide		Mide Dışı		Toplam	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Mide (Mor)	37	100	1	33.3	38	95
Mide Dışı (Sarı)	0	0	2	66.7	2	5
Toplam	**37**	**100**	**3**	**100**	**40**	**100**

κ: 0.787 p:0.00, < 0.05

NGT yerleşimlenin doğrulanmasında kolorimetrik kanometri ve radyolojik değerlendirme yöntemine göre elde edilen sonuçların dağılımı Tablo 11'de verilmiştir. Veriler incelendiğinde, uygulanan tüplerin (40 uygulama) %95'i (38 uygulama) kolorimetrik kapnografi yöntemiyle midede olarak değerlendirilirken, % 92.5'i (37 uygulama) radyolojik değerlendirmeyle midede olarak değerlendirmiştir. Radyolojik değerlendirme yöntemine göre mide dışında olduğu saptanan (3 uygulama) NGT'lerinin kolorometrik kapnografi yöntemine göre %66.6'sının (2 uygulama) mide dışında, %33.3'ünün (1 uygulama) ise midede olduğu belirlenmiştir. Bu iki yöntem arasındaki uyumun anlamlılığının değerlendirilmesinde Cohen Kappa (κ) testi kullanılmıştır. Kappa skoru 0.787 olarak hesaplanmış ve iki yöntem arasında anlamlı bir uyum belirlenmiştir (κ: 0.787 p:0.00, < 0.05). Radyolojik değerlendirme ve kolorimetrik kapnometri yöntemlerinin NGT'ün yerleşimini doğrulamadaki uyuşum oranı %97.5'dir.

Tablo 12: NGT'lerin Doğru Yerleşiminin Değerlendirilmesinde Stetoskop İle Dinleme Yöntemi ve Radyolojik Değerlendirme Sonuçlarının Dağılımı

Stetoskop İle Dinleme Yöntemi Değerlendirme Sonuçları	Radyolojik Değerlendirme					
	Mide		Mide Dışı		Toplam	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Mide	33	89.2	3	100	36	90
Mide Dışı	4	10.8	0	0	4	10
Toplam	**37**	**100**	**3**	**100**	**40**	**100**

κ : -0,094 p: 0.54, >0.05

Tablo 12'de görüldüğü gibi stetoskop ile dinleme yöntemine göre değerlendirme sonucunda uygulanan NGT'lerin %90'ı (36 uygulama) midede olarak değerlendirilirken, radyoloji yöntemiyle midede olduğuna karar verilen uygulama oranının %92.5 (37 uygulama) olduğu bulunmuştur. Radyolojik değerlendirme sonucunda midede olduğu saptanan tüplerin %10.8'inin (4 uygulama) stetoskop ile dinleme yöntemine göre mide dışında olduğuna karar verilirken, radyolojik değerlendirmede mide dışında olduğu saptanan NGT'lerin tümünün stetoskop ile dinlemede midede olduğuna karar verilmiştir. Bu iki yöntem arasındaki uyumun anlamlılığının değerlendirilmesinde Cohen Kappa (κ) test istatistiği kullanılmıştır. Kappa skoru -0,094 olarak hesaplanmıştır. İki yöntem arasında bir uyum belirlenmemiştir κ: -0,094 p: 0.54, >0.05). Radyolojik değerlendirme ve stetoskop ile dinleme yöntemlerinin NGT'ün yerleşimini doğrulamadaki uyuşum oranı %82.5'dır.

Tablo 13: Kolorimetrik Kapnometri Ölçümlerine İlişkin Yerleşim Sonuçlarının Stetoskop İle Dinleme Ölçümlerine İlişkin Yerleşim Sonuçlarına Göre Dağılımı

Kolorimetrik Kapnometri Yöntemi Değerlendirme Sonuçları	Stetoskop İle Dinleme Yöntemi					
	Mide		Mide Dışı		Toplam	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Mide (Mor)	34	94.4	4	100	38	95
Mide Dışı (Sarı)	2	5.6	0	0	2	5
Toplam	**36**	**100**	**4**	**100**	**40**	**100**

κ : -0,071 p: 0.62, >0.05

Araştırmada uygulanan NGT'lerin doğru yerleşimi ile ilgili olarak, kolorimetrik kapnometri yöntemi ve stetoskop ile dinleme yöntemi ile değerlendirilmesi sonucunda elde edilen bulgular Tablo 13'de verilmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde kolorimetrik kapnometri yöntemiyle değerlendirme sonucunda tüplerin %95'inin (38 uygulama) midede, stetoskop ile dinleme yöntemiyle %90'ının (36 uygulama) midede olduğuna karar verilmiştir. Stetoskop ile dinleme yöntemi ile değerlendirme sonucunda midede olduğu saptanan mide tüplerden iki tanesinin kolorimetrik kapnometri yöntemine göre mide dışında olduğu, stetoskop ile dinleme yöntemiyle mide dışında olduğu saptanan NGT'lerin tümünün (4 uygulama) kolorimetrik yöntemle değerlendirmede midede olduğu saptanmıştır. Bu iki yöntem arasındaki uyumun anlamlılığının değerlendirilmesinde Cohen Kappa (κ) test istatistiği kullanılmıştır. Kappa skoru -0,071 olarak hesaplanmıştır. İki yöntem arasında bir uyum belirlenmemiştir (κ: -0,071 p: 0.62, >0.05). Kolorimetrik kapnometri ve stetoskop ile dinleme yöntemlerinin NGT'lerin yerleşimini doğrulamadaki uyuşum oranı %85'dir.

3.3. NGT Yerleşimini Belirlemede Kolorimetrik Kapnometri Ölçümünü Etkileyebilecek Faktörlere İlişkin Bulgular

Tablo 14: NGT Uygulanan Hastaların Bilinç Düzeyine Göre Kolorimetrik Kapnometri Ölçüm Değerlerinin Dağılımı

Kolorimetrik Kapnometri Değeri	Bilinç Düzeyleri							
	Tam açık		Apatik		Stupor		Bilinçsiz	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Mor (mide)	2	100	11	100	1	100	23	95.0
Sarı(mide dışı)	0	0	0	0	0	0	2	5.0
Toplam	**2**	**100**	**11**	**100**	**1**	**100**	**25**	**100**

X: 1.26 Sd:3 p:0.73

NGT uygulanan hastaların bilinç düzeyine göre kolorimetrik kapnometri ölçüm değerinin dağılımı Tablo 14'de görülmektedir. Bilinç düzeyi tam açık, apatik ve stupor olan hastaların %100'ünde, bilinçsiz olan hastaların ise %95'inde midede (mor), %5'inde mide dışında (sarı) olduğu saptanmıştır**.** Ki-kare istatistiksel analiz sonucu gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (X:1.26 p:0.73, p>0,05).

Tablo 15: NGT Uygulanan Hastaların H_2 Reseptör Antagonisti Kullanma Durumlarının Kolorimetrik Kapnometri Ölçüm Değerine Göre Dağılımı

Kolorimetrik Kapnometri Değeri	H_2 Reseptör Antagonisti			
	Kullanan		Kullanmayan	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Mor (mide)	27	93.1	11	100.0
Sarı (mide dışı)	2	6.9	0	0
Toplam	**29**	**100.0**	**11**	**100.0**

Fisher's Exact Test p:0.521

NGT uygulanan hastaların H_2 reseptör antagonisti kullanma durumlarına göre kolorimetrik kapnometri ölçüm değerinin dağılımı Tablo 15'de görülmektedir. H_2 reseptör antagonisti kullanan hastaların %93.1'inde midede (mor), %6.9'unun mide dışında olduğu, H_2 reseptör antagonisti kullanmayan hastaların %100'ünün midede (mor) olduğu saptanmıştır. Ki-kare istatistiksel analiz sonucu gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Fisher's Exact Test p:0.521, p>0,05).

Tablo 16: NGT Uygulanan Hastaların Entübasyon Tüpü Bulunma Durumlarının Kolorimetrik Kapnometri Ölçüm Değerine Göre Dağılımı

Kolorimetrik Kapnometri Değeri	**Entübasyon Tüpü Bulunma Durumu**			
	Bulunan		**Bulunmayan**	
	Sayı	**Yüzde**	**Sayı**	**Yüzde**
Mor (mide)	14	87.5	24	100
Sarı (mide dışı)	2	12.5	0	0
Toplam	**16**	**100**	**24**	**100**

Fisher's Exact Test p:0.154

NGT uygulanan hastaların entübasyon tüpü bulunma durumlarına göre kolorimetrik kapnometri ölçüm değerinin dağılımı Tablo 16'da görülmektedir. Entübasyon tüpü bulunan hastaların %87.5'inde midede (mor), %12.5'inde mide dışında (sarı) olduğu, entübasyon tüpü bulunmayanların ise %100'ünde midede (mor) olduğu saptanmıştır**.** Ki-kare istatistiksel analiz sonucu gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Fisher's Exact Test p:0.154, p>0,05).

Tablo 17: NGT Uygulanan Hastaların Mekanik Ventilatöre Bağlı Bulunma Durumlarının Kolorimetrik Kapnometri Ölçüm Değerine Göre Dağılımı

Kolorimetrik Kapnometri Değeri	**Mekanik Ventilatöre Bağlı Bulunma Durumu**			
	Bulunan		**Bulunmayan**	
	Sayı	**Yüzde**	**Sayı**	**Yüzde**
Mor (mide)	14	87.5	24	100
Sarı (mide dışı)	2	12.5	0	0
Toplam	**16**	**100**	**24**	**100**

Fisher's Exact Test p:0.154

NGT uygulanan hastaların mekanik ventilatöre bağlı bulunma durumlarına göre kolorimetrik kapnometri ölçüm değerinin dağılımı Tablo 17'de görülmektedir. Mekanik ventilatöre bağlı bulunan hastaların %87.5'inde midede (mor), %12.5'inde mide dışında (sarı) olduğu, mekanik ventilatöre bağlı bulunmayanların ise %100'ünde midede (mor) olduğu saptanmıştır**.** Ki-kare istatistiksel analiz sonucu gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Fisher's Exact Test p:0.154, p>0,05).

3.4. Kolorimetrik Kapnometri ve Stetoskopla Dinleme Yöntemlerinin NGT Yerleşimini Belirlemedeki Duyarlılık ve Özgüllüklerine Yönelik Bulgular

Tablo 18. NGT Yerleşiminin Belirlenmesinde Kullanılan Kolorimetrik Kapnometri ve Stetoskopla Dinleme Yönteminin Duyarlılık ve Özgüllüklerine ilişkin Bulguların Dağılımı

Prosedür sonuçları	Duyarlılık	Özgüllük	Pozitif tahmin değeri	Negatif tahmin değeri	Pozitif test olabilirlik oranı	Negatif test olabilirlik oranı
Kolorimetrik kapnometri ile doğrulama	1.00	0.667	0.974	1.00	3.00	0.00
Oskültasyon ile doğrulama (midede)	0.892	0.00	0.917	0.00	0.892	∞

NGT'nün doğru yerleşimini belirlemede kolorimetrik kapnometrinin radyolojik değerlendirmeye göre duyarlılığının 1.00, özgüllüğünün 0.667, pozitif tahmin değerinin 0.974, negatif tahmin değerinin 1.00, pozitif test olabilirlik oranının 3, negatif test olabilirlik oranının 0 olduğu saptanmıştır (Tablo 18).

NGT'ün doğru yerleşimini belirlemede radyolojik değerlendirmeye göre epigastrik oskültasyonun duyarlılığının 0.89, özgüllüğünün 0.0, pozitif tahmin değerinin 0.91, negatif tahmin değerinin 0.0, pozitif test olabilirlik oranının 0.89 ve negatif test olabilirlik oranının ∞ olduğu saptanmıştır (Tablo 18).

3.5. NGT Yerleşimini Belirlemede Uygulanan Yöntemlerin Sürelerine Yönelik Bulgular

Tablo 19: NGT Yerleşimini Belirlemede Uygulanan Yöntemlerin Sürelerine Göre Dağılımı

Yöntemler	Süre		
	Minimum	Maksimum	X±Ss
Kolorimetrik Kapnometri 1. Ölçüm	3 sn	15 sn	8,22±2.56 sn
Kolorimetrik Kapnometri 2. Ölçüm	4 sn	15 sn	8.07±2.61 sn
Radyolojik Değerlendirme	7 dk	148 dk	68.35±34.80 dk

Tablo 19'da görüldüğü gibi NGT'ün yerleşimini belirlemede yalnız kolorimetrik kapnometri ile birinci ölçümde geçen süre ortalama 8,22±2.56 saniye, ikinci ölçümde geçen süre ortalama 8.07±2.61 saniye, bunun yanı sıra radyolojik yerleşim değerlendirme için ortalama 68.35±34.80 dakika olduğu saptandı.

BÖLÜM IV

TARTIŞMA

4.1. NGT Uygulanan Hastalar ve NGT Uygulamaları İle İlgili Bulguların İncelenmesi

NGT uygulanan hastaların % 85'i 65 yaş ve üzerinde (Ort=72.37±14.82) ve %55'i kadındır (Tablo 1). Hastaların cinsiyet olarak dağılımlarının birbirine yakın olduğu ancak yaş ortalamasının yüksek olduğu görülmektedir. NGT uygulanan hastaların yaş ortalamasının yüksek olmasının yoğun bakım gerektiren nörolojik hastalıkların ileri yaşlarda daha sık görülmesiyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Benzer şekilde Turgay ve Khorshid tarafından nöroloji yoğun bakımda yapılan bir çalışmada hastaların yaş ortalamasının 69.23±12.64 yıl, Galbosi ve arkadaşlarının (2011) çalışmasında yoğun bakım ünitesinde tedavi gören hastaların yaş ortalamalarının 66.5 ± 15.3 yıl olduğu bulunmuştur (20,69).

NGT uygulanan hastaların % 82.5'inin klinik tanısının serebrovasküler hastalık olduğu, hastaların yoğun bakımda kalma sürelerinin 13.02 ± 11.33 gün olduğu ve %95'inin bilinç düzeyinde hafif bilinç bozukluğundan tam bilinç yitimine kadar değişiklik gösterdiği saptanmıştır (Tablo 2-3). Serebrovasküler hastalıklar nörolojik hastalıklar içinde en fazla görülen hastalıklardır ve nörolojik hastalıkların birçoğunda farklı seviyelerde bilinç değişiklikleri görülmektedir (70). Bu nedenle nöroloji yoğun bakım kliniğinde yapılan bu çalışmada serebrovasküler hastalık tanısı alan ve bilinç durumunda değişiklik bulunan hastaların oranının yüksek olması beklenen bir sonuç olarak düşünülmektedir. Nitekim Turgay ve Khorshid (2010) tarafından nöroloji yoğun bakım kliniğinde yapılan çalışma sonuçlarında da NGT uygulanan hastaların %95.5'inin klinik tanısının serebrovasküler hastalık olduğu ve %84'ünün bilinç düzeyinde hafif bilinç bozukluğundan tam bilinç yitimine kadar değişiklik olduğu bildirilmiştir (20).

Araştırmada NGT uygulanan hastaların %72.5'inin H_2 reseptör antagonisti kullandığı (Tablo 3), %40'ında endotrakeal tüp olduğu ve aynı şekilde %40'ının mekanik ventilatöre bağlı olduğu saptanmıştır (Tablo 4). Pariyetal hücrelerin reseptörlerinde histamin aktivasyonunu uyararak gastrik asit salgısını azaltan H_2 reseptör antagonistleri yoğun bakımda tüple beslenen hastalarda stres ülserini ve kanamayı önlemek için (71,72) yoğun bakımda yatan hastaların hemen hemen tümüne verilmektedir. Araştırmamızda H_2 reseptörü kullanmayan (%27.5) hastalar da yoğun bakıma yattığı ilk günlerde çalışma grubuna alındıkları için tedavilerinde henüz H_2 reseptör antagonisti başlanmayan hastalardır.

Hastaların yoğun bakıma yattıkları tarihten itibaren %27.5'ine ikinci kez, %22.5'ine üçüncü kez NGT uygulandığı saptanmıştır. Hastaların yoğun bakımda kaldıkları süre içerisindeki ortalama enteral besleme tüpü uygulaması 3.22±1.49 'dir (Tablo 5). Galbois ve ark.'nın (2011) çalışmasında hastaların yoğun bakımda kaldıkları süre içerisindeki ortalama enteral besleme tüpü uygulaması 1.7± 0.9 olarak saptanmıştır (69). İlgili literatür incelendiğinde, nazogastrik tüp, hemşirelik uygulamaları sırasında, hastanın bilinçsiz bir şekilde tüpü geri çekmesi ile kazara yer değiştirebileceği ya da çıkabileceği belirtilmektedir (20,21,73). Ayrıca kurum politikaları veya nazogastrik tüpü bulunan hastanın bakımı ile ilgili standartlar doğrultusunda tüplerin belirli sürelerde değiştirilmesi gerektiği bildirilmektedir. Bu nedenle hastaların hastanedeki tedavi süreleri, tüpün bulunduğu yerden çıkması gibi etmenlere bağlı olarak bir hastaya uygulanan tüp sayılarının da artması doğal bir sonuç olarak düşünülmektedir.

NGT'lerin %57.5'i 1. girişimde, %30'unun 2. girişimde, % 12.5'inin 3. girişimde başarılı bir şekilde takıldığı belirlenmiş olup (Tablo 6) girişim sayısı ortalaması 1.55±0.71'dir. Gürkan ve arkadaşlarının yoğun bakımda, hasta başına kullanılan NGT'lerin sayısı % 87.5'inde bir, %12.5'inde iki olarak bulunmuştur. Burns ve arkadaşları (2001) tarafından yapılan çalışmada 13 NGT'den, 9'unun ilk girişimde başarıyla yerleştirildiği belirtilmiştir (7). Yapılan çalışmalar, değişik numaralardaki beslenme tüpleri ile gastrik rezidüel volüm ölçümünde farklı sonuçlar elde edildiğini, geniş çaplı olan tüplerde reflü gelişiminin daha fazla olduğunu, küçük çaplı beslenme tüplerinde tıkanmanın daha sık geliştiğini ortaya koymuştur (74,75,76). Silikon/poliüretan tüpler daha yumuşak ve gastrik sıvıya uyumlu

olduklarından reaksiyona neden olmazlar ve daha uzun süre kullanılabilirler (77). Ayrıca, modern NGT'ler, trekeal girişimde rahatsızlık vermeden uygulanabilir ve iyi tolere edilir (78). Bu nedenle enteral beslenmede NGT'ün çapı ve tipi önemlidir. Erişkin hastalar için uygun olan 14 Fr'lik poliüretan tüpler kullanılan çalışmamızda nazogastrik tüptün başarılı bir şekilde takılmasında uygulanan girişim sayısı ortalamasının daha düşük olmasını beklemekle birlikte, bu ortalamanın artması tüpün yerleşimi sırasında 30. santimde kolorimetrik kapnometrinin renginin sarıya dönmesiyle girişimin başarısız sayılmasından kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada NGT uygulamaları sırasında hastaların % 50'inde hiçbir sıkıntı meydana gelmezken, %30'unda öğürme, %12.5'inde öksürme, % 7.5'inde siyanoz saptanmıştır (Tablo 7). Turgay ve Khorshid'in (2010) yaptıkları çalışmada hastalara NGT uygularken %68.2' sinde solunum sıkıntısı belirtisi olarak öksürme, %4.5'inde siyanoz saptanmıştır (20). Solunum sistemine yanlış yerleştirilen yumuşak, küçük çaplı tüplerin bu semptomlara büyük bir uyaranlar vermediği (79), büyük çaplı (16-18 Fr) nazogastrik tüplerin ise nörolojik zayıflığı veya ilerlemiş solunum hastalığı olan hastalarda solunum sıkıntısına neden olmadığı belirtilmektedir (21). Araştırmada öksürük belirtisinin görülmesi, NGT'ün uygulanması sırasında tüpün nazofarenksten geçerken öksürük refleksini uyarmasına bağlı olarak gelişebilirken, solunum sıkıntısı belirtisi tüpün yanlışlıkla solunum yollarına yerleştiğinin göstergesi olabilir (59). Bu araştırmada da solunum sıkıntısı görülen hastalar tüpleri geri çekilerek tekrar girişimde bulunulan hastalardır.

4.2. NGT Yerleşiminin Doğrulanmasında Kullanılan Kolorimetrik Kapnometri, Stetoskop İle Dinleme ve Radyoloji Yöntemleri İle Yapılan Değerlendirme Sonuçlarının İncelenmesi

Araştırmada uygulanan NGT'lerin doğru yerleşiminin değerlendirilmesinde; araştırmanın temel amacını oluşturan ve etkinliği test edilen kolorometrik kapnometri cihazıyla yapılan ölçüm yöntemi, araştırmanın yapıldığı yoğun bakım ünitesinde NGT'lerin yerleşiminin belirlenmesinde standart uygulama olarak kullanılan stetoskop ile dinleme yöntemi ve NGT'lerin yerleşiminin değerlendirilmesinde altın

standart olarak bildirilen radyoloji yöntemi olmak üzere üç yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemlerle toplam 40 tüp uygulamasından elde edilen değerlendirme sonuçlarına göre, stetoskopla dinleme yöntemi ile NGT'lerin %90.0'ının yerleşiminin mide, %10'unun yerleşiminin mide dışı olarak değerlendirildiği, kolorimetrik kapnometri yöntemi ile NGT'lerin % 95'inin yerleşiminin mide, %5'inin yerleşiminin mide dışı, radyolojik değerlendirme sonuçlarına göre NGT'lerin %92.5'inin yerleşiminin mide, %7.5'inin yerleşiminin mide dışı olarak değerlendirildiği saptanmıştır (Tablo 8-10).

Araştırmada kolorimetrik kapnometri yöntemiyle elde edilen sonuçlarla radyoloji ile yapılan değerlendirme sonuçları incelendiğinde, uygulanan tüplerin %95'i (38 uygulama) kolorimetrik kapnografi yöntemiyle midede olarak değerlendirilirken, % 92.5'inin (37 uygulama) radyolojik değerlendirmeyle midede olarak değerlendirildiği saptanmıştır. Radyolojik değerlendirme yöntemine göre mide dışında olduğu saptanan üç (2 özafagus, 1 duedonum) NGT'ün kolorometrik kapnometri yöntemine göre %66.6'sının (2 uygulama) mide dışında %33.3'ünün (1 uygulama) ise midede olduğu belirlenmiştir İki yöntem arasındaki uyumun değerlendirilmesi için yapılan analizde Kappa skoru 0.787 olarak hesaplanmış ve iki yöntem arasında uyumun anlamlı olduğu saptanmıştır (κ: 0.78 p:0.00) (Tablo 11). Radyolojik değerlendirme ve kolorimetrik kapnometri yöntemlerinin NGT'ün yerleşimini doğrulamadaki uyuşum oranı %97.5'dir.

NGT uygulamalarındaki bu sonuçlar kolorimetrik kapnometri ölçüm yönteminin NGT'ün mide ve özegafustaki yerleşimlerini belirlemede etkin olduğunu duodenumdaki yerleşimlerde tam güvenilir sonuç vermediğini düşündürmektedir. Kolorimetrik kapnometri yönteminin NGT'ün yerleşimini doğrulanmasında altın standart olarak bildirilen radyolojik değerlendirme yöntemiyle uyumu açısından ele alındığında uyuşum oranının (%97.5) yüksek olduğu söylenebilir. Bu sonuç H_1 hipotezini doğrulamaktadır.

NGT'ün yerleşiminin belirlenmesinde tüpün yerleştiği bölgede CO_2 varlığına bağlı olarak tüpün yerleştiği bölge hakkında karar verme esasına dayanan yöntemler konusunda yapılan bazı çalışmalar bulunmaktadır. Thomas ve Falcone (1998) NGT girişimlerinin tümünde kolorimetrik kapnometri sonuçlarının radyografi sonuçlarını doğruladığını, kolorimetrik kapnometrinin beslenme tüpü girişimlerinde güvenilir

olduğunu belirtmiştir (78). Burns ve ark.'nın (2006) nazogastrik tüpün doğru yerleşiminde kapnografi ve kolorimetrik kapnometrinin etkinliğini karşılaştırdığı ve sonuçları radyografiyle değerlendirdiği çalışmasında, kapnografi tarafından CO_2 belirlenen bütün girişimlerde kolorimetrik kapnometrininde aynı doğrulukla CO_2 düzeyini belirlediğini saptamıştır (33).

Bizim çalışmamızla benzer olan diğer çalışmalardan Kindopp ve ark. (2001) tarafından yapılan çalışmada; 100 beslenme tüpü yerleşiminin radyolojik yöntemle kontrolünde, kapnografinin 11 bronş, 86 mide yerleşimini belirlemede başarılı olurken üç ağiziçi tüp yerleşimlerinin belirlenmesinde yeterince ayırt edici olmadığı bulunmuştur (13). Ancak doğruluk oranı ve belirgin zamansal kazanımlar sağlaması göz önüne alındığında, kolorimetrik kapnometri ile CO_2 tespitinin NG besleme tüpü takılmasının doğrulanmasında rutin bir uygulama olarak düşünülmesi gerektiği bildirilmiştir. Howes ve ark. 'nın (2005) kolorimetrik CO_2 dedektörünün besleme tüpü yerleşimini kontrol etmedeki (iki aşamalı radyografi ile teyit ederek) etkinliğini saptamak amacıyla entübasyonu olan hastalarla yaptıkları çalışmada iki yöntem arasındaki uyumun (Kappa, 0.10 standart hata 0.86) mükemmel olduğu saptanmıştır (80). Gilbert ve ark.'nın (2012) pediatrik hastalarda CO2nfirm Now cihazı kullanarak yaptıkları çalışmada kolorimetrik kapnometri cihazının CO_2 tespit kabiliyeti radyografiye göre, tüpün CO_2 ile temas halinde olduğu tüm vakalarda %100 başarılı olmuştur (32).

Araştırma bulgularının bu alandaki diğer çalışma sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bu nedenle NGT'lerin doğru yerleşiminin belirlenmesinde kolorimetrik kapnometri cihazlarının radyolojiyle uyumu bakımından güvenilir olduğu söylenebilir. Ancak bizim çalışma sonuçlarımızda kolorimetrik kapnometri cihazıyla midede olduğuna karar verilen bir tüpün radyolojik değerlendirmede duedonumda olduğunun belirlendiğinin gözden kaçırılmaması gerektiği düşünülmektedir. Bu noktada duedonumdaki CO_2 varlığının veya duedonuma geçiş sırasındaki midedeki CO_2 varlığının sonuç üzerinde etkili olabileceği varsayılabilir. Bunun yanında araştırmada tüpün uygulanma prosedüründe tüpün 50 cm ilerletilmesi söz konusudur. Hastaların vücut yapıları veya boy farkları göz önüne alındığında 50 cm.lik bir uzunluk her hasta için uygun bir ölçü olmayabilir. Bu nedenle de tüpün ilerletilme mesafesinin ölçüm yapılarak (Burun ucundan kulak memesine ve kulak memesinden de ksifoid çıkıntının altına kadar olan mesafe) belirlenmesinin gerekli

olduğu düşünülmektedir. Bu durumun araştırmada kapnometri ile midede olmadığına karar verilen ve radyolojiyle ösefagusta olduğu belirlenen iki tüp içinde etkili olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle kolorimetrik kapnometrinin etkinliğinin araştırıldığı çalışmalarda tüplerin ilerletilme mesafesinin ölçüm sonucunda belirlenmesinin göz önünde bulundurulması yararlı olacaktır.

Araştırmada stetoskop ile dinleme yöntemiyle elde edilen sonuçlarla radyoloji ile yapılan değerlendirme sonuçları incelendiğinde, stetoskopla dinleme yöntemiyle midede olduğuna karar verilen tüplerin oranı %90, radyoloji yöntemiyle midede olduğuna karar verilen tüplerin oranı %92.5'dir. Radyolojik değerlendirme sonucunda midede olduğu saptanan tüplerin %10.8'inin (4 uygulama) stetoskop ile dinleme yöntemine göre mide dışında olduğuna karar verilirken, radyolojik değerlendirmede mide dışında olduğu saptanan NGT'lerin tümünün stetoskop ile dinlemede midede olduğuna karar verilmiştir. Ayrıca çalışmada stetoskopla dinlemede midede olduğu belirlenen bir NGT'ün radyografi sonucuna göre duodenumda olduğu saptanmıştır. Yapılan analizde iki yöntem arasında bir uyum belirlenmemiş olup (κ: -0,094, $p>0.05$) (Tablo 12), radyolojik değerlendirme ve stetoskop ile dinleme yöntemlerinin NGT'ün yerleşimini doğrulamadaki uyuşum oranı % 82.5'dir. Stetoskop ile dinleme ve radyolojik değerlendirme yönteminin NGT'ün yerleşimini belirlemede benzer nitelikte olmadığı belirlenmiştir.

Enteral besleme tüpünün yerleşiminin tüpten hava verilerek gastrik oskültasyon ile kontrol edilmesi yaygın uygulanmasına rağmen birçok literatür tarafından güvenilir bir yöntem olmadığı belirtilmekte, radyografi ile doğrulama önerilmektedir (21,23,24, 62,79). Akpınar'ın (2011) bildiridiğine göre, nazogastrik tüpü epigastrik bölgeyi oskülte ederek kullanılan kontrol etme yönteminde tüp jejenum ya da duedonumdayken de midede duyulan seslere benzer sesler duyulmaktadır (1). Stetoskop ile dinleme yöntemi ile ortaya çıkarılamamış bazıları trajik sonuçlu birçok vaka raporu yayınlanmıştır. Metheny ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, hemşirelerin mide ve ince barsağa yerleştirilmiş NGT'lerin yerleşimini stetoskop ile dinleme ile doğru tahmin edebilme oranı %34.4 olarak bulunmuştur (81). Yanlış yerleştirilmiş beslenme tüplerini belgelemek için yapılan çalışmada, yanlış yerleştirilen 10 beslenme tüpünün dokuzunda stetoskop ile dinleme yöntemi kullanıldığı saptanmıştır (81). Turgay ve Khorshid'in (2010) yaptığı çalışmada radyolojik değerlendirmede midede olduğu saptanan beslenme tüplerinin

% 10.3'ünün stetoskop ile dinleme yöntemine göre midede olmadığı, radyolojik değerlendirmede mide dışında olduğu saptanan beslenme tüplerinin %100'ünün stetoskop ile dinlemede midede olduğu saptanmıştır. İki yöntem arasında anlamlı bir uyum belirlenmemiş ($p>0.05$) ve NGT yerleşimini doğrulamadaki uyuşum oranı %79.5' olarak bulunmuştur (20).

İlgili literatürle paralellik gösteren çalışma bulgularımız doğrultusunda NGT'ün doğru yerleşiminin değerlendirmesinde kullanılan stetoskopla dinleme yöntemi sonuçlarının radyoloji yöntemi ile uyumlu olmadığı ve bu nedenle de NGT'lerin doğru yerleşiminin değerlendirilmesinde stetoskopla dinleme yönteminin güvenilir bir yöntem olmadığı söylenebilir.

Araştırmada stetoskop ile dinleme yöntemiyle elde edilen sonuçlarla kolorimetrik kapnometri ile yapılan değerlendirme sonuçları incelendiğinde, kolorimetrik kapnometri yöntemiyle değerlendirme sonucunda tüplerin %95'inin (38 uygulama) midede, oskültasyon yöntemiyle %90'ının (36 uygulama) midede olduğuna karar verilmiştir. Oskültasyon yöntemi ile değerlendirme sonucunda midede olduğu saptanan mide tüplerinden iki tanesinin kolorimetrik kapnometri yöntemine göre mide dışında olduğu, oskültasyon yöntemiyle mide dışında olduğu saptanan NGT'lerin tümünün (4 uygulama) kolorimetrik yöntemle değerlendirmede midede olduğu saptanmıştır. Yapılan analizde iki yöntem arasında bir uyum belirlenmemiştir (κ: -0,071, $p>0.05$). Kolorimetrik kapnometri ve stetoskop ile dinleme yöntemlerinin NGT'ün yerleşimini doğrulamadaki uyuşum oranı %85'dir (Tablo 13). Sonuç olarak, stetoskop ile dinleme ve kolorimetrik kapnometri değerlendirme yöntemlerinin NGT'ün yerini belirlemede benzer nitelikte olmadığı söylenebilir. Yapılan çalışmalardan Meyer ve arkadaşlarının (2009) çalışmasında NGT yerleşiminin belirlenmesinde doğruluğu artırmak için, epigastrik oskültasyon ile kapnografi yöntemini birlikte kullanılmış ve bu prosedür ile enteral tüpün gastrik konumunun tam olarak tahmin edilebildiği, ancak bazı vakalarda oskültasyonun yetersiz sonuç vermesiyle ek olarak radyografi çekildiği belirtilmektedir (30). Galbois ve ark.'nın (2011) çalışmasında besleme tüpünün yerleşimini teyit etmek için vakaların %89.9'unda kolorimetrik kapnografi ve epigastrik oskültasyon kullanılarak, radyografiye gerek olmadan tüpün gastrik konumu belirlenebilmiştir (69).

NGT yerleşimini belirlemede, stetoskop ile dinleme, kolorimetrik kapnometri yöntemi ve radyolojik yöntem değerlendirme sonuçlan arasındaki uyum incelendiğinde, stetoskop ile dinleme yönteminin radyolojik değerlendirme sonuçlan ile uyumlu nitelikte olmamasının ve kolorimetrik kapnometri ölçüm yönteminin radyolojik değerlendirme sonuçlan ile uyumlu nitelikte olmasının saptanması; kolorimetrik kapnometri ölçüm yönteminin NGT yerleşimini belirlemede stetoskop ile dinleme yönteminden daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu sonuç güvenilir olmadığı bildirilmesine rağmen, yaygın olarak kullanılan stetoskopla dinleme yöntemine ek olarak kullanılacak olan kolorometrik kapnometri yönteminin yanlış doğrulama sonuçlarını ortadan kaldırması veya minimuma indirmesi bakımından destekleyici bir yöntem olarak da düşünülmesi gerekmektedir.

4.3. NGT Yerleşimini Belirlemede Kolorimetrik Kapnometri Ölçümünü Etkileyebilecek Faktörlerin İncelenmesi

Araştırmada hastaların bilinç durumu, entübasyonu bulunma, mekanik ventilatöre bağlı olma durumu ve H_2 reseptör antagonisti kullanma durumu gibi değişkenlerin kolorimetrik kapnometri ölçümünü etkileme durumları incelenmiştir.

Araştırma sonucunda uygulanan NGT'lerin, bilinç düzeyi apatik, stupor ve tam açık olan hastaların %100'ünde, bilinçsiz olan hastaların ise %95'inde midede olduğu saptanmıştır**.** Ki-kare istatistiksel analiz sonucu gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (X^2: 1.26 p:0.73) (Tablo 14). Sorokin ve Gottlieb (2006) yanlış yerleşimlerin %96'sının baskılanmış bilinç durumunda olan hasta gruplarında yoğunlaştığını bildirmiş, Burns ve ark.'nın (2006) çalışmasında tüp yerleşimi boyunca CO_2'i belirleme ile bilinç durumu arasında ilişki bulunmadığı saptanmıştır (33). Çalışma sonuçlarımızın Sorokin ve Gottlieb'in bulgularını destekler özellikte olmadığı (82), Burns ve arkadaşlarının çalışma sonuçlarıyla paralelelik gösterdiği görülmektedir (33). Bu sonuçlar doğrultusunda hastaların bilinç durumunun kolorometrik kapnometri değerlendirme sonuçlarını etkileme durumu ile ilgili ileri araştırmaların yapılmasına gereksinim olduğu düşünülmektedir.

NGT uygulanan hastaların H_2 reseptör antagonisti kullanma durumlarına göre H_2 reseptör antagonisti kullanan hastaların %93.1'inde midede (mor), kullanmayan hastaların %100'ünün midede olduğu saptanmıştır**.** Ki-kare istatistiksel analiz sonucu gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (X^2:0.007 p:0.93) (Tablo 15). Meyer ve ark. (2009) CO_2'i tespit etmeyi hedefleyen Easycap II kolorimetrik kapnometri pH kağıt reaksiyonunun aslında sadece karbondioksite spesifik özellikle olmadığı hipotezini savunmuşlardır (30). Bu hipotez, detektörün %37 klorhidrik asit ile temasa tutulduğunda hemen sarı renge dönmesiyle de desteklenmiştir. Bunun aksine, detektör musluk suyuyla ya da birimlerinde kullanılan enteral diyet ürünü ile temasa tutulduğunda mor renkte kalmaya devam etmiştir. Easycap II'nin asit özelliği olan bir madde ile temasa tutulduğunda sarı renge dönebilmesi, besleme tüpü midede doğru bir biçimde takılıyken, sadece ikinci adım kapnometride gözlemlenen sarı renkten dolayı NGT'ün mide dışı olarak değerlendirilmesine neden olabilir. Bu yüzden, radyoloji sonucuna göre midede olan NGT'lerin 2. adımda sarıya dönerek mide dışında göstermesi klorhidrik asit mevcudiyeti ile bağlantılı olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışma sonuçları, bizim çalışma sonuçlarımızla benzer nitelikte değildir. Bunun Easycap II kolorimetrik kapnometrinin aslında NGT yerleşimlerini belirlemek için tasarlanmamış bir ürün olup, endotrekeal tüp ucu ile ara bağlantılının yapılmasıyla ölçüm yapılan bir cihaz olmasına, bizim kullandığımız Kangaroo CO_2 Dedektörü'nün ise NGT yerleşimlerini belirlemek için özellikte bu amaçla üretilen bir cihaz olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada entübasyon tüpü bulanan ve mekanik ventilatöre bağlı olan 16 tüp uygulamasında iki tanesi mide dışında olarak belirlenirken, entübasyon tüpü olmayan hastaların tamamında (24 uygulama) tüpün midede olduğu belirlenmiştir. Hastalarda entübasyon tüpü bulunma ve mekanik ventilatöre bağlı olma durumunun kolorometrik kapnometri değerlendirme sonuçlarını etkileme durumunu belirlemek için yapılan ki-kare analizinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (X^2:1.07 p:0.30) (Tablo 16-17). Endotrekeal tüpün NG tüpün yanlış yerleşimini engellediği düşünülse de hastaların yoğun bakım ünitesinde entübasyonu her zaman bu yanlış yerleşime engel olmamaktadır (69). Araujo ve ark.'nın (2002) mekanik ventilasyonlu entübe hastalarda nazogastrik tüpün gastrik yerleşimini doğrulamada kolorimetrik kapnometrinin (Easycap II) etkinliğini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada enteral beslenen, mekanik ventilasyonlu ve entübe toplam 53 erişkin hasta çalışmaya alınmış, 53 yerleşimden 1'inde NGT'ün trakeada olduğu saptanmıştır (31).

Sparks ve ark. (2011) yanlış yerleşimlerin %60'ının mekanik ventilasyona bağlı hastalarda yoğunlaştığını saptamıştır (8). Meyer ve ark.'nın (2009) çalışmasında mekanik ventilasyondaki yoğun bakım hastalarına uygulanan 69 NGT'ün 67'sinin (%97.1) uygulama sonucunda mideye yerleştirildiği, bir tüpün ana sağ bronşta ve başka bir tanesinin bükülerek yemek borusunda kıvrıldığını saptanmıştır (30). Burns ve ark.'nın (2006) 130 mekanik ventilasyonlu erişkin hastada (195 gastrik tüp) nazogastrik tüpün doğru yerleşiminde kapnografi ve kolorimetrik kapnometrinin etkinliğini karşılaştırdığı çalışmasında tüp yerleşimi boyunca CO_2'i belirleme ile spontan solunumun olması arasında ilişkili olduğu saptanmıştır (33). Kindopp ve ark.'nın (2001) beslenme tüpünün yerleşimini doğrulamak için kapnografi kullanımının etkinliğini araştırdıkları çalışmada mekanik ventilasyonlu hastalarda girişim yapılan 100 tüpün, 11'inin bronşa, 86'sının yemek borusuna yerleştirildiği ve üçünün de intra-oral yerleşimli olduğu saptanmıştır (13). Bu çalışma sonuçları entübe, mekanik ventilasyondaki hastalarda NGT yerleşimini belirlemek için kolorimetrik kapnometri veya kapnografinin kullanımını desteklemek için kanıt olduğunu düşündürmesinin yanı sıra kapnografi veya kolorimetrik kapnometri kullanımının entübe mekanik ventilasyon kullanılan hastalarda besleme tüpünün yerleşimini doğrulamada güvenli bir yöntem olduğunu göstermektedir.

4.4. Kolorimetrik Kapnometri ve Stetoskopla Dinleme Yöntemlerinin NGT Yerleşimini Belirlemedeki Duyarlılık ve Özgüllükleri ile İlgili Bulguların İncelenmesi

NGT'ün doğru yerleşimini belirlemede kolorimetrik kapnometrinin radyolojik değerlendirmeye göre duyarlılığı (sensitivite) 1.00, özgüllüğü (spesifite) 0.667, pozitif tahmin değeri 0.974, negatif tahmin değeri 1.00, pozitif test olabilirlik oranı 3, negatif test olabilirlik oranı 0 olduğu saptanmıştır (Tablo 18).

Bir ölçme aracının yaklaşım-ayrışım geçerliliğini belirlemede kullanılan tekniklerden biri, ölçümün duyarlılık (sensitivity) ve özgüllüğünü (specificity) saptamaktır. Bu yaklaşım özellikle bir tanı koyma aracı geliştiriliyorsa önem taşır. Aracın duyarlılığı, deneklerde incelenen olayın gerçekten var olma durumunu, yani gerçek olumluları saptama yeteneğini belirler. Bu nedenle duyarlılığı yüksek (yanlış negatiflik oranı düşük) olmalıdır. Özgüllüğü ise, incelenen olayın bulunmaması

durumunu yani gerçek olumsuzluğu saptama yeteneğidir. Ölçümün bu iki özelliği, bir aracın doğru tanıyı yanlıştan ne derece ayırabildiğini ve ne küçüklükte bir ayrımın belirlenip ölçülebildiğini anlatır. Bu nedenle özgüllüğü yüksek (yanlış pozitiflik oranı düşük) olmalıdır (83).

Bu çalışmadan elde edilen kullanılan kolorimetrik kapnemetrinin radyoloji tarafından yerleşim yeri mide dışı olan bütün tüp yerleşimlerini belirleyebildiği ve dolayısıyla duyarlılığının %100 olduğu görülmektedir. Özgüllüğü açısından değerlendirildiğinde ise cihazın, özgüllük değerinin oldukça yüksek olduğu ancak mide dışında olduğu radyoloji tarafından doğrulanan bir tüpün yerleşim yerini belirleyemediği ve bu nedenle de özgüllüğünün tam olmadığı görülmektedir.

Yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde, Kindopp ve ark.'nın (2001) çalışmasında tüp yerleşimini doğrulamak için kapnografi kullanımında 1.00 özgüllük ve 1.00 duyarlılık saptandığı (13), Howes ve ark. 'nın (2005) kolorimetrik CO2 dedektörünün besleme tüpü yerleşimini kontrol etmedeki etkinliğini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada duyarlılığın 0.88 ve özgüllüğün 0.99 olduğu belirlendi (80). Falcone (1998) çalışmasında radyografi ile doğrulanman tüp yerleşimlerinde duyarlılık % 100, özgüllük % 100, doğruluk % 100 olduğu saptanmıştır. Chau ve ark. (2011) tarafından yapılan bir inceleme ve meta analizde de kolorimetrik kapnometri veya kapnografinin kullanımı 0,88-1,00 arasında değişen bir duyarlılık, 0.95-1.00 arasında değişen özgüllük, 15.22-283,35 arasında değişen pozitif olabilirlik oranı ve 0.01- 0.25 arasında değişen negatif olabilirlik oranı olduğu, kapnografi veya kolorimetrik kapnometri kullanımının, erişkin hastalar için solunum ve GI tüp yerleştirme arasında ayırt etmede etkili bir yöntem olduğu rapor edilmiştir (34). Bu çalışma sonucunda elde edilen bulguların ilgili çalışma sonuçlarıyla benzer olduğu görülmektedir. Bu anlamda kolorometrik kapnografi yönteminin NGT yerleşimlerinin doğrulanmasında etkili bir yöntem olduğu söylenebilir.

NGT'ün doğru yerleşimini belirlemede radyolojik değerlendirmeye göre epigastrik oskültasyonun duyarlılığı 0.89, özgüllüğü 0.0, pozitif tahmin değeri 0.91, negatif tahmin değeri 0.0, pozitif test olabilirlik oranı 0.89, negatif test olabilirlik oranı ∞ olduğu saptanmıştır. Meyer ve ark. (2009) çalışmasında NGT'ün doğru yerleşimini belirlemede radyolojik değerlendirmeye göre epigastrik oskültasyonun

duyarlılığı 0.98- özgüllüğü 1 – pozitif tahmin değeri 1- negatif tahmin değeri 0.67 – pozitif test olabilirlik oranı ∞ - negatif test olabilirlik oranı 0.01 olduğu saptanmıştır (30). Anlaşıldığı üzere kolorimetrik kapnometri ile karşılaştırıldığında epigastrik oskültasyonun duyarlılığı ve özgüllüğü oldukça düşüktür.

4.5. NGT Yerleşimini Belirlemede Uygulanan Yöntemlerin Sürelerinin İncelenmesi

NGT'ün yerleşimini belirlemede yalnız kolorimetrik kapnometri ile birinci ölçümde geçen süre ortalama 8,22±2.56 saniye, ikinci ölçümde geçen süre ortalama 8.07±2.61 saniye, toplam süre 16.30±4.59 saniye, bunun yanı sıra radyolojik yerleşim değerlendirme için ortalama 68.35±34.80 dakika olduğu saptandı (Tablo 19).

Konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalarda, karbondioksit dedektörü olarak farklı cihazların kullanılmasına bağlı olarak farklı sürelerin bildirildiği görülmektedir. Burns ve ark. (2001) ile Kindopp ve ark. (2001) kapnografi cihazının etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında, kullanım protokolü gereği cihazı tüpün ucuna bağlayarak cihazdan geçmesi beklenmişlerdir ve CO_2 varlığını tespit edilene kadar cihazı besleme tüpüne bağlı bırakmışlardır. Çalışmalarının sonunda, kapnografinin yoğun bakım hastalarında doğru nazogastrik tüp yerleştirme güvencesi veren, basit bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir. Kidnopp ve ark.'nın (2001) yaptıkları çalışmada, yalnız kapnografi ile ortalama geçen süre 72.5 dakika, bunun yanı sıra iki aşamalı radyolojik yerleşim için 169.4 dakika, yöntemler arasındaki ortalama farkın 96.9 dakika olduğu bulunmuştur.

Araujo-Preza ve ark. (2002), Meyer ve ark. (2009), Galbosi ve ark. (2011), Howes ve ark. (2005)'nın çalışmalarında NGT ile kolorimetrik kapnometri arasında ek bağlantı (enjektör gövdesi, trakeaostomi tüpü iç kanülü ve endotrekeal tüp ucu) yapılarak cihazın besleme tüpüne bağlantısının yapıldığı ve CO_2'in cihazdan geçmesinin beklendiği görülmektedir. Araujo-Preza ve ark.'nın (2002) çalışmasında 1 dakikada kapnometride renk değişimi olarak NGT'ün yerleşimini belirlediğini saptamışlar ve etkin kapnometri yöntemi ile beslenme tüpünün yerleşiminde daha az zaman harcanabileceğini belirtmişlerdir. Meyer ve ark.'nın (2009) iki aşamalı kapnometri ölçümü ve stetoskop ile dinlemeyi içeren prosedürlerinin toplam uygulama süresi ortalamasının 6.4 dakika, kontrol radyografi çekilmesinin ise

ortalama süresinin 87 dakikada olduğu saptanmıştır. Galbosi ve ark.'nın (2011) çalışmasında kolorimetrik kapnometrinin 11.6 ± 20.5 dakikaya karşılık 87.3 ± 45.2 dakika zamandan tasarruf sağladığı saptanmıştır. Howes ve ark. (2005) çalışmalarında beslenme tüpüne bağlanan kolorimetrik kapnometrinin diğer ucuna yaklaşık 5 saniyelik bir süre için düşük düzeyde emilim (suction) uygulanmıştır ve renk değişikliğini beklemiştir. İki adımlı radyolojik doğrulamanın 159 dakika sürdüğünü, kolorimetrik kapnometri ile doğrulama yönteminin radyolojik yönteme kıyasla bir saat 45 dakikaya kadar zaman kazanımı sağladığını saptamıştır.

Gilbert ve ark.(2012) çalışmasında kolorimetrik kapnometri (CO2nfirm Now)'nin körüğü sayesinde saniyeler içinde renk değiştirdiği belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da kullanılan kapnometri cihazı NGT'e bağlandığında ucundaki körük aracılığı ile kısa süre içinde tüpten hava emilimi dolayısıyla hava geçişi sağlanmaktadır. Bu nedenle çalışma bulgularımızın Gilbert ve arkadaşlarının çalışma sonucuyla benzerlik göstermesi beklenen bir sonuç olarak düşünülmektedir. Radyolojik yöntemle karşılaştırıldığında da NGT'ün doğru yerleşimini belirlenmesinde kolorimetrik kapnometri kullanımında geçen süre daha azdır. Ancak bu sürelerin NGT'ün uygulandığı birimde röntgen cihazı ve teknisyeninin bulunma durumundan etkilenebileceği unutulmamalıdır. Bu araştırmanın yapıldığı yoğun bakım kliniğinde röntgen teknisyenin olmamasının röntgen çekilmesi ve dolayısıyla tüpün yerleşimini radyolojiyle belirlenme süresinin çok daha uzun olmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

BÖLÜM V
SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. SONUÇLAR

NGT'ün doğru yerleştirilmesinde kolorimetrik kapnometri ölçüm yönteminin etkinliğini incelemek amacı ile yapılan yöntembilim (metodolojik) çalışmasının sonucunda şu sonuçlar elde edilmiştir.

- NGT uygulanan hastaların % 55'inin kadın, % 85'inin 65 yaş ve üzerinde ve yaş ortalamasının 72.37±14.82 yıl olduğu, % 82.5'inin klinik tanısının serebrovasküler hastalık, yoğun bakımda yatma sürelerinin %52.5'inin 1-10 gün ve hastaların yoğun bakımda yattığı gün sayısı ortalamasının 13.02±11.33 gün olduğu, %62.5'inin ise bilincinin kapalı, %72.5'inin H_2 reseptör antagonisti kullandığı, %60'ının entübasyon tüpü bulunmadığı ve mekanik ventilatöre bağlı olmadığı saptanmıştır.
- Hastanın yoğun bakıma yattıkları tarihten itibaren %27.5'ine ikinci kez NGT uygulandığı, hastaların yoğun bakımda kaldıkları süre içerisindeki ortalama enteral besleme tüpü uygulamasının 3.22±1.49 olduğu, hastalara kullanılan NGT'lerin %57.5'inin 1. girişimde başarılı bir şekilde uygulandığı ve NGT'lerin başarılı bir şekilde uygulanmasındaki girişim sayısı ortalamasının 1.55±0.71 olduğu, NGT uygularken hastaların % 50'inde hiçbir sıkıntı meydana gelmediği saptanmıştır.
- Kolorimetrik kapnometri, stetoskop ile dinleme ve radyoloji yöntemleriyle toplam 40 tüp uygulamasından elde edilen değerlendirme sonuçlarına göre, stetoskop ile dinleme yöntemi ile NGT'lerin %90.0'ının yerleşiminin mide, %10'unun yerleşiminin mide dışı olarak değerlendirildiği, kolorimetrik kapnometri yöntemine ile NGT'lerin 1. ölçümde %35.5'inin yerleşiminin midede %64.5'inin mide dışı, 2. ölçümde ise % 95'inin yerleşiminin mide, %5'inin yerleşiminin mide dışı, radyolojik değerlendirme sonuçlarına göre NGT'lerin %92.5'inin yerleşiminin mide, %7.5'inin yerleşiminin mide dışı olarak değerlendirildiği saptanmıştır.

- NGT uygulanan hastaların yaş gruplarına, cinsiyetlerine, bilinç düzeyine, H_2 reseptör antagonisti kullanma durumlarına, entübasyon tüpü bulunma ve mekanik ventilatöre bağlı bulunma durumlarına göre kolorimetrik kapnometri ölçüm değerleri arasında yapılan ki-kare istatistiksel analiz sonucu gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).
- NGT yerleşimini belirlemede kolorimetrik kapnometri değeri ile radyolojik değerlendirme arasında anlamlı bir uyum olduğu (κ: 0.787 p:0.00, < 0.05),
- Stetoskop ile dinleme ve radyolojik değerlendirme arasında anlamlı bir uyum olmadığı (κ : -0,094 p: 0.54, >0.05),
- Kolorimetrik kapnometri ve stetoskop ile dinleme arasında anlamlı bir uyum olmadığı (κ: -0,071 p: 0.62, >0.05) saptanmıştır.
- NGT'ün doğru yerleşimini belirlemede kolorimetrik kapnometrinin radyolojik değerlendirmeye göre duyarlılığının 1.00- özgüllüğünün 0.667, pozitif tahmin değerinin 0.974- negatif tahmin değerinin 1.00 - pozitif test olabilirlik oranının 3- negatif test olabilirlik oranının 0 olduğu,
- NGT'ün doğru yerleşimini belirlemede radyolojik değerlendirmeye göre epigastrik oskültasyonun duyarlılığının 0.89- özgüllüğünün 0.0 – pozitif tahmin değerinin 0.91- negatif tahmin değerinin 0.0 – pozitif test olabilirlik oranının 0.89- negatif test olabilirlik oranının ∞ olduğu saptanmıştır.
- NGT'ün yerleşimini belirlemede yalnız kolorimetrik kapnometri ile birinci ölçümde geçen süre ortalama 8,22±2.56 saniye, ikinci ölçümde geçen süre ortalama 8.07±2.61 saniye, bunun yanı sıra radyolojik yerleşim değerlendirme için ortalama 68.35±34.80 dakika olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak, NGT uygulamalarında kolorimetrik kapnometri ölçüm yönteminin tüp yerleşimini belirlemede stetoskop ile dinleme yönteminden daha etkili olduğu ve radyoloji yöntemine göre daha az zaman aldığı saptanmıştır. Sonuçlar H_1 ve H_2 hipotezini doğrulamaktadır.

5.2. ÖNERİLER

Kolorimetrik kapnometri ölçüm yönteminin, NGT yerleşimini doğru olarak belirlemede etkili olup olmadığı incelenen bu araştırma sonuçları doğrultusunda aşağıdaki girişimler önerilebilir:

1. Radyografiden başka hiçbir yöntem nazogastrik ve nazointestinal NGT'lerin yerleşimini belirlemek için tam olarak yeterli değildir. Yoğun bakımda yatan hastaların yanlış NGT yerleşimi yönünden riskli hastalar olmasından dolayı, bu hastalarda NGT'ün ilk yerleşimi radyolojik film ile doğrulanmalıdır.
2. Daha iyi yöntemler uygun hale gelene kadar kolorimetrik kapnometri ölçümü NGT yerleşimini belirlemede radyolojik olmayan yöntem olarak önerilebilir.
3. Tüpün yeri bir kez radyolojik film ile doğrulandığında, tüpün çıkış bölgesinin işaretlenmesi NGT'ün aynı hastada sonraki yerleşimlerini değerlendirmede faydalı olabilir.
4. Sağlık ekibi tam amaçlı çekilen herhangi bir abdominal ve göğüs filmini dikkate almalıdır. Bu radyolojik filmlerin yorumları çoğu kez NGT pozisyonuna kaynak olabilir.
5. Kolorimetrik kapnometri ölçümü ile NGT'lerin yerleşiminin incelendiği çalışmaların daha geniş örneklem ile yapılması uygundur.
6. Bu çalışmadan daha fazla sayıda NGT uygulaması ile ve farklı değişkenlerin de incelenerek tekrarlanması önerilebilir.
7. Radyolojik değerlendirme yönteminin radyasyona maruz kalma riski, maliyeti arttırma ve beslenmeye başlama zamanında gecikme gibi istenmeyen sonuçları olduğundan, NGT'lerin yerleşim yerini doğrulamada etkili radyolojik olmayan yöntemlerin geliştirilmesi için yeni araştırmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Akpınar RB. Sindirim sistemi uygulamaları. Ay FA, editör. Sağlık uygulamalarında temel kavramlar ve beceriler. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul; 2011: 577- 580.
2. Leder SB, Suiter DM. Effect of nasogastric tubes on incidence of aspiration. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2008; 89(4):648-51.
3. Weinberg L, Skewes D. Pneumothorax from intrapleural placement of a nasogastric tube. Anaesthesia and Intensive Care 2006; 34(2): 276–79.
4. Wu PY, Kang TJ, Hui CK, Hung MH, SunW, Chan WH. Fatal massive hemorrhage caused by nasogastric tube misplacement in a patient with mediastinitis. Journal of the Formosan Medical Association 2006; 105(1):80-5.
5. Kabaçam G, Özden A. Enteral tüple beslenme. Güncel Gastroenteroloji 2009; 13(4):201-10.
6. Erdal H, Çolak B, Gül Utku Ö, Karakan T, İbiş M. Sol piriform sinüse impakte olan nazogastrik tüpün endoskopik yolla çıkartılması. Endoskopi Dergisi 2013;21 (erişim: 10.12.2013) http://endoskopi.tgv.org.tr/tr/makale.php?id=118
7. Burns SM, Carpenter R, Truwit JD. Report on the development of a procedure to prevent placement of feeding tubes into the lungs using end-tidal CO_2 measurements. Critical Care Med 2001; 29(5):936-9.
8. Sparks DA, Chase DM, Coughlin LM, Perry E. Pulmonary complications of 9931 narrow-bore nasoenteric tubes during blind placement: A critical review JPEN 2011;35:625-9.
9. Roubenoff R, Ravich WJ. Pneumothorax due to nasogastric feding tubes. Report of four cases, review of the literature and recommendations for prevention. Arch Intern Med 1989;149:184-8.
10. NPSA. Patient Safety Alert NPSA/2011/PSA002: Reducing the harm caused by misplaced nasogastric feeding tubes in adults, children and infants. 2011 (erişim: 03.01.2014). http://www.nrls.npsa.nhs.uk/EasySiteWeb/getresource.axd?AssetID=129697.
11. Metheny NA, Stewart BJ, Smith L, Yan H, Diebold M, Clouse RE. pH and concentrations of pepsin and trypsin in feeding tube aspirates as predictors of tube placement. JPEN 1997; 21(5):279-85.

12. Metheny N, Reed L, Berglund B, Wehrle MA. Visual characteristics of aspirates from feeding tubes as a method for predicting tube location. Nursing Research 1994;43(5):282-87.

13. Kindopp AS, Drover JW, Heyland DK. Capnography confirms correct feeding tube placement in intensive care unit patients. Canadian J Anaesthesia 2001; 48(7):705–10.

14. Swiech K, Lancaster DR, Sheehan R. Use of a pressure gauge to differentiate gastric from pulmonary placement of nasoenteral feding tubes. Applied Nursing Research 1994; 7(4):183-9.

15. Erdal H, Çolak B, Gül Utku Ö, Karakan T, İbiş M. Sol piriform sinüse impakte olan nazogastrik tüpün endoskopik yolla çıkartılması. Endoskopi Dergisi 2013;21 (erişim: 10.12.2013). http://endoskopi.tgv.org.tr/tr/makale.php?id=118

16. Kurt İ, Özbaş S, Özgün H, Etensel B, Orhan A, Çevikel H, Yükselen V, Boylu Ş. Beslenme tüpünün yanlış yerleştirilmesinde kontrol grafisinin önemi (Olgu sunumu). ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi 2003;4(1):21-3.

17. Metheny N, Mert K. Monitoring feeding tube placement: A review. Nutr Clin Pract 2004;19:487-95.

18. Prasad G, Garg R. The "Bubble Technique": An innovative technique for confirming correct nasogastric tube placement. J Clin Anesth 2011;23:84-5.

19. Umuroğlu T, Doğan İV, Yaycı A. Misplacement of a nasogastric tube into the postpneumonectomy space. Marmara Medical Journal 2004;17(2):78-80.

20. Turgay AS, Khorshid L. Effectiveness of the auscultatory and ph methods in predicting feding tube placement. J Clin Nurs 2010;19:1553-9.

21. Metheny N, Titler MG. Assessing placement of feding tubes. Am J Nurs 2001;101(5): 36-45

22. Ulusoy MF, Görgülü RS. Hemşirelik esasları, temel kuram kavram ilke ve yöntemler. Cilt I, 2. Baskı, Ankara:72 TDFO Ltd. Şti; 1996:311-321.

23. Metheny NA. Preventing respiratory complications of tube feedings: Evidence-based practice. Am J Crit Care 2006;15(4):360-9.

24. Jolliet P, Pichard C, Biolo G, Chiolero R, Grimble G, Leverve X et. al. Enteral nutrition in intensive care patients: A practical approach. working group on nutrition and metabolism, ESICM. European Society of Intensive Care Medicine. Intensive Care Med 1998;24(8):848-59.

25. Altınören B, Mutlu M, Çelik Ş, Göğüş N. Yoğun bakımda enteral nütrisyonun yararları ve komplikasyonları. Dirim 2006; 81(1):164-70.

26. Heyland D, Dhaliwal R, Alberda C, Christman C, Drover J, Garrel D et. al. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated critically ill adult patients. JPEN 2003:55-73.

27. Singer P, Anbar R, Cohen J, Shapiro H, Shalita-Chesner M, Lev S et. al. The tight calorie control study (TICACOS): A prospective, randomized, controlled pilot study of nutritional support in critically ill patients. Intensive Care Med 2011;37(4):601-9.

28. Best C. Nasogastric tube ınsertion in adults who require enteral feding. Nursing Standard 2007;13(21):39-43.

29. D'Souza CR, Kila SA, D'Souza U, Janzen EP, Sipos RA. Pulmonary complications of feeding tubes: A new technique of insertion and monitoring malposition. Canadian J Surg 1994;37(5):404-8.

30. Meyer P, Henry M, Maury E, Baudel JL, Guidet B, Offenstadt G. Colorimetric capnography to ensure correct nasogastric tube position. J Crit Care 2009;24 (2):231-5.

31. Araujo-Preza CE, Melhado ME, Gutierrez FJ, Maniatis T, Castellano MA. Use of capnometry to verify feeding tube placement. Crit Care Med 2002;30 (10):2255-9.

32. Gilbert R, Burns SM. Increasing the safety of blind gastric tube placement in pediatric patients: The design and testing of a procedure using a carbon dioxide detection device. Journal of Pediatric Nursing 2012;27:528-32.

33. Burns SM, Carpenter R, Blevins C, Bragg S, Marshall M, Browne L, Perkins M, Bagby R, Blackstone K, Jonathon D. Detection of inadvertent airway intubation during gastric tube insertion: capnography versus a colorimetric carbon dioxide detector. Am J. Crit Care 2006;15(2):188-95.

34. Chau JPC, Lo SHS, Thompson DR, Fernandez R, Griffiths R. Use of end-tidal carbon dioxide detection to determine correct placement of nasogastric tube: A meta-analysis. Int J Nurs Stud 2011;48:513-21.

35. Best C. Caring for the patient with a nasogastric tube. Nursing Standard 2005;20(3):59–65.

36. Heineck I, Bueno D, Heydrich J. Study on the use of drugs in patient with enteral feeding tubes. Pharm World Sci 2009;31(2):145-8.

37. Peter S, Gill F. Development of a clinical practice guideline for testing nasogastric tube placemen. JSPN 2008;14(1):3-11.

38. Horasan N. Beslenme. Atabek Aştı T, Karadağ A, editör. Hemşirelik Esasları Hemşirelik Bilimi Sanatı. Akademi Basın ve Yayıncılık, İstanbul; 2012:898-937.

39. Lochs H, Allison SP, Meier R, Pirlich M, Kondrup J, Schneider S et. al. Introductory to the ESPEN guidelines on enteral nutrition: Terminology. Definitions And General Topics, Clinical Nutrition 2006;25(2):180-6.

40. Çınar O. Acil serviste kapnografi kullanımı. Türkiye Acil Tıp Dergisi 2011;11(2):80-9

41. Kangaroo CO_2 Dedector with Bellows. Covidien product catalog, 2011 (erişim:01.04.2014).http://products.covidien.com/pages.aspx?page=ModelDetail&id=103451&cat=Enteral%20Feeding&cat2=Model

42. Karabulut N, Uzun Ö. Nazogastrik tüp uygulaması ve hemşirelik bakımı. Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi 1998;1(1):86-96.

43. Phillips NM. Nasogastric tubes: An historical context. Medsurg Nursing 2006;15(2):84-8.

44. Çakırcalı E. Hasta bakımı ve tedavisinde temel ilke ve uygulamalar. Üçüncü Baskı, Güven-Nobel Tıp Kitabevi, İzmir; 2000:156-167

45. Bankhead R, Boullata J, Brantley S, Corkins M, Guenter P, Krenitsky J et. al. Enteral nutrition practice recommendations. JPEN 2009;33(2):122-67.

46. Persenius MW, Larsson BW, Hall-Lord M. Enteral Nutrition in intensive care nurses' perceptions and bedside observations. Intensive and Crit Care Nurs 2006;22(2):82-94.

47. Dikmen, Y. Yoğun bakım koşullarında beslenme. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, Sağlıkta ve Hastalıkta Beslenme Sempozyum Dizisi 2004;103-11.

48. Kruizenga HM, Seidell JC, de Vet HC, Wierdsma NJ, & van Bokhorst-de van der Schueren MA. (2005). Development and validation of a hospital screening tool for malnutrition: The short nutritional assessment questionnaire (SNAQ). Clin Nutr 2005;24:75-82.

49. Nursal TZ, Noyan T, Tarim A, Karakayali H. A new scoring system for subjective global assessment. Nutrition 2005;21(6):666-71.

50. Montejo JC. Enteral nutrition-related gastrointestinal complications in critically ill patients: A multicenter study. Crit. Care Med 1999; 27(8):1447-53.

51. DeLegge M. Enteral access in home care. JPEN 2006; 30(1):13-20

52. Fettes SB, Davidson HI, Richardson RA, Pennington CR. Nutritional status of elective gastrointestinal surgery patients pre-and postoperatively. Clin Nutr 2002;21(3):249-54.

53. Adam S, Baston S. A Study of problems associated with the delivery of enteral feed in critically ill patients in five ICU's in the UK. Intensive Care Medicine 1997;23: 261-66.

54. McClave SA, Snider HL. Clinical use of gastric residual volume as a monitor for patient on enteral tube feding. JPEN 2002; 26(6 Suppl):43-8.

55. Booker KJ, Niedringhaus L, Eden B, Arnold JS. Comparison of 2 methods of managing gastric residual volumes from feeding tubes. Am J. Crit Care 2000;9(5):318-24.

56. Karabacak ÜE. Beslenme ve beslenme problemi olan hastanın bakım ve takibi. Sabuncu N, Ay F. A, editör. Klinik beceriler sağlığın değerlendirilmesi, hasta bakım ve takibi. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2010:322–329.

57. Erdil F, Elbaş NÖ. Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği. 72 TDFO Bilgisayar Yayıncılık San. Tic. Ltd. Şti, Ankara, 1997:451-452.

58. Potter PA, Perry AG. Fundamentals of Nursing. Mosby Company, St.Louis,7th Edi. 2009:1113-1119.

59. Potter PA, Perry AG. Klinik Uygulama Beceri ve Yöntemleri. Mosby Company, Ataberk Aştı T ve Karadağ A, editör. Adana Nobel Kitabevi, 2011:1012-1015.

60. Bourgault AM, Halm MA. Feeding tube placement in adult: safe verification method for blindly inserted tubes. Am J. Crit Care 2009;18(1):73-6.

61. Çelik N. Nazogastrik tüp ve hemşirelik girişimleri. S.D.Ü Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2013; 4(2):108-12

62. Kunis K. Confirmation of nasogastric tube placement. Am J Crit Care 2007;16(1):19.

63. Sullivan KJ, Kissoon N, Goodwin SR. End-tidal carbon dioxide monitoring in pediatric emergencies. Pediatr Emerg Care 2005;21(5):327-35.

64. Krauss B, Hess DR. Capnography for procedural sedation and analgesia in the emergency department. Ann Emerg Med 2007;50(2):172-81.

65. Neumar RW, Otto CW, Link MS, Kronick SL, Shuster M, Callaway CW et. al. Part 8: Adult advanced cardiovascular life support: 2010 American heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Circulation 2010;122(18 Suppl 3):729-67.

66. Davis DP, Patel RJ. Noninvasive capnometry for continuous monitoring of mental status: A tale of 2 patients. Am J Emerg Med 2006;24:752-4.

67. Corbo J, Bijur P, Lahn M, Gallagher EJ. Concordance between capnography and arterial blood gas measurements of carbon dioxide in acute asthma. Ann Emerg Med 2005;46(4):323-7.

68. Yılmaz S. Radyolojik İnceleme Yöntemleri. 2011 (erişim 30.01.2014). http://radyoloji.uludag.edu.tr/radyolojik-inceleme-yontemleri.htm.

69. Galbois A, Ait-Oufella H, Guidet B. Colorimetric capnography, a new procedure to ensure correct feeding tube placement in the intensive care unit: An evaluation of a local protocol. Journal of Critical Care 2011; 26:411-4

70. Akdemir N, Birol L. İç hastalıkları ve hemşirelik bakımı. Sistem ofset, Ankara,2005:805-811

71. Metheny N, Williams P, Wiersema L, Wehrle MA, Eisenberg P, McSweeney M. Effeetiveness of pH measurements in predicting feeding tube placement. Nursing Research 1989;38(5):280-5

72. Metheny N, Reed L, Wiersema L, McSweeney M, Wehrle MA, Clark J. Effectiveness of pH measurements in predicting feeding tube placement: An update. Nursing Research 1993;42(6):324-30

73. Williams TA, Leslie GD. A review of the nursing care of enteral feding tubes in critically ill adults: Part I. Intensive Crit Care Nurs 2004;20(6):330-43.

74. Sanaka, M, Kishida S, Yoritaka A, Sasamura Y, Yamamoto T, Kuyama Y. Acute upper airway obstruction induced by an indwelling long intestinal tube: Attention to the nasogastric tube syndrome. J Clin Gastroenterology 2004;38(10):913.

75. Metheny NA, Schnelker R, McGinnis J, Zimmerman G, Duke C, Merritt B, Banotai M & Oliver DA. Indicators of tubesite during feedings. Journal of Neuroscience Nursing 2005;37:320-5.

76. Elpern EH, Stutz L, Peterson S, Gurka DP, Skipper A. Outcomes associated with enteral tube feedings in a medical intensive care unit. Am J Crit Care 2004;13(3):221-7.

77. Sepit D, Türkmen E, Sevinç S. Enteral beslenme. Yoğun Bakım Dergisi 2002;6(1):23-8.

78. Thomas BW, Falcone RE. Confirmation of nasogastric tube placement by colorimetric indicator detection of carbon dioxide: a preliminary report. J Am Coll Nutr 1998;17:195-7.

79. Metheny N, Aud AM, Ignatavicius DD. Detection of ımproperly positioned feeding tubes. The American Society far Healthcare Risk Management 1998:37-48

80. Howes DW, Shelley ES, Pickett W. Colorimetric carbon dioxide detector to determine accidental tracheal feeding tube placement. Canadian Journal of Anaesthesia 2005;52 (4):428-32.

81. Metheny N, Dettenmeier P, Hampton K, Wiersema L, Williams P. Detection of ınadvertent respiratory placement of small-bore feeding tubes: A report of 10 cases, Heart and lung: The Journal of Critical Care 1990;19(6):631-8

82. Sorokin R, Gottlieb J. Enhancing patient safety during feding tube insertion: a review of more than 2000 insertions. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2006;30:440-5.

83. Erefe İ. Veri toplama araçlarının niteliği. Erefe İ, editör. Hemşirelikte araştırma ilke süreç ve yöntemleri. Odak ofset, 3. baskı, Ankara, 2004:186.

EK I

OLGU RAPOR FORMU

1. Denek no:

2. Cinsiyeti:

3. Yaşı:

4. Tanısı:

5. Yoğun bakımda yatma süresi:

6. Hastanın bilinç düzeyi

1.Açık 2.Apatik 3.Konfü 4. Stupor 5.Bilinçsiz

7. Kullandığı ilaçlar:

8. Endotrekeal tüpü var mı?

1. Evet 2. Hayır

9. Mekanik ventilatöre bağlı mı?

1.Evet 2.Hayır

10. Kaçıncı kez NGT tüp uygulanacak ……

11. NGT tüpünün tipi ve numarası:……

12. NGT tüp kaçıncı girişimde başarılı bir şekilde takıldı?.....

13. NGT uygulaması sırasında hastada görülen solunum sıkıntısı belirtileri

1. Yok 2. Öksürme 3. Siyanoz 4. Öğürme 5. Diğer…

14. Tüp yerleşimini kontrol etmede başka yöntemler kullanıldı mı? .....

NGT Yerleşimi Kontrol Sonuçları

15. Kolorimetrik kapnometre ölçüm rengi ve belirlediği yer

1.Sarı- Mide dışı 2.Kahverengi- Mide dışı 3.Mor- Midede

16. NGT tüpün doğru yerleşimi hakkındaki karar

1.Midede (Yerinde) 2.Mide dışı 3.Emin değilim

17. Radyolojik değerlendirme sonucu tüpün yeri: ……

18. Kolorimetrik kapnometre ölçüm süresi:

19. Radyografi süresi:

EK VII

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın Adı: Nazogastrik Tüpün Doğru Yerleştirilmesinde Kolorimetrik Kapnografinin İncelenmesi

Sayın Katılımcı;

Bu araştırma, burundan mideye yerleştirilen (beslenme tüpü) tüpün doğru yerleştirilip yerleştirilmediğinin kontrol edilmesinde, solunan havadaki karbondioksit gazını ölçerek çalışan "kolorimetrik kapnometri (karbondioksit dedektörü)" cihazının, röntgen filmi kadar güvenilir olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Bu araştırma sırasında, tedaviniz gereği doktorunuz tarafından size/hastanıza takılması gerekli görülen beslenme tüpü takılacak ve bu işlemimin sonunda tüpün dışarıda bulunan ucuna bağlanacak olan "karbondioksit dedektörü" ile CO_2 ölçümü yapılacak ve tüpün doğru yerleşimini saptamak için radyolojik film çekilecektir. Siz/ hastanız bu radyolojik film ile radyasyon alacaksınız/alacaktır ancak bu radyasyon oranı size/hastanıza zarar verecek miktarda değildir. Ayrıca uygulanan beslenme tüpünün yerleşimini doğru belirlemek için gereklidir.

Herhangi bir yan etkisi olamayan bu araştırmaya katılıp katılmamakta tümüyle özgürsünüz. Katılmama yönündeki kararınız burada size/hastanıza verilen hizmeti hiçbir şekilde olumsuz etkilemeyecektir. Katılmaya karar vermeniz durumunda ise istediğiniz anda araştırmadan çekilebilirsiniz. Bu kararınızda daha sonraki hizmette hiçbir olumsuzluğa yol açmayacaktır. Bu araştırmanın tüm aşamalarında kimliğiniz gizli tutulacak ancak sizden elde edinilen bilgiler kullanılacaktır. Bu araştırma kendinize ve/veya sağlık giderinizi karşılamakla yükümlü olan kuruluşa herhangi bir mali yük getirmeyecektir.

Bu araştırma ile ilgili olarak kararınızı verirken gerek duyduğunuz bilgileri istemeye, doğru, doyurucu ve anlaşılır yanıtlar almaya hakkınız vardır. Taburcu olmanız veya başka bir kuruma sevk olmanız halinde aratırma kapsamı dışında tutulacaksınız.

Ben ……..yukarıda yazılı olan bilgileri okudum ve anladım. Araştırma hakkında sözlü olarak bilgilendirildim. Sorularıma yeterli yanıtlar aldım.

Bu araştırmaya katılmayı bana/hastama verilen hizmeti etkilemeksizin araştırmanın herhangi bir aşamasında çekilebilmek ve o ana kadar şahsımdan elde edilen bilgiler üzerindeki haklarımdan vazgeçmek koşuluyla kabul ediyorum.

Tarih, Hasta Yakınının Adı,İmzası **Sorumlu Araştırmacı Adı, İmzası**

ÖZGEÇMİŞ

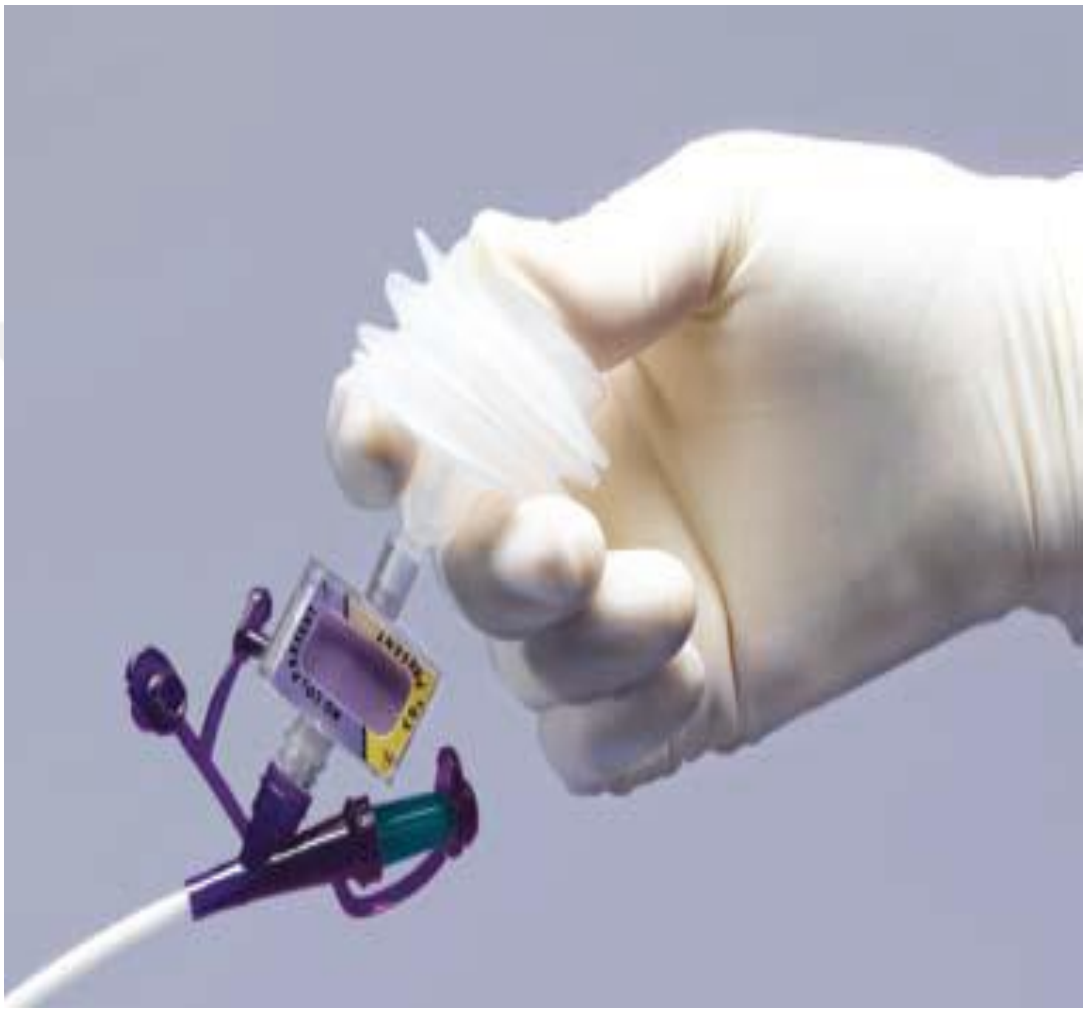
2007 yılında Ege Üniversitesi Ödemiş Sağlık Yüksekokulu Hemşirelik Bölümü'nde başladığı lisans eğitimini dördüncülükle bitirdi. 2007- 2008 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde, 2009- 2010 tarihleri arasında Bursa Acıbadem Hastanesi Ortopedi ve Genel Cerrahi Servisi'nde, 2010-2012 tarihleri arasında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde hemşire olarak çalıştı. 2007-2010 yılları arasında Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Programı Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimini tamamladı. 2011 yılında Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Esasları Doktora programına başladı.

2012 Haziran ayında Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Servisi'nde servis hemşiresi olarak çalışmaya başladı. Çocuk Acil serviste halen aynı göreve devam etmektedir. Evli ve bir çocuk annesidir.

e-mail: saadeterzincanli@hotmail.com

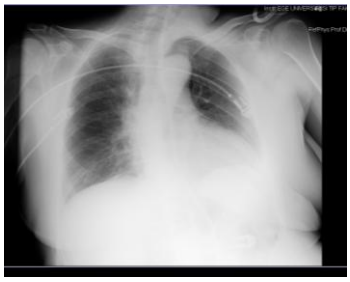
EK II

KOLORİMETRİK KAPNOMETRİ



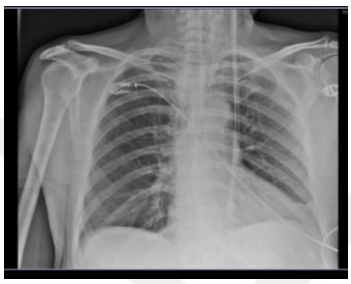
EK III. NGT Uygulanan Hastaların Radyoloji Filmleri

Resim 1

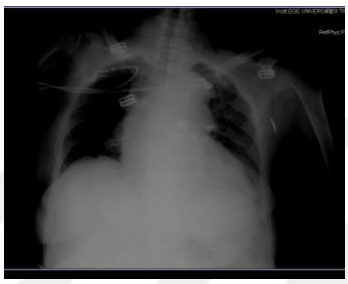


Resim 2

Resim 3



Resim 4



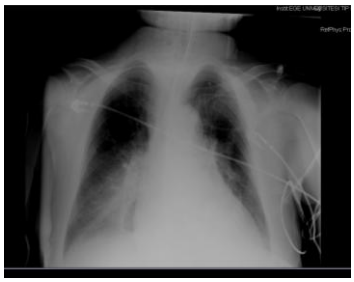
Resim 5

Resim 6

Resim 7

Resim 8

Resim 9

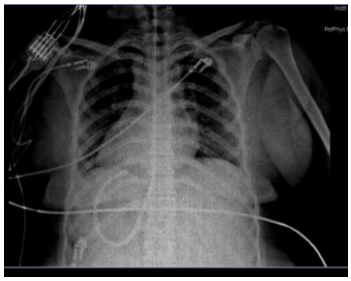


Resim 10

Resim 11

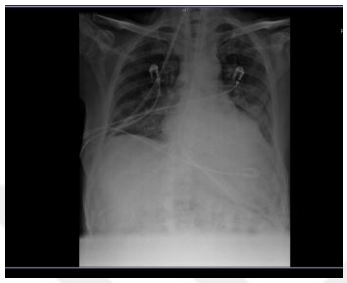
Resim 12

Resim 13



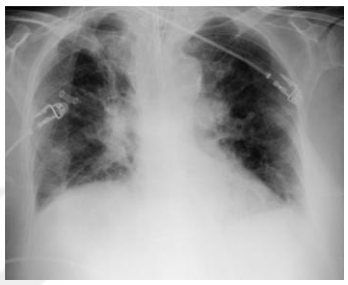
Resim 14

Resim 15



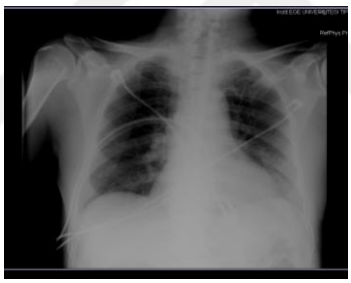
Resim 16

Resim 17

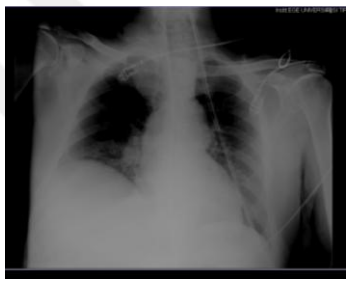


Resim 18

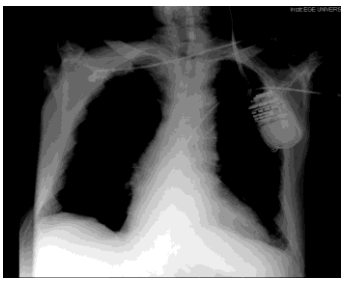
Resim 19



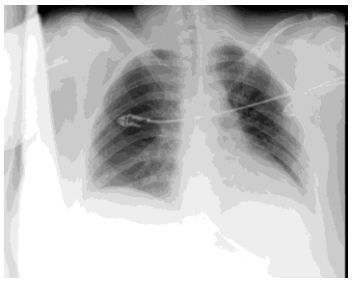
Resim 20



Resim 21



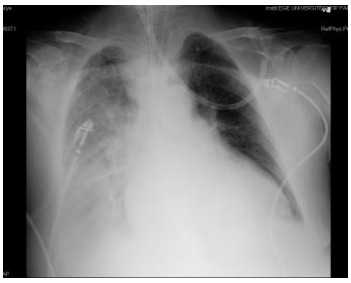
Resim 22



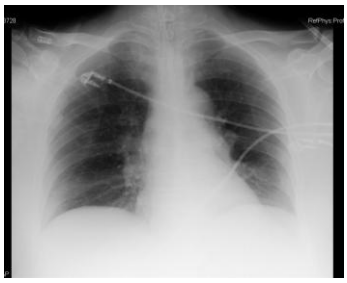
Resim 23

Resim 24

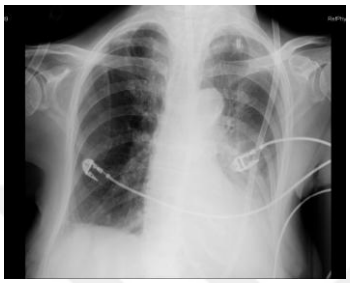
Resim 25



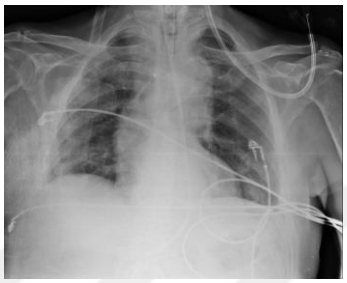
Resim 26



Resim 27



Resim 28



Resim 29

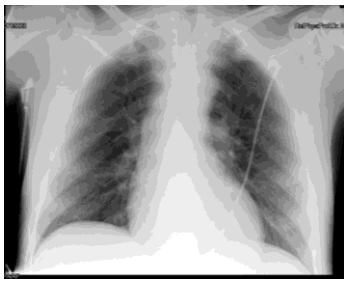
Resim 30

Resim 31

Resim 32

Resim 33

Resim 34



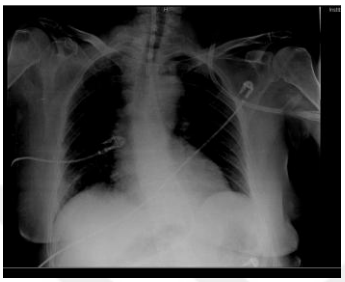
Resim 35

Resim 36

Resim 37

Resim 38

Resim 39



Resim 40

Resim 41

Resim 42