

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TEK CİHAZDA BİRLEŞTİRİLEN İNFÜZYON VE BESLENME
POMPASININ TASARIMI VE KLİNİKTE UYGULANMASI**

Zehra GÖK METİN

İç Hastalıkları Hemşireliği Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA

2013

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TEK CİHAZDA BİRLEŞTİRİLEN İNFÜZYON VE BESLENME
POMPASININ TASARIMI VE KLİNİKTE UYGULANMASI**

Zehra GÖK METİN

İç Hastalıkları Hemşireliği Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç.Dr. Leyla ÖZDEMİR

ANKARA

2013

Anabilim Dalı :İç Hastalıkları Hemşireliği
 Program :İç Hastalıkları Hemşireliği
 Tez Başlığı :Tek Cihazda Birleştirilen İnfüzyon ve Beslenme Pompasının
 Tasarımı ve Klinikte Uygulanması

Öğrenci Adı-Soyadı :Zehra GÖK METİN
 Savunma Sınavı Tarihi :22/01/2013

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: **Prof.Dr. Nuran AKDEMİR**
Hacettepe Üniversitesi

Tez Danışmanı: **Doç.Dr. Leyla ÖZDEMİR**
Hacettepe Üniversitesi

Üye: **Doç.Dr. Nuran TOSUN**
GATA Hemşirelik Yüksekokulu

Üye: **Yrd. Doç.Dr. Gülten KOÇ**
Hacettepe Üniversitesi

Üye: **Öğr.Gör.Dr. İmatullah AKYAR**
Hacettepe Üniversitesi

(İmza)

 (İmza)

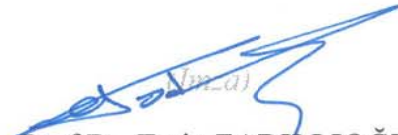
 (İmza)

 (İmza)

 (İmza)


ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

(İmza)

Prof.Dr. Ersin FADILLOĞLU
 Müdür

TEŞEKKÜR

Çalışmanın planlanması, yürütülmesi sürecinde yol gösterici katkılarından dolayı tez danışmanım Doç.Dr. Sayın Leyla Özdemir'e,

Çalışmanın yürütüldüğü Hacettepe Üniversitesi Erişkin Hastanesi Dahiliye-Dahiliye Yoğun Bakım, Nöroloji-Nöroloji Yoğun Bakım servislerinde yatan hastalar ve bu servislerde çalışan meslektaşlarıma,

Çalışmaya geliştirilen prototipe ilişkin verdikleri görüşlerle katkı sağlayan Bezmialem Vakıf Üniversitesi Hastanesi'nde çalışan meslektaşlarıma,

Çalışmanın istatistiksel analizindeki katkılarından dolayı Arş.Gör.Dr. Sayın Sevilay Karahan'a,

Çalışmayı 00924.STZ.2011-1 nolu San-Tez projesi kapsamında destekleyen T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na ve projenin firma desteğini sağlayan An Grup Bilişim Medikal Danışmanlık Tic ve San Ltd Şti.'ne

Bugüne kadar daima yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen değerli aileme ve eşime,

katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Gök Metin, Z., Tek Cihazda Birleştirilen İnfüzyon ve Beslenme Pompasının Tasarımı ve Klinikte Uygulanması, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İç Hastalıkları Hemşireliği Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2013. Araştırmanın amacı, piyasada ayrı olarak bulunan intravenöz infüzyon pompası ile beslenme pompasını birleştiren, ilk yerli tasarım olan cihazın prototipinin üretilerek hemşireler tarafından değerlendirilmesidir. Araştırmanın ilk aşamasında piyasada mevcut olan pompaların kullanıldığı hastaların özellikleri ve bu pompalara ilişkin hemşire görüşleri elde edilmiştir. İlk aşama Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Erişkin Hastanesinde yatan intravenöz infüzyon desteği alan 120 hasta ve enteral infüzyon desteği alan 40 hasta ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında pompanın prototipi tasarlanmış ve üretilmiştir. Üçüncü aşamada ise üretilen prototipe ilişkin uzman mühendisten ve 7 hemşireden görüş alınmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında “İntravenöz İnfüzyon ve Beslenme Pompası Kullanılan Hastalara İlişkin Veri Toplama Formları” kullanılmıştır. Birinci ve üçüncü aşamada hemşire görüşlerini almak için “Kliniklerde İntravenöz ve Enteral Pompaları Kullanan Hemşire Görüşleri Formu” kullanılmıştır. Çalışmamızda infüzyon süresi uzadıkça ve alınan mayi miktarı arttıkça hastalarda intravenöz tedavi komplikasyonu gelişme oranının arttığı, yoğun bakımlarda (ort. 2) kullanılan pompa oranının servislerden (ort. 1,1) yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Kliniklerdeki infüzyon pompalarına ilişkin hemşireler en çok cihazı kolay taşıma (%67,5) ve bataryanın dayanma süresi (%57,5) konularında sorun yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Enteral pompalara ilişkin olarak hastaların daha çok nazogastrik yolla (%72,5) beslendiği; nazogastrik yolla beslenen hastalarda gastrostomiye oranla daha fazla komplikasyon yaşandığı ($p<0,05$) saptanmıştır. Kliniklerdeki enteral pompalara ilişkin hemşireler en çok bataryanın dayanma süresi (%52,5) ve pompaya ilişkin eğitim (%40) konularında sorun yaşamaktadırlar. Çalışma kapsamında üretilen prototip kolay taşınma ve monte edilme özelliklerine sahip olup, hemşirelerin çoğu üretilen pompaya ilişkin olumlu görüşler ifade etmişlerdir. Araştırma ile hemşirelerin sadece hasta bakımı değil, tıbbi cihaz tasarım faaliyetleri ile de sağlık hizmetlerindeki etkinliklerini arttırmaları önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: İnfüzyon, infüzyon pompası, enteral beslenme, tasarım, hemşire

Destekleyen Kurumlar: SAN-TEZ (00924.STZ.2011-1).

ABSTRACT

Gök Metin, Z., The Design and Clinical Application of a Device, Combining Infusion and Feeding Pumps, in a Single Package, Hacettepe University Institute of Health Sciences, Master Thesis in Medical Nursing Programme, Ankara, 2013. Purpose of the research is to design a prototype of a device, which combines the intravenous infusion pump and feeding pump, and to get it evaluated by nurses. At the first stage of the research, the characteristics of patients which the conventional pumps are used and the opinions of the nurses on these pumps are obtained. First stage has been carried out with 120 patients having intravenous infusion support and 40 patients having enteral infusion support in the Adult Hospital of the Faculty of Medicine of University of Hacettepe. At the second stage of the research the prototype of the pump has been designed and produced. At the third stage, the opinions of the specialist engineer and 7 nurses are obtained. “Data Forms for the Patients, Intravenous Infusion and Feeding Pumps used on” were used at the first stage. In order to obtain the opinions of the nurses in first and third stages, “The Form for Opinions of the Nurses Using the Intravenous and Enteral Pumps in Clinics” was used. In our study, it is observed that the rate of complication development in intravenous treatment is increased as the infusion duration and fluid amount increases. It is found that the rate of pump usage in the intensive care unit (avg. 2) is higher than service units (avg. 1,1) ($p<0,05$). As for the infusion pumps in the clinics, the nurses had stated that they have problems mostly with the carriage of the device (%67,5) and the battery life (%57,5). As for the enteral pumps, it is observed that the patients are mostly fed by nasogastric way (%72,5) and it is found that the patients fed nasogastrically have more complications than gastrostomy ($p<0,05$). As for the enteral pumps in clinics, nurses have problems mostly with battery life (%52,5) and the training about the pump (%40). The prototype produced in this study is very portable and can be set easily. Nurses have stated positive opinions about the prototype. With the study, it is proposed not only patient care but also to increase the activities of nurses in health services with efforts to design the medical devices.

Keywords: infusion, infusion pump, enteral nutrition, design, nurse

Supported by: SAN-TEZ (00924.STZ.2011-1).

İÇİNDEKİLER

ONAY	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	x
ŞEKİLLER	xii
TABLolar	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi	1
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırma Sorusu	5
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. İntravenöz İnfüzyon	6
2.1.1. İntravenöz İnfüzyon Tedavisinde İnfüzyon Pompalarının Kullanımı	8
2.1.2. İntravenöz İnfüzyon Uygulamasında Hemşirelik Bakımı	10
2.1.3. İntravenöz İnfüzyonla İlaç Tedavilerinin Uygulanması	11
2.2. Enteral İnfüzyon	12
2.2.1. Enteral İnfüzyon Tarihçesi	13
2.2.2. Enteral Girişim Yolları	16
2.2.3. Enteral İnfüzyonda Kullanılan Solüsyonlar	18
2.2.4. Enteral İnfüzyon Tedavisinde Kullanılan Tıbbi Cihazlar	18
2.2.5. Enteral İnfüzyon Tedavisinde Gelişebilecek Komplikasyonlar	20
2.2.6. Enteral İnfüzyon Tedavisinde Hemşirelik Bakımı	22
3. GEREÇ VE YÖNTEM	23
3.1. Araştırmanın Şekli	23
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri	23
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	23
3.4. Veri Toplamada Kullanılan Formlar	24
3.5. Araştırmanın Ön Uygulaması	25
3.6. Araştırmanın Uygulaması	25
3.6.1. Birinci Aşama	26

3.6.2.	İkinci Aşama	26
3.6.3.	Üçüncü Aşama	28
3.7.	Verilerin Değerlendirilmesi	28
3.8.	Araştırmanın Etik Yönü	29
3.9.	Destek	29
4.	BULGULAR	30
4.1.	İntravenöz İnfüzyon Tedavisi Alan Hastalara İlişkin Bulgular	30
4.2.	Enteral İnfüzyon Tedavisi Alan Hastalara İlişkin Bulgular	38
4.3.	İntravenöz ve Enteral Pompa Kullanan Hemşire Görüşlerine İlişkin Bulgular	45
4.4.	Geliştirilen Prototipe İlişkin Bulgular	48
4.5.	Geliştirilen Prototipin Uzman Mühendis ve Hemşireler Tarafından Uygulanmasına İlişkin Bulgular	51
5.	TARTIŞMA	55
5.1.	İntravenöz İnfüzyon Tedavisi Alan Hastalara İlişkin Bulguların Tartışılması	55
5.2.	Enteral İnfüzyon Tedavisi Alan Hastalara İlişkin Bulguların Tartışılması	60
5.3.	İntravenöz-Enteral Pompa Kullanan Hemşire Görüşlerine İlişkin Bulguların Tartışılması	65
5.4.	Geliştirilen Prototipin Tasarımına İlişkin Bulguların Tartışılması	66
5.5.	Geliştirilen Prototipin Uzman Mühendis ve Hemşireler Tarafından Uygulanmasına İlişkin Bulguların Tartışılması	68
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER	69
6.1.	Sonuçlar	69
6.1.1.	İntravenöz İnfüzyon Tedavisine İlişkin Sonuçlar	69
6.1.2.	Enteral infüzyon Tedavisine İlişkin Sonuçlar	69
6.1.3.	Mevcut Pompalar Konusunda Hemşire Görüşlerine İlişkin Sonuçlar	70
6.1.4.	Geliştirilen Prototip Konusunda Uzman Mühendis ve Hemşire Görüşlerine İlişkin Sonuçlar	71
6.2.	Öneriler	72
6.2.1.	Hemşirelere İlişkin Öneriler	72
6.2.2.	Kurumlara İlişkin Öneriler	73
7.	KAYNAKLAR	74
8.	ÖZGEÇMİŞ	82
9.	EKLER	83
Ek 1.	İntravenöz İnfüzyon Pompası Kullanılan Hastalara İlişkin Veri Toplama Formu	83
Ek 2	Enteral İnfüzyon Pompası Kullanılan Hastalara İlişkin Veri Toplama Formu	85

Ek 3. Kliniklerde İntravenöz ve Enteral Pompaları Kullanan Hemşire Görüşleri Formu	87
Ek 4. Geliştirilen Prototip Test Parametreleri Formu	88
Ek 5. Ek Tablolar	89
Ek 6. Klinik İzin Yazısı	96
Ek 7. Etik Kurul İzin Yazısı.....	98

SİMGELER ve KISALTMALAR

ABY	Akut Böbrek Yetmezliği
Ar-Ge	Araştırma Geliştirme
BKİ	Beden Kitle İndeksi
CVP	Central Venous Pressure
DAKŞ	Damar Yolu Açık Kalacak Şekilde
DM	Diyabetes Mellütüs
DYB	Dahiliye Yoğun Bakım
EB	Enteral Beslenme
ESPEN	European Society of Parenteral and Enteral Nutrition
GBS	Gullian Barre Sendrom
GİS	Gastrointestinal Sistem
GRV	Gastrik Rezidüel Volüm
HL	Hiperlipidemi
HT	Hipertansiyon
İV	İntravenöz
KAH	Koroner Arter Hastalığı
KBY	Kronik Böbrek Yetmezliği
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KVO	Keep Vein Opened
KY	Kalp Yetmezliği
ml	Mililitre

NaCl	Sodyum Klorür
NiMH	Nikel Metal Hiderid
NYB	Nöroloji Yoğun Bakım
PE	Parenteral
PEG	Perkütan Endoskopik Gastrostomi
PVK	Periferik Venöz Kateter
SVK	Santral Venöz Kateter
SVO	Serebro Vasküler Olay
TPN	Total Parenteral Nutrisyon
YB	Yoğun Bakım

ŞEKİLLER

Şekil 4.1. Pompa Gövdesi, Ekran ve Elektronik Devre Bağlantıları	48
--	----

TABLÖLAR

Tablo 2.1. İntravenöz İnfüzyon Tedavisinin Gelişim Dönemleri	7
Tablo 2.2. İnfüzyon Pompalarına İlişkin Patent Çalışmaları	8
Tablo 2.3. Enteral İnfüzyonun Tarihsel Gelişimi.....	14
Tablo 2.4. Enteral İnfüzyon Kontrendikasyonları.....	16
Tablo 2.5. Enteral İnfüzyon Pompalarına İlişkin Patent Çalışmaları.....	19
Tablo 4.1. İntravenöz İnfüzyon Tedavisi Alan Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri ..	30
Tablo 4.2. İntravenöz İnfüzyon Tedavisine İlişkin Tanımlayıcı Özellikler.....	31
Tablo 4.3. İntravenöz İnfüzyon Tedavisine İlişkin Komplikasyon Durumları.....	34
Tablo 4.4. İntravenöz İnfüzyon Tedavisi Alan Hastaların Yaş, Cinsiyet, Katater Bölgesi, İnfüzyon Günü-Mayi Miktarına Göre Komplikasyon Durumları	35
Tablo 4.5. Bölümlere Göre Kullanılan İntravenöz İnfüzyon Pompa Sayıları.....	37
Tablo 4.6. Enteral İnfüzyon Tedavisi Alan Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri	38
Tablo 4.7. Enteral İnfüzyon Tedavisine İlişkin Tanımlayıcı Özellikler	39
Tablo 4.8. Hastalarda Enteral İnfüzyon Tedavisine Bağlı Komplikasyon Gelişme Durumu	41
Tablo 4.9. Enteral Yıkama Solüsyonlarının Özellikleri.....	42
Tablo 4.10. Rezidü Kontrol ve Rezidü Varlığı Durumu	43
Tablo 4.11. Hastaların Yaşı, Enteral Giriş Yolu, Beslenme Tipi ve Sürelerine Göre Komplikasyon Durumları	44
Tablo 4.12. Klinikte Kullanılan İntravenöz İnfüzyon Pompalarına İlişkin Hemşire Görüşleri.....	45
Tablo 4.13. Hemşirelerin Klinikte Kullanılan Enteral İnfüzyon Pompalarına İlişkin Görüşleri.....	46
Tablo 4.14. Hemşirelerin Halen Kullanılan İntravenöz-Enteral İnfüzyon Pompalarına Verdikleri Puan Ortalamaları	47
Tablo 4.15. Prototipe İlişkin Uzman Mühendis Görüşü	51
Tablo 4.16. Geliştirilen Prototipe İlişkin Hemşire Görüşleri.....	53
Ek Tablo 1. İntravenöz İnfüzyon Alan Hastaların Kronik Hastalık Sayılarına Göre Komplikasyon Durumları	89
Ek Tablo 2. İntravenöz İnfüzyon Alan Hastaların Yattıkları Servislere Göre Komplikasyon Durumları	90

Ek Tablo 3. İntravenöz Kateter Türlerine Göre Komplikasyon Durumları.....	91
Ek Tablo 4. İntravenöz İnfüzyon Tipine Göre Komplikasyon Durumu	92
Ek Tablo 5. Bölümlere Göre Hastaların Aldıkları Toplam İntravenöz Mayi Miktarları ve Kullanılan Pompa Sayıları	93
Ek Tablo 6. Bölümlere Göre İntravenöz İnfüzyon Tipleri.....	94
Ek Tablo 7. Beslenme Solüsyonlarının Miktarı, Türü, İçeriğine Göre Enteral Komplikasyon Durumları	95

1. GİRİŞ

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Bilimsel ve teknolojik gelişmeler, bütün bilim dallarını ve uygulama alanlarını olduğu gibi, tıp ve sağlık alanını da önemli ölçüde etkilemiştir. Mühendislik ve teknolojinin klinik alanda kullanılması ile hastalara sunulan sağlık hizmetlerinin kalitesi yükselmiştir. Teknolojideki gelişmelerin tıbbi uygulamalara yansması ile ileri teknoloji ürünü tıbbi cihazlar yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır. İleri teknoloji ürünü olan tıbbi cihazların üretimi ve klinikte kullanımı ile sağlık bilimleri ve mühendislik arasında ilişkiyi sağlayabilmek için biyomedikal ve klinik mühendisliğe gereksinim duyulmuştur. Bilimsel araştırmalarda ihtiyaç duyulan tıbbi cihaz, alet, malzeme ve sistemlerin tasarımı, matematiksel analizinin yapılması, prototiplerinin oluşturulması ve üretimi için tıp ile mühendisliğin birleşimi olan biyomedikal mühendisliği bilim dalı doğmuştur. Bu nedenle günümüzde biyomedikal ve klinik mühendislik alanında uzman insan gücüne ve ortak araştırmalara olan talep artmıştır. Bu talep çerçevesinde ileri teknoloji ürünlerinin klinikteki farklı gereksinimlere cevap verebilecek esneklikte, kolay kullanılabilir, uzun ömürlü ve düşük maliyetli olması tercih edilmektedir (1, 2, 88).

Tıbbi cihaz sektörü ilaç sektörü ile birlikte sağlık sektörünün en önemli bileşenlerinden biridir. Tıbbi cihaz sektöründe bandaj ve enjektörler gibi geleneksel ürünlerden, biyoinformatik, nanoteknoloji ve hücre mühendisliğine kadar geniş bir alanda 11.000'nin üzerinde farklı ürün bulunmaktadır. Tıbbi cihazlar sağlık hizmetlerinin sunumunda, tanı ve tedavisinin her aşamasında büyük ölçüde kullanılmaktadır (3).

Amerika'da 1975'li yıllarda sağlık hizmetleri için ayrılan bütçe 25 milyar \$ iken bu rakam günümüzde 40 kattan fazla artarak 1 trilyon \$'ın üzerine çıkmıştır. Benzer şekilde ülkemizde sağlık harcamaları son 6 yıl içerisinde 120 kat artmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu 2006 yılı verilerine göre ülkemizin toplam sağlık harcaması 31.174.494.000 \$'dır. Ülkemizde sağlık harcamalarının içerisinde tıbbi cihazların oranına ilişkin daha önceden yapılmış bir pazar araştırması bulunmamaktadır. Sayıştay'ın Mart 2005 yılında yayınladığı performans raporuna

göre 2002 yılında tıbbi cihaz alımları için yapılan harcamanın toplamı 27 trilyon TL, tıbbi malzeme alımları için yapılan harcamanın toplamı 383 trilyon TL ve tıbbi cihaz onarımı için yapılan harcamanın toplamı 20 trilyon TL'dir (3).

Dünyada ileri teknoloji ürünü tıbbi cihazlar, sınırlı sayıdaki firma tarafından üretilmektedir. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği tıbbi cihaz sektörü 2008 raporuna göre Türkiye'nin tıbbi cihazdaki dışa bağımlılık oranı %85'tir. Başka bir ifade ile tıbbi cihazdaki yerli üretim sadece %15'tir. Ülkemizde alet ve sarf malzemeleri üreten yerli firmalar olmakla birlikte bunların birçoğu yabancı büyük firmalarla rekabet edebilecek nitelikte değildir. Bu büyük firmalar aynı zamanda bilgisayar, elektronik ve diğer alanlarda da üretim yaptıklarından Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge)'ye yeterli kaynak ayırabilmektedirler. Büyük firmaların Ar-Ge alanına yaptığı bu yatırım ile maliyet düşmekte ve geliştirilen teknoloji tıbbi cihazlara uygulanabilmektedir. Sayıları az olan bu üretici firmalar, pazar koşullarını rahatlıkla istedikleri gibi yönlendirebilmektedirler. Büyük firmalar yeni cihaz geliştiren (innovasyon yapan) küçük firmaları ilk fırsatta satın almakta ve bu yolla rekabeti azaltmaktadırlar (4, 5).

Ülkemizdeki duruma bakıldığında taş kırma cihazı, ameliyat masaları, ameliyat lambaları, anestezi cihazları, hasta başı monitörleri, elektrokoter gibi geleneksel cihazların üretildiği; ileri teknoloji ve bilgi gerektiren katma değeri yüksek ürünlerin üretilemeyip ithal edildiği görülmektedir. Tıbbi cihazlar konusunda tamamen dışarıya bağımlı olduğumuz alanlardan biri de infüzyon pompasıdır. Dünya'da 200'den fazla infüzyon pompa çeşidi bulunmasına karşın Türkiye'de bu pompaların üretimi yapılmamaktadır (5, 6).

Hastaneye yatırılan hastaların yaklaşık %80'ine her gün devamlı ya da aralıklı intravenöz sıvı tedavisi uygulanmaktadır. İnfüzyon uygulaması hemşireler açısından dinamik bir süreçtir. Hemşireler infüzyon yaparken anatomi ve fizyoloji bilgisi kadar tedavi seçenekleri ve teknolojik gelişmeleri de takip etmelidirler. İnfüzyon pompaları mayi desteği, ilaç uygulama ya da beslenme ihtiyacını karşılamak amacı ile hastaya pompa gücü ile infüzyon yapan tıbbi cihazlardır. İlaç uygulama amacı ile kullanılan infüzyon pompalarının genellikle intravenöz girişleri bulunmaktadır. Ancak bazı durumlarda bu pompalar epidural, subkutan ya da

arteriyel olarak da kullanılmaktadır. İntravenöz infüzyon sürekli, bolus (yükleme) ve intermittant (aralıklı) olarak uygulanabilmektedir (4, 5, 6).

İnfüzyon pompaları temel olarak iki ana çalışma mekanizmasına sahiptirler. Birincisi enteral (bağırsak yolu) yolla infüzyon yaparak büyük hacim kontrolünü sağlayan peristaltizm mekanizmasıdır. İkincisi ise intravenöz yolla ilaç uygulamayı sağlayan bilgisayar kontrollü çalışan, kaset sistemi ile hesaplanan küçük hacim uygulamalarıdır. İnfüzyon pompalarında her cihaza özgü barkot, ilaç kütüphanesi, kaba ya da hassas doz hesaplama, istenildiği zaman el ile (manuel) programlama gibi özellikler bulunmaktadır (7). Hastalara sıvı ya da besin infüzyonu için kullanılan pompa setleri üretilen cihazlara özgü tasarlanmıştır. İthal edilen bir pompaya uygun set diğer pompada kullanılamamaktadır. Bu durum setlerin temini ve kullanımı açısından sağlık personellerini güç durumda bırakmaktadır. Pompalar hastanelere satılmaksızın ücretsiz olarak kiralanmaktadır. Hastaneler pompaları kullanabilmek için pompaya ait setlerden genellikle yılda bir defa yapılan ihale usulü ile belirli sayıda satın almak durumundadırlar. Böylece firmalar cihazların setlerini satarak kazanç sağlamaktadırlar.

Ülkemizde yataklı tedavi kurumlarında özellikle yoğun bakım servislerinde komplike hastaların sıvı-elektrolit dengesinin sağlanması ve beslenme gereksinimlerinin karşılanması amacı ile pompalar kullanılmaktadır. İlaç, sıvı, total parenteral nutrisyon (TPN) solüsyonlarının hastalara verilebilmesi için intravenöz infüzyon pompaları kullanılırken; beslenme ürünlerinin nazogastrik, orogastrik, gastrostomi-ileostomi yollarından verilebilmesi için enteral pompalara gereksinim duyulmaktadır.

İntravenöz tedavide kullanılan infüzyon pompaları kontrollü ilaç salınımında önemli bir yere sahiptir. Bu pompalar en çok hastanelerin yoğun bakım üniteleri olmak üzere kliniklerde bulunan ve intravenöz tedavi uygulanan tüm hastalarda; evde tedavi uygulamalarında kullanılabilmektedir. Ayrıca son yıllarda boyutları küçültülmüş ve implant haline getirilmiş pompalardan insülin uygulamasında da yararlanılmaktadır (8).

Özellikle yoğun bakım servislerinde durumu ağır seyreden hastaların mayi desteği ve ilaç tedavilerini uygulamak için intravenöz infüzyon pompalarına gereksinim duyulmaktadır. Bu hastaların klinik seyirlerine göre birden fazla mayiye ya da ilaca aynı anda gereksinimleri oluşabilmektedir. Bu gereksinim hasta başına birden fazla pompa getirme, görüntü kirliliği, kablo karışıklığı, alan daralması, gürültü oluşması, iki cihazın aynı anda kontrolünün zorluğu gibi olumsuzluklara neden olmaktadır. Ayrıca hastaların beslenme gereksinimi enteral yoldan sağlanacaksa, bu durum enteral pompayı da hasta başına getirmeyi gerekli kılmaktadır. Hasta başında en az üç adet infüzyon pompası bulunması, ortaya çıkan alarm seslerinin rahatsız edici düzeye çıkmasına neden olmaktadır.

İnfüzyon pompalarının kullanıldığı diğer alan ise enteral beslenmedir. Hastanın yaşamını sürdürebilmesi, malnütrisyon gelişmesinin önlenmesi veya malnütrisyonunda ise durumunun düzeltilmesi için gerekli besin elemanlarının gastrointestinal sistem yolu ile verilmesi işlemine enteral beslenme denilmektedir. Son 20 yıl içerisinde (1970 ve 80'li yıllarda) enteral yolla besleme yapan pompa sistemleri teknolojik açıdan tedavi seçeneklerinin yaygınlaşmasına paralel olarak büyük gelişmeler kaydetmiştir. Enteral yolla besleme yapan pompaların üretimine ek olarak besleme setleri, tüpler ve çantaların da üretimi ile küçük firmaların üretime katkıları giderek artmıştır (87).

Yoğun bakım hastalarında klinik duruma göre aynı gün içerisinde intravenöz yolla sağlanan sıvı desteğinden enteral yolla sağlanan besin desteğine geçilebilmektedir. Bu ise hastanın başına hem ilaç infüzyonu hem de besin infüzyonu yapan pompa taşınmasını gerektirmektedir. Monitörle takip edilen, mekanik ventilatöre bağlı olan hastaların başında iki ayrı pompa bulunması sağlık personelinin çalışma alanını daraltmakta ve cihazların kontrolünü zorlaştırmaktadır.

İki pompanın tek sistemde birleştirilmesi ile kliniklerde alan genişletilecek, gürültü seviyesi azaltılacak, taşınma kolaylığı sağlanacak, beslenme ve intravenöz infüzyon gereksinimi hastaya tek sistemden sağlanmış olacaktır. Klinikte yirmi dört saat süresince hasta ile birlikte olan hemşireler intravenöz sıvı tedavisi uygularken, yanlış doz hesaplama, sıvı yüklenmesi, ilaç etkileşimi, kateterde tıkanma, infüzyon setine hava kaçması, sıvının doku içine (infiltrasyon) ve damar dışına kaçması

(ekstravazasyon) gibi çeşitli problemlerle karşılaşmaktadırlar (9). Biyomedikal mühendislik alanında yaşanan gelişmeler ile üretilen infüzyon pompaları sayesinde hemşirelerin uygulama sırasında karşılaştıkları sorunlar azalmaya başlamıştır. Ancak, kliniklerde yaygın olan infüzyon pompalarının kullanımı sırasında farklı teknik problemler yaşanmaktadır. Şarjın bitmesi, taşıma ve montaj zorlukları, ekranın zor okunması, menünün İngilizce olması, set sıkıntısı gibi olumsuzluklar nedeni ile ilaç ve sıvı tedavilerinde aksamalar ortaya çıkmaktadır. Hemşirenin hasta bakımına ayırması gereken zamanını, pompa ile infüzyonun sağlanmasında yaşanan sorunları çözmek için harcaması hasta bakım kalitesini olumsuz etkilemektedir (9).

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, piyasada ayrı ayrı bulunan intravenöz infüzyon pompası ile beslenme pompasını birleştiren, ilk yerli üretim olan cihazın ve prototipinin üretilerek klinikte uygulanmasıdır.

1.3. Araştırma Sorusu

Tasarım çalışmalarına başlamadan önce konuyla ilgili literatürde eksik olan veri tabanını oluşturmak için klinikte intravenöz ve beslenme pompalarının kullanım durumu, pompa kullanılan hastaların özellikleri ve hemşirelerin mevcut olan pompalara ilişkin görüşlerinin saptanması planlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İntravenöz İnfüzyon

Vücutta fizyolojik fonksiyonların yerine getirilebilmesi ve normal bir işleyişin sürdürülebilmesi homeostazis olarak ifade edilen iç ortamın sabitliğinin korunması sayesinde mümkün olmaktadır. Yaşam devam ettiği sürece vücudun iç ortamı da sürekli olarak değişmekte ve dinamik bir yapı sergilemektedir. Homeostazis için vücut sıvı-elektrolit ve asit-baz dengesinin kontrol altında tutulması gereklidir (10).

Çeşitli nedenlerle organizmada denge bozulduğunda, vücut sıvı dengesinin parenteral olarak sağlanması gerekir. İntravenöz sıvı tedavisi günümüzde son derece yaygın olarak kullanılan bir tedavi yöntemi olup, farklı miktarlarda sıvının ven içine verilmesi işlemidir. Bireyin sıvı elektrolit gereksiniminin oral yolla karşılanamadığı durumlarda, ameliyat öncesi ve sonrası dönemlerde, bazı ilaç uygulamalarında çeşitli sıvılar intravenöz yolla doğrudan kan dolaşımına verilebilir (10). İntravenöz yol kullanma endikasyonları arasında; sıvı-elektrolit kayıplarının yerine konması, oral alamayan hastalarda parenteral (PE) beslenme, intravenöz (İV) yoldan ilaç verme, kan ürünü transfüzyonu gelir (11, 78). Sıvıların doğrudan intravasküler sıvı bölmesine girişlerinin sağlanması elektrolit kayıplarının yerine konması için etkin bir yoldur. İntravenöz tedavi uygulamalarının yaygın komplikasyonları; infiltrasyon, tromboflebit, sıvı yüklenmesi, kanama, hematoma, tromboembolizm, hava embolisi ve enfeksiyondur (12, 13, 89).

20 yüzyılda Landsteiner'in kan gruplarını keşfetmesi infüzyon tedavisi için bir dönüm noktasıdır. Birinci Dünya Savaşı sırasında insandan insana kan transfüzyonunun başarılı haberleri, sitratın antikoagülan olarak kullanılması, 1923'te pirojenlerin keşfi, plastik torbaların piyasaya girişi, hemen ardından da plastik iğnelerin kullanımı ile infüzyon tedavisi yeni bir boyut kazanmıştır. İkinci Dünya Savaşı ile intravenöz tedavinin klinikte kullanımı yaygınlaşmış ve rutin bir uygulama haline dönüşmüştür (82, 83).

Günümüzde 40'ın üzerinde İV tedavi preparatı ve yaklaşık 15 kan ve kan ürünleri çeşidi bulunmaktadır. Amerika'da 2002 verilerine göre bir yılda sadece 40

milyon civarında İV tedavi, günde yaklaşık 32.000 ünite eritrosit transfüzyonu ve yılda 23.000 ünite kan ürünleri transfüzyonu gerçekleştirilmektedir (14).

Ven içi sıvı tedavisinin başlangıcını oluşturan ven içi uygulamalara ilişkin ilk bilgiler 15. yüzyıla dayanmaktadır. Başlangıçta oldukça basit araç gereçler kullanılarak yapılan ven içi sıvı tedavisi, günümüzde teknolojinin en son gelişmelerinden yararlanılarak sıvı volumünün devamını sağlamak, elektrolit dengesini düzenlemek ve bireyin beslenme gereksinimini karşılamak amacıyla gerçekleştirilmektedir (5).

Tablo 2.1. İntravenöz İnfüzyon Tedavisinin Gelişim Dönemleri

Yıllar	İnfüzyon Uygulamaları
1492	İlk kan transfüzyonu girişimi
1615	Kan transfüzyonunun ilk kez tanımlanması
1616	William Harvey'in dolaşımı tanımlaması
1654	İlk kez hayvandan hayvana kan transfüzyonu yapılması
1656	İlk kez bir hayvana intravenöz enjeksiyon yapılması
1662	İlk kez insanlara intravenöz enjeksiyon yapılması
1665	İlk kez hayvandan hayvana yapılan başarılı kan transfüzyonu yayını
1665	İlk kez hayvandan insana kan transfüzyonu yapılması
1667	İlk kez hayvandan insana yapılan kan transfüzyonu yayını
1669	İlk kez kan transfüzyon reaksiyonunun belgelenmesi
1795	İlk kez insandan insana kan transfüzyonu
1829	İlk kan transfüzyonunun belgelenmesi
1830	İlk başarılı kan transfüzyonunun yapılması
1830	İlk kez suyun intravenöz yolla uygulanması
1832	İlk kez tuzlu suyun yaşlı bir bayan hastaya intravenöz yolla uygulanması
1833	Yirmi beş hastaya intravenöz yolla uygulanan tuzlu su infüzyonlarının hepsinde başarılı olunması
1840	Hemofili hastalarına ilk kez infüzyon yapılması
1876	Ringer solüsyonunun ortaya çıkması
1894	Sitratın antikoagülan olarak kullanılmaya başlanması
1901-1907	Kan gruplarının tespit edilmesi
1914	Sitratlı kan transfüzyonunun ilk kez yapılması
1932	İlk kan bankasının kurulması
1939	Rh sisteminin keşfedilmesi
1950	Kan transfüzyonu için plastik torbaların kullanılması
1969	TPN solüsyonları için karışımların hazırlanması

(81).

2.1.1. İntravenöz İnfüzyon Tedavisinde İnfüzyon Pompalarının Kullanımı

İntravenöz infüzyon pompaları günümüzde hastalara intravenöz mayi ve ilaçların verilmesi, ameliyat sonrası dönemde hastaların ağrılarının azaltılması amacı ile hasta kontrollü analjezi uygulamalarında ve diyabetli bireylerin insülin gereksinimlerinin karşılanması amacıyla yaygın olarak kullanılan sistemlerdir (93). Hasta kontrollü analjezi yönteminde, hasta gereksinim duydukça programlanabilir bir infüzyon pompası kullanarak, daha önceden programlanmış doz sınırları ve kilitli kalma süresi içinde bolus enjeksiyonlar sağlayan pompaya bağlı aktive edici bir düğmeye basarak analjezik ilacı kendi kendine uygular (95). İnsülin pompaları, diyabetlilerde, bazal ve bolus insülini vücuda en uygun şekilde vermek üzere tasarlanmış küçük bilgisayarlardır. İnsülin pompaları, insülin akışını kontrol eden ana makinesinin yanı sıra, insülini saklamaya yarayan rezervuar ve cilt altına verilmesini sağlayan infüzyon setinden oluşur (94).

Tablo 2.2. İnfüzyon Pompalarına İlişkin Patent Çalışmaları

İnfüzyon Sisteminin Adı	Pompa	Patent Yılı	Patent Numarası	Patent Özelliği
İnfüzyon pompası		1975	3901231	Damara sıvı akışı olmadığında basınç artışına duyarlı olan bölümü devreye girerek sistem kapanır.
Peristaltik infüzyon pompası ve tek kullanımlık kasetle çalışması		1980	4187057	Tek kullanımlık kasetin peristaltik infüzyon pompasında kullanımı ile boru şeklinde devam eden sistemden intravenöz mayiler hastanın damarına iletilmektedir.
İnfüzyon pompa mekanizması		1983	4373525	Peristaltik infüzyon pompası bir tıkanıklık durumunda tüpün duvarında meydana gelen basınç değişikliği sayesinde oklüzyon (tıkanıklık) alarmı devreye girerek infüzyonda problem olduğunu kullanıcıya işaret edecek şekilde tasarlanmıştır.
İlaç infüzyon pompası		1984	4447233	Bu infüzyon cihazında bulunan rezervuar tek kullanımlık özelliğe sahiptir. Hastanın vücuduna infüzyon yaptıktan sonra atılır. Bu cihazda bulunan bölme ve piston birbiri ile elektromanyetik zırh gibi kaplıdır. Pompada bulunan bölüm aktivasyon için gerekli enerjiye olan yanıtı değiştirmez.
Otomatik infüzyon pompası		1984	4457751	Cihazın çalışması için gerekli olan pompa gücü adım adım çalışan, dinlenen, tekrar çalışan bir sistem ile sağlanır.
İnfüzyon pompa sistemi		1985	4519792	İnfüzyon pompa sistemi gövdedeki boşluğunda kapaklı kaset sistemi içerir. Bu kaset ise içerisine gelen sıvıyı yukarıdan aşağıya doğru geçiren bir özelliğe sahiptir. Hareket ettirilebilen bu kaset kapakların bitiminde magnetik olarak geçirimli alanlar bulunmaktadır.

Tablo 2.2 (devamı). İnfüzyon Pompalarına İlişkin Patent Çalışmaları

Programlanabilir parametrelere sahip taşınabilir infüzyon pompası	1985	4529401	Bu cihaz genellikle daha küçük volümlerde infüzyon yapabilen mikroişlemci ile çalışan bazal, tamamlayıcı ya da manuel olarak ayarlanabilen modlarda çalışabilmektedir. Hatalı durumlarda uyarı verebilen ve toplam sıvı miktarını kaydeden özelliğe sahiptir.
Strontium-Rubidyum infüzyonu için geliştirilen pompa	1986	4585941	Dozimetri sistemi çok yüksek hızlarda radyoaktif maddenin hastaya infüzyonu için geliştirilmiştir.
Parmak peristaltik infüzyon pompası	1987	4653987	Bir peristaltik infüzyon pompa tipi olan bu cihaz tüpün içerisinde sıvının akması için peristaltik hareket yapar. Bu mekanizma ile sıvı ana gövdeye çekilir.
Programlanabilir infüzyon pompası	1988	4741736	İstenilen dozda ilaç istenilen süre içerisinde sabit bir hızla hastanın damar yoluna infüze edilebilmektedir.
Merkezi yönetilen modüler infüzyon pompa sistemi	1988	4756706	Sökülebilen çoklu modüllerin infüzyon pompasında taşınabilir merkezi yönetim ünitesi ile bağlantıları vardır. Modüller, merkezi yönetim ünitesi ile bağlantı kurulup bir defa programlandığında merkezi yönetim biriminden sökülse dahi bağımsız olarak kendi çalışma bilgilerini sınırlı şekilde saklayabilir.
Sensörlü ilaç infüzyon pompası	1988	4758228	Hava sensörleri 'V' şekilli olarak bir çift şekilde tüpün içerisine yerleştirilir. Basınç sensörleri diyaframın hareketinden meydana gelen basınç değişikliklerini bir çift mıknatıs ile tanılar. Akış kontrol sistemi sıvı akışının ucunda ya da valvin yerleştiği yerde bulunan mil çizgisi ile sağlanır.

(91).

İntravenöz İnfüzyon Pompalarında Kullanılan Sarf Malzemeleri

Intravenöz infüzyon pompalarında sıvının damar yoluna girişi için infüzyon setleri kullanılmaktadır. Setlerin her biri kullanıldığı pompa çeşidine uygun olarak tasarlanmaktadır. Bu setlerin belirli teknik şartnamelere uygun olarak üretilmesi gerekmektedir. Standart bir infüzyon pompa setinde bulunması gereken teknik özellikler aşağıda verilmiştir (79, 80).

İnfüzyon Pompa Seti

- Setin seruma giren kısmı keskin, kırılmayacak kadar dayanıklı olmalı
- Hava girişinde bakteri filtresi bulunmalı
- Setin sıvı akımını kesen klemp olmalı
- Set steril, tek parça olmalı, büküldüğünde eski halini almalı

- Sekonder mayi girişı iğnesiz kullanıma uygun olmalı
- Giriş kapaklı olmalı

2.1.2. İntravenöz İnfüzyon Uygulamasında Hemşirelik Bakımı

İntravenöz tedavi uygulamalarında oluşabilecek komplikasyonları önlemek hastanın yaşam kalitesi açısından önemlidir. Hastanelerde yaygın olarak kullanılan ven içi sıvı uygulamalarında, tedavinin hasta için istenen yararı sağlaması, uygulamanın etkin bir şekilde sürdürülebilmesi ve olabilecek komplikasyonların önlenmesinde hemşirelere büyük sorumluluklar düşmektedir.

Doktor istemi ile belirlenen venöz tedaviler klinikte hemşireler tarafından uygulanmakta, izlenmesi ve bakımı yine hemşireler tarafından gerçekleştirilmektedir. Ancak bu uygulamanın etkisi ve güvenilir bir şekilde sürdürülmesi, doktor, hemşire ve hastanın karşılıklı iletişim ve işbirliğini gerektirir. Çeşitli sebeplerle intravenöz uygulamalar sırasında infiltrasyon, tromboflebit, hava embolisi, sinir zedelenmesi, dolaşım yüklenmesi ve elektrolit dengesizliği gibi bazı komplikasyonlar oluşabilmektedir. Bu komplikasyonların görülme sıklığı hastanın damar yapısı, uygulanan tedavinin konsantrasyonu ile birlikte hemşirenin bilgi, beceri ve eğitim düzeyi ile de bağlantılıdır (15).

İntravenöz infüzyon desteği alan hastaların hemşirelik bakım aktiviteleri aşağıda verilen uygulamaları kapsamaktadır.

- Yatak istirahatinde olan hastalara aktif-pasif egzersizler yaptırma ve erken mobilizasyonu sağlayarak dolaşımı hızlandırma
- Gerçekten gerekli değilse damar içi sıvı uygulamadan kaçınma, uygulama süresini olanaklar ölçüsünde kısa tutma
- İnfüzyon için sıvının çeşidine, veriliş hızına, infüzyon süresine göre ven seçme
- Bölge temizliğini iyot gibi bir antiseptik ile yapma, aseptik tekniğe uygun çalışma
- İnfüzyon bölgesini inflamasyon açısından yakından gözleme olanağı sağlayan transparan (saydam) pansuman materyali kullanma
- Mümkün olduğunca polietilen kateterden kaçınma
- Küçük venlere irrite edici (özellikle asit içerikli) sıvıların verilmesinden kaçınma

- Kateterin takıldığı-çıkarıldığı gün ve saatler ile pansuman değiştirilme tarihlerini kayıt etme
- Hastalara kateter giriş komplikasyonları konusunda bilgi verme
- İntravenöz infüzyon girişimlerinde el yıkama ve eldiven kullanma
- İntravenöz tedaviye ilişkin özellikleri bilme
- Venöz ve arteriyel girişim için kullanılan kateterleri bilme
- Damar içi kateterlerde enfeksiyonu azaltma
- Aseptik tekniğe uygun olarak kateter takma
- Kateter giriş yerinin bakımını yapma
- İnfüzyon setlerini ve parenteral sıvıları değiştirme
- İntravenöz ilaçları puşe etme, intravenöz karışımları hazırlama
- Profilaktik antimikrobiyal kullanma (84).

2.1.3. İntravenöz İnfüzyonla İlaç Tedavilerinin Uygulanması

Intravenöz yolun diğer parenteral yollara göre önemli bir avantajı, büyük hacimdeki solüsyonların bu yolla verilebilmesidir. Ayrıca doku içine enjeksiyonu ağrı yapan veya nekroza neden olabilen bazı iritan ilaçları, intravenöz olarak ağrı oluşturmaksızın vermek mümkündür (örneğin kanser tedavisinde kullanılan bazı ilaçlar ve noradrenalin gibi); çünkü damar çeperi ağrılı uyaranlara duyarsızdır ve ilaç kan ile dilüe olur. Ancak, bu nitelikteki ilaçları verirken solüsyonun damar dışındaki doku içine kaçırılmamasına dikkat edilmelidir. Ayrıca tahriş edici veya vazokonstriktör ilaçlar, ufak venler (el sırtı veya ayak sırtındakiler gibi) içine verilirse ilaç kanla yeterince dilüe olamadığı için vazokonstrüksiyona, kan akışının durmasına ve tromboflebite neden olabilir.

Intravenöz yolla ilaçlar; küçük hacimdeki (genellikle 10 ml'ye kadar) ilaç solüsyonunun kısa zamanda (1-5 dakika) bolus enjeksiyonu şeklinde ya da büyük hacimdeki izoosmotik sıvılara (genellikle fizyolojik tuzlu su veya % 5'lik glukoz solüsyonuna) karıştırılmış ilaç solüsyonunun yavaş olarak (dakikada bir veya birkaç ml sıvı damar içine gidecek şekilde), uzun sürede ve sabit hızda infüzyonu şeklinde uygulanır. İntravenöz enjeksiyonun mümkün olduğu kadar yavaş (bir veya bir kaç dakikada) ve hastanın reaksiyonu gözetilerek yapılması gerekir. Bazı ilaçların hızlı enjeksiyonu, dolaşımı ve solunumu deprese edip tehlikeli durumlara yol açabilir.

2.2. Enteral İnfüzyon

Çeşitli patolojiler nedeniyle günlük gıda gereksiniminin oral yolla karşılanamadığı durumlarda, operatif ya da entübasyon teknikleri kullanılarak mide ve ince bağırsaklar yoluyla beslenmeye enteral beslenme denir. Parenteral beslenme ile karşılaştırıldığında birçok avantajı vardır. Enteral beslenme daha hafif komplikasyonlarla seyreder. Enteral beslenme bağırsağa spesifik intravenöz sıvılarda olmayan glutamine, kısa zincirli yağ asitleri gibi maddelerin verilebilmesini sağlar. Bu maddeler gastrointestinal kanalın yapısal ve fonksiyonel bütünlüğünü sağlamak üzere intestinal lümen için gereklidir. Ayrıca total paranteral beslenmeye göre maliyeti onda bir daha ucuzdur (16).

Enteral beslenme; gastrointestinal sistem (GİS) fonksiyonlarının normal veya normale yakın olduğu durumlarda, besin maddelerinin nazoenterik, gastrostomi veya jejunostomi yoluyla devamlı ya da aralıklı olarak hastaya verilmesidir (16, 17). Enteral beslenme, nöromusküler, gastrointestinal, kardiyovasküler hastalıklar, travma ve yanık gibi nedenlerle oral yoldan beslenemeyen hastalar için sıklıkla tercih edilen bir yoldur (17, 18).

Hastaların enteral yoldan beslenmesi; GİS'in doğal mekanizmasını sürdürmesi, septik komplikasyonların ve malnutrasyonun önlenmesi bakımından önemlidir. Yeterli besin desteğinin sağlanması ile yara iyileşmesi hızlanır, hastanede kalma süresi, enfeksiyon görülme hızı, yaralanma ve travma durumlarına katabolik yanıt azalır (19, 20, 21).

Gastrointestinal sistemi fonksiyonel olan hastalar için seçilecek beslenme şekli enteral beslenme (EB) olmalıdır. Enteral yolla beslenmenin intestinal fizyolojinin devamını sağladığı, barsak villus atrofisini engellediği, intestinal perfüzyonu uyararak iskemik-reperfüzyon hasarına karşı koruyucu olduğu, çeşitli hasarlara karşı barsak bariyerinin devamlılığını sağladığı, lokal ve sistemik immün cevabı düzelttiği ve epitelyal proliferasyonu arttırdığı bildirilmiştir (22). Bu kadar geniş yararlarının olmasına karşı klinik uygulama sırasında özellikle kritik hastalarda gastrointestinal motilite bozuklukları ve komplikasyonlar nedeniyle enteral beslenme pek de kolay uygulanamamaktadır. Hastanın enteral beslenmeyi tolere edip etmediğini değerlendirmek amacıyla abdominal distansiyon, karında şişkinlik ve

rahatsızlık hissi, bulantı, kusma aspirasyon ve abdominal radyolojik görüntüleme yöntemleri kullanılsa da, bu göstergelerle gastrointestinal fonksiyonlar arasında güçlü bir korelasyon bulunmamaktadır. Kritik hastalarda enteral beslenmede intolerans nedenleri; gecikmiş gastrik boşalma, sıvı ve elektrolit bozuklukları, konstipasyon, ileus ve kullanılan ilaçlar (sedatifler, opioid analjezikler, katekolamin vazopressörler, alfa2-adrenerjik reseptör agonistleri, antikolinerjikler, kalsiyum kanal blokörleri, kalsiyum ve demir preparatları) gibi etkenlerdir. Ancak çoğu kritik hastada basit önlemlerle veya çeşitli klinik uygulama ve medikal tedavilerin kombinasyonu ile EB'ye devam edilebildiği gösterilmiştir (9, 23).

Gastrointestinal sistemin normal fonksiyonlarının herhangi bir nedenle kesintiye uğraması ya da var olan anormal bir durum, gastrik entübasyon gerektiren nedenler arasındadır. Özellikle nazogastrik tüpler tanı, gastrik dekompresyon, üst gastrointestinal kanamalarının tedavisinde ve değerlendirilmesinde, mide içeriğinin toplanmasında, mide salgılarının aspirasyonunda, oral alamayan hastaların beslenmesinde kullanılır (24).

2.2.1. Enteral İnfüzyon Tarihçesi

Enteral infüzyon, 3500 yıl öncesinde Eski Mısır ve Yunanların çeşitli bağırsak hastalıklarını tedavi etmek amacıyla enteral solüsyonları rektum yoluyla infüzyon yapmalarına dayanmaktadır. Yüzyıllar boyunca yapılan deney ve araştırmalar gastrointestinal sisteme (GİS) tam olarak girişim yapma, yeni ekipman, tüp, konteynırların geliştirilmesi, sindirim, emilim ve mikro-makro besinlerin araştırılması gibi süreçler beslenme ihtiyaçlarının daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamıştır. Enteral girişim ve beslenme teknikleri ile birlikte esansiyel aminoasitler keşfedilmiştir. Ortaya çıkan yeni bir bilgi, enteral beslenme uygulamalarında hızlı bir şekilde farklı yönelimlere neden olmuştur (85).

Tablo 2.3. Enteral İnfüzyonun Tarihsel Gelişimi

Yıllar	Enteral İnfüzyonun Tarihsel Sürecindeki Önemli Gelişmeler
Eski Mısırlılar	Şarap püresi, süt ve tahıl çorbalarının kullanılması
16-17. yüzyıl	Nazo-orofarengial tüplerin kullanılması
1700-1800'lü yıllar	Süt, yumurta, et suyu ve viskinin orogastrik yolla beslemede kullanılması
1800'ler	Yumurta, şeker, şarap ve süt karışımı vermek için nazofaringial aletler ve orogastrik tüplerin kullanılması
1800'ler	Çiğ sığır eti, viski, yumurta, pankreas bezi ve defibrine kan karışımı vermek için rektal tüplerin kullanılması
1910	İlk nazoduodenal tüpün yerleştirilmesi
1910'lar	Damla damla beslemenin uygulamaya girmesi, ince bağırsağın sindirim ve emilim kapasiteleri üzerine deneysel çalışmalar, beslenme karışımlarının ısı işlemleri
1918	Jejunal yolla beslenmenin rapor edilmesi
1930-1940	Beslenme ve dekompresyon için çift lümenli tüp geliştirilmesi; kısmen sindirilmiş besin karışımlarına elektrolitler ve vitaminlerin eklenerek kullanılması
1939	Kazin hidrolizatın ortaya çıkması
1940	Otomatik beslenme pompasının geliştirilmesi
1940'lar	Hastanın yaşatılması ve azot dengesinde enteral beslenmenin hastanın sonuçlarını değerlendirmek için kullanılması
1940'lar	Ameliyat sonrası erken besleme için ameliyat sırasında gastro-jejunal tüp yerleştirilmesi
1950'ler	Protein, yağ, karbonhidrat, 8 vitamin ve 8 mineral içeren ticari olarak hazırlanmış toz karışımlarının geliştirilmesi
1950'ler	Sıvılaştırılmış katı gıdaları hazırlamak için hastane mutfak metodolojisinde sadeleştirme (refinement) işlemi uygulanması
1955-1965	Ulusal Enstitülerde saflaştırma amaçlı sağlık kaynaklı çalışmalar, kimyasal olarak tanımlanmış diyetler
1960'lar	Ciddi gastrointestinal sistem komplikasyonu olan hastalarda beslenmenin sağlanması için "Uzay Diyeti" (Codelid Elemental Diet) kullanılması
1970	%30 yağ, %20 protein, %50 karbonhidrat dağılımına sahip solüsyonların geliştirilmesi
1980-2000	Yara iyileşmesine yardım, bağışıklık sistemini geliştirilmesi, hastalık ve yaralanmaların tedavisi, intestinal sağlık ve beslenmenin teşviki, optimal sindirim ve emilim süreçleri için enteral beslenmenin kullanılması

Enteral infüzyonun endikasyon durumları aşağıda verilmiştir.

A. Nörolojik ve Psikiyatrik Hastalıklar

- Kafa travmaları
- Koma
- Ağır depresyon
- Beyin lezyonları
- Yutma lezyonları
- Müsküler distrofi
- Miyastenia gravis
- Mental retardasyon

B. Faringoözefajial Hastalıklar

- Neoplazm, operasyon, striktür
- Yaralanma ve boyun fraktürleri

C. Gastrointestinal Hastalıklar

- Gastrointestinal fistüller
- Kısa bağırsak sendromu
- Kronik pankreatitler

D. Organ Yetmezlikleri

- Karaciğer yetmezliği
- Böbrek yetmezliği

E. Perioperatif Hazırlık

F. Kanser Kemoterapisinde ve Radyoterapisinde

Tablo 2.4. Enteral İnfüzyon Kontrendikasyonları

Enteral İnfüzyon Kontrendikasyonları
Kısmi ya da tam mekanik intestinal obstrüksiyon
Paralitik ileus, peritonit
Hipomotilite
Duodenumdan distale enterokutoneal fistül
İntraabdominal apse
Bağırsak istirahati zorunluluğu

2.2.2. Enteral Girişim Yolları

Enteral nütrisyon ağızdan başlayarak jejenuma kadar gastrointestinal sistemin değişik bölgelerine ulaşılarak yapılabilir. Ulaşılması hedeflenen bölgeye doğrudan (ağızdan oral boşluğa ulaşılması), bir tüp ile (nazogastrik, nazoduodenal yollar), perkütan girişimlerle (perkütan gastrostomi veya jejenostomi) veya cerrahi olarak ulaşılabilir. Enteral nütrisyon uygulanmasında seçilecek bölge hastanın beslenmeyi tolere edebildiği en üst fizyolojik bölge olmalıdır. Enteral beslenmede ilk tercih edilecek yöntem eğer bir kontrendikasyon yok ise oral yoldur. Oral alamayan hastalarda gastrik erişim öncelikle tercih edilir. Gastrik yolun avantajları; kolay erişim, erken erişim ve hemşire tarafından yerleştirilebilme gibi avantajlarının yanında pozisyon doğrulama zorluğu, nazofaringeal travma, tüpün yer değiştirmesi ve aspirasyon riski gibi dezavantajları da mevcuttur. Gastrik yol kullanılırken hastanın sırt üstü yatar pozisyonda olması, mevcut gastroözefageal reflüsünün bulunması, gastrointestinal peristaltizminin azalması gibi etkenlerle aspirasyon riski artmakta buna bağlı olarak pnömoni riskinde de artış olmaktadır (26, 27). Eğer gastrointestinal sistemin üst kısımları beslenme için uygun değilse (tümör, geçirilmiş cerrahi, tekrarlayan aspirasyon pnömonileri, vb.) daha aşağı kısımları enteral beslenme için kullanılabilir. Fakat burada dikkat edilecek nokta; değişik enteral girişim yollarından uygulanabilecek enteral beslenme ürünlerinin farklı özelliklerinin olması gerektiğidir.

Enteral beslenme yolunun seçilmesinde hastanın hastalığının durumunun değerlendirilmesi, gastrointestinal sistem anatomisi, geçirilmiş cerrahi öyküsü, gastrik ve intestinal motilite ve fonksiyonu, tedavinin süresi dikkate alınmalıdır.

Mide boşalmasında sorun olmayan, midede obstrüksiyon ya da fistül bulunmayan hastalarda enteral nütrisyon gastrik olarak başlanabilir. Bazı yoğun bakım hastalarında jejunal yol da tercih edilmesine karşın jejunum yolunun mide yoluna etkinlik olarak bir üstünlüğü gösterilememiştir (28). Gastrik çıkış tıkanıklıklarında, gastroparezi, pankreatit, reflü durumlarında barsaktan besleme tercih edilir. Enteral beslenmenin pilor öncesi veya sonrasında mı yapılacağı hastane koşullarına (malzeme, protokol, deneyim), hastanın riskine ve toleransına bağlı olarak değişmektedir (28, 29, 30).

Oral Yol

Hastanın ihtiyacı olduğu düşünülen kalori, protein hedeflerine ulaşılabilmesini sağlamak amaçlı, hastanın kendi beslenmesine ek olarak özel ürün/destek verilmesidir.

Gastrik Yol

Nazogastrik beslenme tüpü: klinik uygulamada sıklıkla kullanılan bir yoldur. Nazogastrik beslenme tüplerinin uzunlukları 90-120 cm, çapları 6-14 French (1 French= 0,33 mm) arasında değişmekle birlikte polivinil (daha rijit), silikon (daha esnek) veya poliüretan (daha az travmatik) materyalden yapılmışlardır ve 1-3 lümenli tipleri vardır. Nazogastrik tüpler deneyimli personel tarafından takılmalıdır çünkü yanlış yerleştirme, özefagus ya da akciğer perforasyonu riski vardır. Yerini doğrulamanın en iyi yolu radyografidir ancak hasta radyasyona maruz kalmaktadır. Nazogastrik tüpten hava verilebilir ancak bu ses bağırsak, bronş ve plevranın sesleri ile karışabilmektedir. Polivinil klorid tüplerin her 3-5 günde bir değiştirilmesi gerekmektedir, silikon veya poliüretan tüpler 8 hafta sonra değiştirilmelidir (31).

Gastrostomi

Perkütan endoskopik gastrostomi (PEG): Üst gastrointestinal sistem endoskopisi eşliğinde midenin yerinin ışıkla izlenmesi ve perkütan olarak özel

kateterin yerleştirilmesi ile gastrostominin midedeki yeri görüntülenerek yerleştirilir. Aspirasyon riski yüksek olan hastalarda perkütan endoskopik jejunostomi ile postpilorik beslenme de sağlanabilir (32). Bir kontrendikasyon yoksa PEG tercih edilir. Ancak kontrendikasyon varsa gastrostomi cerrahi olarak açılabilir. Perkutan endoskopik gastrostominin cerrahi gerektirmemesi, yatak başında hafif bir sedasyonla açılabilmesi ve düşük maliyetli olması gibi avantajları vardır. Hasta ajite ve beslenme tüpünü çekiyorsa, bilinci kapalı ve komadaysa erken dönemde PEG takılabilir ancak aspirasyon riskini azaltmaz (33).

2.2.3. Enteral İnfüzyonda Kullanılan Solüsyonlar

Enteral beslenme için kullanılan solüsyonlar iki temel kategoriye ayrılabilir:

- Polimerik solüsyonlar
- Elemental ve semielemental solüsyonlar

Her iki grup solüsyonlar standart, hastalığa spesifik ve immünite artırıcı olmak üzere üç farklı formda üretilmektedir.

Standart formüller hastanede takip edilen veya bakımevlerindeki hastalar için en sık kullanılan solüsyonlardır. İçerik olarak sağlıklı insanların diyeti için tavsiye edilen besinleri içerir. Günümüzde hastanın gereksinimine uygun farklı konsantrasyonlarda standart solüsyonlara ulaşılabilir. Kalori konsantrasyonları 1-2 kcal/ml arasında değişir. Sıvı kısıtlanması gereken kalp yetmezliği, renal yetmezlik, batında assit, hipervolemik hiponatremi mevcutsa veya yüksek kalori verilmesi planlanıyorsa yüksek konsantrasyonlu (2 kcal/ml) solüsyonlar tercih edilebilir (34).

2.2.4. Enteral İnfüzyon Tedavisinde Kullanılan Tıbbi Cihazlar

Enteral beslenme pompaları, pediatrik, erişkin ve tüp ile evde beslenen hastaların beslenme rejimlerinin düzenli şekilde devam ettirilmesi ile hastaların normal bir yaşam sürdürmelerini sağlar. Enteral beslenme pompaları ile mideye gelen besin miktarı en aza indirilerek, gastrointestinal yan etkilerin azaltılması amaçlanır (96).

Tablo 2.5. Enteral İnfüzyon Pompalarına İlişkin Patent Çalışmaları

Enteral Pompa Sisteminin Adı	Patent Yılı	Patent Numarası	Patent Özelliği
Enteral Besleme Pompası	1996	5531680	Pompanın motor ünitesinde bulunan optik sensörler, plakaların dönme konumunu denetlemek için kullanılır.
Gölgeli damlama haznesi olan enteral beslenme seti	1990	4909797	Damlama haznesinin üstündeki opak kısımda bulunan optik damla dedektörü ortam ışığının miktarını azaltmayı sağlar.
Enteral beslenme dağıtım sistemi	1987	4688595	Hastayı beslemek için tasarlanan enteral pompa iç kısmında güvenli bir plastik taban içerir. Kullanılan beslenme ürünlerinin saklanması için de özel güvenli şişelerde infüzyon yapılır.

(92).

Enteral Pompalarda Kullanılan Sarf Malzemeleri

Tüpler, gastrointestinal sisteme çeşitli amaçlarla uygulanır. Gastrointestinal sisteme tüplerin uygulanışı incelendiğinde, nazogastrik tüp ilk kez 1617 yılında Aquapendente tarafından kullanılmış ve 1636 yılında Van Helmont tarafından bir adım daha ileri gidilerek mideye kadar yerleştirilebilen esnek deri tüpler geliştirilmiştir. 1790'da Hunter yılan balığı derisinden yapılmış tüplerle besleyici nitelikteki karışımları gastrik yolla vererek hastalarını tedavi etmiştir (24).

20. yüzyıla kadar tüplere ilişkin önemli gelişmeler olmamıştır. 20. yüzyılda batın cerrahisinin gelişmesine paralel olarak tüpler ile ilgili gelişmeler de olmuştur. 1910 yılında 15 paralitik ileus vakası gastrik entübasyonla başarılı bir şekilde tedavi edilmiştir. 1920'lerde gastrik ve duodenal tüpler gastrointestinal sistemi sürekli aspire etmek için sakşına bağlanarak kullanılmıştır. Ancak bu tedavi şekli 1930'larda Wongenstein ve Paine, sürekli sakşın tekniğini geliştirince popüler olmuştur. 1958 yılında His tarafından özefagus yoluna tüp konarak gıdaların özefagusa aktarılması şeklinde uygulanmış olan enteral beslenme özellikle son yüzyıl içinde hızla gelişerek bugün uygulanmakta olan düzeye ulaşmıştır (24).

Enteral pompalarda beslenme solüsyonunun bağırsağa girişi için enteral beslenme setleri kullanılmaktadır. Setlerin her biri kullanıldığı pompa çeşidine uygun olarak tasarlanmaktadır. Bu setlerin belirli teknik şartnamelere uygun olarak

üretilmesi gerekmektedir. Standart bir enteral pompa setinde bulunması gereken teknik özellikler aşağıda yer almaktadır.

Enteral İnfüzyon Torbası

- Torba ve pompa seti birleştirilmiş ve kullanıma hazır, steril şartlarda ambalajlanmış olmalı
- Torba 1000 ml'e kadar enteral beslenme ürünlerini alabilecek kapasitede olmalı
- Volüm skalası torbanın üstünde yer almalı ve kolayca izlenebilmeli
- Düzenli besin akımı sağlayacak şekilde tasarlanmalı
- Set üzerinde akış hızını takip edecek haznesi mevcut olmalı
- Tüm nazogastrik sondalara uyumlu olmalı
- Torbanın doldurmayı kolaylaştıran ağzı ve kapağı torbanın en üstüne yerleştirilmiş (top-fill özelliği) olmalıdır (79).

Enteral İnfüzyon Seti

- Kullanılan setler peristaltik enteral beslenme pompası ile uyumlu olmalı
- 1000 ml kapasiteli beslenme torbası bulunmalı
- Setin ucunda beslenme tüpüne bağlantı yapılmasına olanak sağlayan aşamalı konnektör bulunmalı
- Beslenme ve yıkama setinin üzerinde (ml) ölçüm çizgileri olmalı
- Beslenme seti serbest akışı önleyecek şekilde tasarlanıp, aralıklı beslemeye uygun olmalı
- Beslenme ayarı yoğun bakımda beslenen hastalara uygun, saatlik ml olarak aralıklı ayarlanabilmeli, pompanın ml ayarına uygun alarm sistemi bulunmalıdır (80).

2.2.5. Enteral İnfüzyon Tedavisinde Gelişebilecek Komplikasyonlar

İlaç Etkileşimleri: Beslenme sırasında hastaların büyük çoğunluğu farklı ilaçları aynı anda kullanırlar. Bu ilaçların bir kısmı kesilebilir, fakat çoğunluğu sürdürülen tedaviler olduğundan kesilemez niteliktedir. Beslenme sırasında,

hastaların kullandıkları diğer ilaçlar da incelenerek, olası veya var olan etkileşimlerin izlenmesi gerekir.

“Refeeding” Sendromu: Uzun süre beslenmemiş veya uzun süreli açlık (starvasyon) durumunda olan hastalar, agresif beslenme desteği aldıklarında yaşamı tehdit eden sıvı elektrolit dengesizliği yaşayabilirler. Hastalarda belirgin olarak hipofosfatemî, hipomagnezemi, hipopotasemi, hiperglisemi ve tiamin eksikliği bulunabilir. Risk faktörleri arasında; anoreksia nervoza, kronik alkolizm, metastatik kanser, malabsorbsiyon hastalıkları, kontrol edilemeyen diyabet, uzun süren kusma ve ishaller, açlık grevi yapılması ve depresyon sayılabilir. Refeeding sendromundan korunmak için öncelikle, hastalar için risk tanımlamasının yapılması, sonrasında da yakın izlem önerilir. Risk grubunda beslenme hedefi, verilmesi amaçlanan toplam kalorinin %25’i kadardır ve günler içinde yavaş olarak artırılır.

Enteral İnfüzyon Tedavisine Özel Komplikasyonlar: Enteral beslenme sırasında karşılaşılabilecek komplikasyonlar arasında; reflü, diyare, konstipasyon, kusma ve aspirasyon riski, sondaların tıkanması ve barsak obstrüksiyonu sayılabilir. Hastalar enteral beslenme sırasında bu komplikasyonlar açısından izlenmelidir. Diyare, sıklıkla sorbitol içeren ilaçlar ve antibiyotiklerden, ayrıca yağ intoleransı, bakteri çoğalması, kontamine ürünlerin kullanılması, yüksek ozmolariteli veya lifsiz ürünler verilmesinden kaynaklanır. Bulantı ve kusma, sıvı fazlası, hastanın pozisyonu, mide boşalmasının gecikmesi, özel besinlere karşı intolerans ve obstrüksiyon nedenleriyle gelişir. Akciğer aspirasyonu, mortalite ve morbiditesi yüksek bir enteral beslenme komplikasyonudur. Hastaların düz yatması, öğürme reflekslerinin zayıflaması veya yok olması, reflü ve sondaların yanlış yerleşimi aspirasyon için risktir (86).

Enteral beslenen hastalarda, yatak başının yukarıda olması ve mide rezervinin izlemi önemlidir. Enteral beslenmenin herhangi bir aşamasında midede bulunan sıvı miktarına gastrik rezidüel volüm (GRV) denir. Enteral beslenen hastalara verilen mamanın hacmi yanında, parenteral ve enteral verilen sıvı miktarı izlenmelidir. Yine verilen sıvıların elektrolit içeriklerine göre gelişme olasılığı olan, elektrolit azlığı veya fazlalığı durumları izlenmelidir (90).

2.2.6. Enteral İnfüzyon Tedavisinde Hemşirelik Bakımı

Enteral beslenen hastaların yeterli beslenebilmesi iyi bir hemşirelik bakımı ile mümkün olabilir. Doktor hastanın enteral olarak beslenmesine karar verdiğinde hemşirenin rolü, hastane politikalarına göre değişiklik göstermekle birlikte, nazal beslenme tüpünün hastaya takılması, beslenme tüpünün bakımı, önerilen besinlerin hastaya verilmesidir. Enteral beslenme komplikasyonların önlenmesi ve erken belirlenmesidir. Ayrıca hemşirelerin bilmesi gereken en önemli nokta, hastanede yatan bireylerin yetersiz beslenme riski ile karşı karşıya olmasıdır (13, 17, 35).

Hastalar enteral yolla beslendiği sürece GİS’le ilgili diyare, konstipasyon, bulantı ve kusma; tüple ilgili nazal ülserler, tüp tıkanması, tüpün yerinden çıkması; solunumla ilgili pulmoner aspirasyon ve metabolik sorun olarak hiperglisemi, dehidratasyon, elektrolit değişiklikleri gibi komplikasyonlarla karşı karşıya kalabilir. Bu komplikasyonlardan birçoğu; distansiyon, tüp tıkanması, tüpün yerinden çıkması, dehidratasyon, pulmoner aspirasyon, nazal ülserler gibi, uygun hemşirelik bakımı verilmediği durumlarda gelişebilir. Hemşirelerin sorumluluğu öncelikle komplikasyon gelişmesini önlemek, geliştiği durumda hastadaki değişiklikleri tanımak, yorumlamak ve gerekli önlemleri alarak doktora bilgi vermektir (36, 77). Persenius ve arkadaşlarının (2006) yaptığı çalışmada, hemşirelerin enteral beslenen hastaların beslenme gereksinimlerini tanılamada yeterli olmadıkları, bakım rehberini iyi kullanmadıkları, birincil bilgi kaynağı olarak doktor ve meslektaşlarını gördükleri belirlenmiştir. Karabulut ve Uzun (1998), hemşirelerin enteral beslenme hakkında bilgi eksikliklerinin olduğunu, hastalara yeterli ve uygun bakım veremediklerini ve eğitim talebinde bulunduklarını saptamıştır.

Sonuç olarak, hemşirelerin enteral beslenen hastalara uygun bakım vermesi ile komplikasyonlar önlenabilmektedir. Bu nedenle, enteral beslenme uygulamalarına ilişkin hemşire yeterli bilgi ve deneyime sahip olmalı; enteral beslenme ile ilgili kliniklerde bulunan cihazları etkin şekilde kullanabilmelidir. Ayrıca hemşireler, kliniklerde kullandıkları cihazları eleştirel açıdan değerlendirerek; teknolojik yeniliklere katkı sağlamalı ve liderlik etmelidirler. Bu durum kaliteli hasta bakımının yanı sıra, hemşirenin klinik uygulamada değişim ve yeniliğe yol gösterici olması ile mesleğin gelişmesine katkı sağlayacaktır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Şekli

Araştırmanın amacı, piyasada ayrı ayrı bulunan intravenöz infüzyon pompası ile beslenme pompasını birleştiren, ilk yerli tasarım olan cihazın prototipinin üretilerek hemşireler tarafından değerlendirilmesidir.

Araştırmanın birinci aşaması klinikte infüzyon ve beslenme pompası kullanılan hasta gruplarının özelliklerini ve bu pompaları uygulayan hemşirelerin görüşlerinin belirlenmesi amacı ile tanımlayıcı niteliktedir. İkinci aşaması, yeni pompanın tasarımı ve prototipinin üretilmesini kapsayan tasarımsal niteliktedir. Üçüncü aşaması ise üretilen pompa prototipine ilişkin uzman mühendis ve hemşirelerin görüşlerini içeren tanımlayıcı niteliktedir.

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri

Araştırmanın birinci aşamasının uygulaması Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Erişkin Hastanesi Nöroloji-Nöroloji Yoğun Bakım, Dahiliye-Dahiliye Yoğun Bakım servislerinde gerçekleştirilmiştir. Bu servislerde hasta kapasitesi 74 yatak olup, 44 hemşire görev yapmaktadır. Hemşireler, 2-3 vardiya şeklinde çalışmaktadır. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde toplamda 550 adet intravenöz infüzyon pompası, 90 adet enteral infüzyon pompası kullanılmaktadır. Araştırmanın ikinci aşamasında pompa prototipinin üretimi için Aydın'da mekanik tasarım, İzmir'de program yazılım çalışmaları yürütülmüştür. Araştırmanın üçüncü aşamasının uygulaması, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniği'nde yapılmıştır. Bu klinikte hasta kapasitesi 18 yatak olup, 7 hemşire görev yapmaktadır. Hemşireler, 2 vardiya şeklinde çalışmaktadırlar. Bu klinikte 15 infüzyon pompası, 5 enteral pompa bulunmaktadır. Bu klinikteki hemşirelerin tamamı prototipi uygulamayı kabul ederek geliştirilen prototipe ilişkin görüş vermişlerdir.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmaya başlamadan önce kliniklerde kullanılan infüzyon pompa çeşitleri, özellikleri, hastanelerdeki kullanım şekli ve sayılarına ilişkin araştırıcı tarafından Nisan-Mayıs 2011 tarihinde ön araştırma yapılmıştır. Yapılan ön

araştırmaya göre beslenme pompalarının kliniklerde toplam kullanım oranının %25 olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın birinci aşamasının örneklem sayısının belirlenmesinde NCSS-PASS 2007 programı kullanılmıştır. Bu oranı en fazla %10 hata ile tespit edebilmek için % 95 güven ve % 80 güç düzeylerinde çalışmaya en az 160 hastanın alınması gerektiği bulunmuştur. Ayrıca birinci aşamada uygulamanın yapıldığı kliniklerde çalışan hemşireler tam sayım yöntemi ile alınarak, 40 hemşireden kliniklerde kullanılan mevcut pompalara ilişkin görüş alınmıştır. Pompaların kullanım oranının farklılığından dolayı örneklem hesabındaki 160 hasta 1/4 oranında bölünerek 120 intravenöz infüzyon desteği; 40 enteral infüzyon desteği alan hasta ile çalışma tamamlanmıştır.

Araştırmanın üçüncü aşamasında prototipin taşınma zorluğu nedeni ile İstanbul'da görev yapan proje dışından 1 uzman mühendis ve Bezmialem Vakıf Üniversitesi Hastanesi'nde aynı klinikte çalışan, araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 7 hemşireden tasarlanmış cihazın prototipinin özelliklerine ilişkin görüş alınmıştır.

3.4. Veri Toplamada Kullanılan Formlar

Araştırmacının sahip olduğu klinik deneyim, yaptığı ön çalışma, literatür taraması ve gözlemler, hemşirelerin belirttikleri görüşlerden yararlanılarak araştırmacı tarafından “İntravenöz İnfüzyon Pompası Kullanılan Hastalara İlişkin Veri Toplama Formu” (Ek 1), “Beslenme Pompası Kullanılan Hastalara İlişkin Veri Toplama Formu” (Ek 2), “Kliniklerde İntravenöz ve Enteral Pompaları Kullanan Hemşire Görüşleri Formu” (Ek 3), “Prototipe İlişkin Test Parametreleri Formu” (Ek 4) geliştirilmiştir. “İntravenöz İnfüzyon Pompası Kullanılan Hastalara İlişkin Veri Toplama Formu”nda hastaların intravenöz infüzyon alma nedenleri, süreleri, hastalarda kullanılan kateter türleri, intravenöz giriş yolları, intravenöz komplikasyon durumları, günlük pompa ile aldıkları mayi miktarları, pompa kullanılmaksızın yapılan infüzyon nedenleri gibi sorular yer almaktadır. “Beslenme Pompası Kullanılan Hastalara İlişkin Veri Toplama Formu”nda hastaların enteral yolla beslenme nedenleri, enteral beslenme yolları, enteral beslenme tipleri, beslenme solüsyonu türleri, aldıkları günlük kalori miktarları, enteral beslenme komplikasyonları gibi sorulara yer verilmiştir. “Kliniklerde İntravenöz ve Enteral

Pompaları Kullanan Hemşire Görüşleri Formu”nda, hemşirelere kliniklerde kullandıkları pompaların taşınması, monte edilmesi, menü, ekran özellikleri, ilaç dozu hesaplama durumu, alarm parametreleri, batarya dayanma süresi gibi teknik özelliklere ilişkin sorular yöneltilmiştir.

Endüstri mühendisliği son sınıf öğrencisi olan araştırmacı, bu tez çalışması kapsamında 2011 yılında Çin Canton Fuarı’na, 2012 yılında da Almanya Medika Fuarı’na katılmıştır. Araştırmacının her iki fuarda da pompa tipleri ve sensörlere ilişkin yaptığı detaylı incelemeler, kliniklerde kullanılan pompalardaki teknik özellikler ve proje ekibinin ortak görüşleri sonrasında araştırmacı tarafından “Prototipe İlişkin Test Parametreleri Formu” oluşturulmuştur. Bu listedeki teknik özelliklerin kontrolünü yapmak üzere prototipin taşınması, monte edilmesi, bataryasının dayanıklılığı, alarm parametreleri, menü ve ekran özellikleri gibi sorulara ilişkin hemşire görüşleri alınmıştır.

3.5. Araştırmanın Ön Uygulaması

Araştırmanın birinci aşamasının ön uygulaması, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastaneleri Erişkin Hastanesi’nde, 20 Ağustos-20 Eylül 2011 tarihleri arasında araştırma örnekleminin %10’u alınarak 16 hasta ile yapılmıştır. Formlarda anlaşılması zor olan bazı ifadelerde değişiklik yapılmıştır. Ön uygulamaya alınan hastalar uygulama kapsamına alınmamıştır.

3.6. Araştırmanın Uygulaması

Araştırmanın birinci aşamasının uygulaması, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastaneleri Erişkin Hastanesi, nöroloji, nöroloji yoğun bakım, dahiliye, dahiliye yoğun bakım servislerinde yatan intravenöz infüzyon desteği alan 120 hasta ve enteral infüzyon desteği alan 40 hasta ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca uygulamanın yapıldığı kliniklerde çalışan 40 hemşireden mevcut pompalara ilişkin görüş alınmıştır. Araştırmanın üçüncü aşamasında bir uzman mühendis ve Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi kliniğinde çalışan 7 hemşireden geliştirilen prototipe ilişkin görüş alınmıştır.

Araştırmanın aşamaları aşağıda detaylı şekilde açıklanmıştır.

3.6.1. Birinci Aşama

Araştırmanın birinci aşaması Ağustos-Aralık 2011 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Erişkin Hastanesi, Nöroloji, nöroloji yoğun bakım, dahiliye, dahiliye yoğun bakım kliniklerinde yatarak tedavi alan 160 tane servis ve yoğun bakım hastası ile gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanmasında Ek 1 ve Ek 2 formları kullanılmıştır. Yoğun bakımda entübe olan, bilinci kapalı ya da iletişim problemi olan hastaların verileri araştırmacı tarafından hasta dosyalarından detaylı bir şekilde her hasta için ortalama 30 dakika süre ayırarak toplanmıştır. İletişme açık hastalarda ise özellikle demografik verilerin toplanması için hastalarla araştırmacı yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiş, intravenöz ve enteral infüzyon alan hastaların önceki günlerdeki kayıtları için tekrar hasta dosyaları incelenmiştir.

Kliniklerde kullanılan intravenöz infüzyon ve enteral beslenme pompalarını kullanan hemşirelerin görüşlerini almak için araştırmacı hemşirelerle yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiş, yazılı onamlarını almış, her anket formunun eksiksiz şekilde doldurulması için ortalama 10-15 dakika süre ile beklemiştir. Hemşireler vardiya usulü ile çalıştığı için 40 hemşireye farklı zamanlarda ulaşılabilmektedir. Hemşirelerden pompalara ilişkin görüş alma süreci (Ek 3 formu) Ekim-Aralık 2011 döneminde tamamlanmıştır.

3.6.2. İkinci Aşama

Araştırma projesinin en önemli kısmını oluşturan cihaz tasarım süreci ikinci aşamada yapılan çalışmalarla sürdürülmüştür. Cihazın tasarımı için intravenöz ve enteral infüzyon pompaları konusunda hem araştırmacı hem de Aydın'da çalışan makine mühendisi tarafından patent dosyaları incelenmiştir. Dünyada ve Türkiye'de yaygın olarak kullanılan intravenöz ve enteral infüzyon pompalarının teknik kullanım kılavuzları, pompalarda kullanılan motor türleri, sensör çeşitleri, cihaz kalıpları, sarf malzemeleri, teknik şartnameler, ulusal ve uluslararası sertifikasyon süreçlerinde dikkat edilecekler konusunda tüm alt yapı çalışmaları tamamlanmıştır. Tüm bu çalışmalar sonrası ihtiyaç analiz listesi oluşturulmuştur. Cihazın sarf malzemeleri, atölye düzeninin sağlanması, araştırma kapsamında yapılan yurt içi teknokent ziyaretleri, araştırmacının, akışkanlar dinamiği, elektrik-elektronik mühendisliği, farmakoloji ve klinik eczacılarla yaptığı görüşmeler, proje ekibinin

gerçekleştirdiği toplantılar, araştırmacının Çin ve Almanya medikal fuarlarına katılması gibi faaliyetler sonucunda proje ekibi tarafından tek cihazda birleştirilmiş infüzyon ve enteral pompa sistemi tasarımı yapılmıştır. Bu cihazlarda insan hayatı için çok önemli olan basit hataların önüne geçmek ve hasta güvenliğinin sağlanması amacı ile sensörlerin hassasiyetine özellikle önem verilmiştir. Tasarım sürecinde makine mühendisliğinin yaptığı üç boyutlu çizimler, pompa mekanizmasının dizayn çalışmaları yaklaşık bir yıl sürmüştür. Cihazın mekanik dizaynı tamamlanırken paralelinde yazılım çalışmaları da sürdürülmüştür. Yazılım konusunda İzmir’de çalışan profesyonel bir ekipten yardım alınmıştır. Cihazın yazılımında, Türkçe menü, ilaç dozu hesaplama, aynı andan birden fazla infüzyon gönderimi, her infüzyonun ayrı ayrı gösterimi konularına odaklanılmıştır. Yazılım çalışmaları prototip üretimine kadar büyük ölçüde tamamlanmıştır. Fakat prototipe ilişkin hemşirelerin verdiği görüşler ve öneriler ile yazılım çalışmalarının güncellemeleri cihaz son şeklini alana kadar özellikle esnek tutulmaya çalışılmaktadır. Tasarım çalışmaları, prototip oluşana kadar yaklaşık bir buçuk yıl devam etmiştir (Temmuz 2011-Aralık 2012).

Aşağıda tasarım sürecinde izlenen iş akış planı verilmiştir.

- a. Çalışma mekanizmasının üç boyutlu çizimi
- b. Gerekli olan donanım ve teknik yapının temin edilerek bir araya getirilmesi
- c. Program yazılması
- d. Cihazın kalıp işlemleri
- e. Test sürecinden geçirme
- f. Prototip oluşturma (37)

Tasarlanan pompanın donanım ve teknik yapısı kapsamında:

Pompa mekanizması, güç kaynağı, güç yönetimi, kullanıcı arayüzü, ekran/tuş takımı, alarmlar, zaman sayacı, elektrostatik deşarj, sistem monitörü ve kendi kendini test etme özellikleri bulunmaktadır.

3.6.3. Üçüncü Aşama

Araştırma ekibi tarafından geliştirilen prototipin hem mekanik hem de yazılımsal açıdan test edilmesi, projenin hedeflediği teknik özelliklerin başarıyla oranın belirlenmesi, prototipte varsa aksayan durumların tespit edilmesi amacı ile bir uzman mühendis ve hemşire görüşlerini belirleme amacı ile üçüncü aşama çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Üçüncü aşamanın tamamlanması ise yaklaşık üç hafta sürmüştür (Aralık 2012-Ocak 2013). Prototipin İzmir’de yazılım şirketinin atölyesinde geliştirilmesi, sensörlerin temini konusunda yapılan yurt dışı görüşme, yazışmalar ve sensörlerin teslim sürecinde ortaya çıkan gecikmeler nedeni ile prototip 2012 Aralık ayı ortasında üretilebilmiştir. Proje ortağı olan Angrup firmasının bağlantıları yolu ile İstanbul Bezmialem Vakıf Üniversitesi Hastanesine prototip güvenli şekilde taşınmış, hastanenin sağladığı boş bir odaya kurulmuştur. Daha sonra araştırmaya katılmayı kabul eden hemşirelere prototipin çalışma özellikleri, tuş takımı, ekran girişi, menülerin kullanımı konusunda eğitim verilmiştir. Tek sistemde birleştirilmiş olan infüzyon ve beslenme pompasının prototipinin değerlendirilmesi için “Kliniklerde İntravenöz ve Enteral Pompaları Kullanan Hemşire Görüşleri Formu” (Ek 3) ile Bezmialem Vakıf Üniversitesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Kliniğinde çalışan, araştırmaya gönüllü katılan 7 hemşirenin onamları da alınarak prototipe ilişkin görüşleri sorulmuştur. Geliştirilen prototipin teknik açıdan değerlendirilmesi amacı ile de projeden bağımsız uzman bir mühendisten “Prototipe İlişkin Test Parametreleri Formu” (Ek 4) ile görüş alınmıştır.

3.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmanın verilerinin analizinde SPSS 16.0 versiyonu kullanılmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler olarak, sayı ve yüzde, nicel veriler için ortalama, standart sapma, min., maks. ve ortanca istatistikleri kullanılmıştır. Çalışma kapsamında verilerin değerlendirilmesinde ki kare, Pearson korelasyon, Kruskal Wallis, Wilcoxon ve Mann-Whitney U ve Marascuillo testleri kullanılmıştır. İstatistiksel testlerde anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir. Kliniklerde kullanılan pompaların teknik özellikleri ve geliştirilen prototipe ilişkin hemşirelerin görüşlerinin alınmasında yetersiz, yeterli, çok yeterli şeklinde üçlü likert tipi anket formu düzenlenmiştir. Bu anket formundaki puanlamada ise yetersiz için “ 1 puan”,

yeterli için “2 puan” ve çok yeterli için “3 puan” temel alınarak ortalama puanlar üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

3.8. Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmanın uygulanması için Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Erişkin Hastanesi Başhekimliği’nden (Ek 6) ve Hacettepe Üniversitesi Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurul’undan 2011/10 kararı ile LUT 11/43 (Ek 7) yazılı izinler alınmıştır. Araştırma sonucu geliştirilen prototip cihaza ilişkin uzman mühendis ve hemşire görüşlerinin belirlenmesi aşamalarında da araştırmaya katılan uzman mühendis ve 7 hemşirenin yazılı onamları alınmıştır.

3.9. Destek

Bu araştırma, T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı 00924.STZ-2011-1 kod numarası ile SAN-TEZ Projesi kapsamında desteklenmiştir.

4. BULGULAR

4.1. İntravenöz İnfüzyon Tedavisi Alan Hastalara İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırma kapsamına alınan intravenöz infüzyon tedavisi alan hastaların tanımlayıcı özellikleri, sahip oldukları kronik hastalıklar, aldıkları intravenöz infüzyon tedavilerine ilişkin tanımlayıcı özellikler ve intravenöz tedavi komplikasyonlarına ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 4.1. İntravenöz İnfüzyon Tedavisi Alan Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri

Tanımlayıcı Özellikler (n: 120)		
Yaş ($\bar{X} \pm SS$) (59,46 $\pm$ 17,41)	Sayı	%
18-35	17	14,0
36-53	19	15,8
54-71	49	40,8
72-89	35	29,4
Cinsiyet (n:120)		
Erkek	67	55,8
Kadın	53	44,2
BKİ (n:120)	Sayı	%
Düşük < 18,5	9	7,5
Orta 18,5-24,9	38	31,7
Hafif Yüksek 25,0-29,9	44	36,6
Obez >30,0	29	24,2
Kronik Hastalık Sayısı (n:120)	Sayı	%
Yok	14	11,7
1	27	22,5
2-3	58	48,3
3+	21	17,5
Kronik Hastalıkların Dağılımı* (n: 120)	Sayı	%
Hipertansiyon (HT)	60	50,0
Diyabetes Mellütüs (DM)	25	20,8
Koroner Arter Hastalığı (KAH)	18	15,0
Serebro Vasüler Hastalık (SVO)	12	10,0
Kronik Böbrek Yetmezliği (KBY)	12	10,0
Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH)	11	9,2
Kronik Kalp Yetmezliği (KKY)	9	7,5
Hiperlipidemi (HL)	8	6,7
Toplam	155	100

*Bir hastanın birden fazla kronik hastalığı olduğundan n katlanmıştır.

Tablo 4.1’de intravenöz infüzyon tedavisi alan hastaların tanımlayıcı özellikleri yer almaktadır. Tabloya bakıldığında, hastaların %40,8’nin 54-71 yaş grubunda, %44,2’sinin kadın, %55,8’nin erkek olduğu, %24,2’sinin beden kitle indeksi (BKİ)’sinin obez sınıfına girdiği görülmektedir. Hastaların %11,7’sinin herhangi bir kronik hastalığı bulunmazken, %22,5’inin bir kronik hastalığı, %48,3’ünün 2-3 kronik hastalığı, %17,5’inin ise 3’ten fazla kronik hastalığı olduğu belirlenmiştir. Hastaların %50’sinde HT, %20,8’inde DM, %15’inde KAH, %10’unda SVO, %10’unda KBY, %9,2’sinde KOAH olduğu görülmektedir.

Tablo 4.2. İntravenöz İnfüzyon Tedavisine İlişkin Tanımlayıcı Özellikler

İV İnfüzyon Tipi (n:120)	Sayı	%
Sürekli	112	93,4
Aralıklı	7	5,8
Bolus	1	0,8
İV İnfüzyon Kateter Tipleri (n:120)	Sayı	%
Periferik Venöz Kateter	91	75,8
Santral Venöz Kateter	29	24,2
İV İnfüzyon Pompa Sayısı (n:120)	Sayı	%
1	88	73,3
2	14	11,7
3	14	11,7
4	4	3,3
İntravenöz İnfüzyon Süresi (gün) (n:120)	Sayı	%
1-15 gün	116	96,7
16-30 gün	4	3,3
Pompa ile İV İnfüzyon Nedeni (n:120)	Sayı	%
Hızlı İV Mayi-İlaç Tedavisi	57	47,5
Oral Alım Kapalı-Hidrasyon Desteği	47	39,2
Kan Şekeri Regülasyonu	16	13,3
Pompa Kullanılmaksızın İV İnfüzyon Nedeni (n:40)	Sayı	%
Antibiyotik Tedavisi	30	75,0
Diğer İV Mayi-İlaç Tedavisi	8	20,0
Kan ve Kan Ürünü Transfüzyonu	2	5,0

Tablo 4.2 (devamı). İntravenöz İnfüzyon Tedavisine İlişkin Tanımlayıcı Özellikler

İV İnfüzyon Durumu (Tekli) (n:120)	Sayı	%
Sadece Mayi	61	50,8
Sadece İlaç	1	0,8
Mayi+İlaç	58	48,3
İV İnfüzyon Durumu (Çoklu) (n:120)		
Sadece Mayi	111	43,4
Sadece İlaç	10	3,9
Mayi+İlaç	135	52,7
Hastalara İnfüze Edilen Toplam İnfüzyon Miktarı Tekli (n: 124551)	Toplam (cc)	%
İV İnfüzyon Pompası ile Verilen	109051	87,6
Pompa Kullanılmaksızın Verilen	15500	12,4
Toplam İnfüzyon Miktarı Çoklu (n: 235974)	Toplam (cc)	%
İV İnfüzyon Pompası ile Verilen	163584	69,3
Pompa Kullanılmaksızın Verilen	72390	30,7
Kullanılan İV Mayi Türleri (n: 237)	Kullanım Sayısı	%
%0,09 NaCl	173	73,0
%10 Dekstroz	36	15,2
%5 Dekstroz	14	5,9
%30 Dekstroz	11	4,6
%3 NaCl	3	1,3
İV İlaç Türleri (n: 109)	Kullanım Sayısı	%
Heparin®	33	30,3
Kristalize İnsülin®	10	9,3
Dopamin®	9	8,3
Antibiyotik	9	8,3
Ulcuran®	9	8,3
Desal®	8	7,3
Arterenal®	7	6,4
Dormicum®	7	6,4
Potasyum Klorür	7	6,4
Prednol®	6	5,5
Dobutamin®	4	3,5

Tablo 4.2’de hastalara verilen intravenöz infüzyon tedavisinin özelliklerine ilişkin bulgular yer almaktadır. Hastaların % 93,4’ünün sürekli, %5,8’inin aralıklı, %0,8’inin ise bolus tipte mayi infüzyonu aldıkları belirlenmiştir. Ayrıca, hastalarda %75,8 oranında periferik venöz kateter, %24,2 oranında santral venöz kateter kullanılmıştır. Hastaların %73,3’ünde 1 adet, %23,4’ünde 2-3 adet, %3,3’ünde ise 4 adet pompa kullanıldığı saptanmıştır. Hastaların %26,7’sinin birden fazla sayıda infüzyon pompasına gereksinim duyduğu belirlenmiştir. Hastaların %96,7’sinin 1-15, %3,3’ünün ise 16-30 gün süresince infüzyon desteği aldıkları görülmektedir. Pompa ile intravenöz infüzyon alma nedenleri arasında, intravenöz yolla verilen ilaç tedavileri %47,5, oral alımın kapalı olmasına bağlı hidrasyon desteği %39,2 ve kan şekerinin regülasyonu %13,3 bulunmaktadır. Pompa kullanılmaksızın yapılan infüzyon nedenleri arasında antibiyotik tedavileri %75, İV mayi ve ilaç uygulamaları %20, kan ve kan ürünleri transfüzyonu %5 dağılıma sahiptir.

Tekli infüzyonda hastaların % 50,8’i sadece mayi, %48,3’ü mayi içinde ilaç, %0,8’i ise sadece ilaç infüzyonu almıştır. Çoklu infüzyonda ise hastaların %43,4’ü sadece mayi, %52,7’si mayi içinde ilaç, %3,9’u ise sadece ilaç infüzyonu almıştır. Tek mayi/ilac infüzyonu alan hastaların %87,6’sına intravenöz infüzyon pompası kullanılarak mayi verildiği, %12,4’üne ise pompa kullanılmaksızın mayi verildiği, çoklu ilaç/mayi desteği alan hastaların %69,3’üne intravenöz infüzyon pompası kullanılarak mayi verildiği, %30,7’sine ise pompa kullanılmaksızın intravenöz infüzyon desteği verildiği görülmektedir (Tablo 4.2).

Tabloda ayrıca, klinikte intravenöz infüzyon pompası kullanılarak hastalara verilen mayi türlerine ilişkin bulgulara yer verilmektedir. Hastalara intravenöz pompa kullanımı ile 237 adet farklı mayi uygulaması yapılmıştır. Mayiler içinde %0,9 NaCl %73,0, %10 dekstroze %15,2, %5 dekstroze %5,9, %30 dekstroze ise %4,6’lık kullanım oranına sahiptir. İntravenöz infüzyon pompası ile toplamda hastalara 100 farklı intravenöz ilaç uygulaması yapılmıştır. Hastalara heparin®, dopamin®, prednol®, desal®, ulcuran® gibi ilaçlar sıklıkla uygulanmıştır.

Tablo 4.3. İntravenöz İnfüzyon Tedavisine İlişkin Komplikasyon Durumları

Komplikasyon Gelişme Durumu (n: 120)	Sayı	%
Gelişen*	12	10,0
Gelişmeyen	108	90,0
Toplam	120	100
Komplikasyon Nedenleri (n: 12)	Sayı	%
Pozisyonel	5	41,7
Yatışın Uzun Sürmesi	3	25,0
Yoğun Mayi Tedavisi	2	16,7
Cildin Ödemli Olması	2	16,7
Toplam	12	100

* Tıkanma (%66,7), Ekstravazasyon (%25,0), İnfiltrasyon (%8,3)

Tablo 4.3'te intravenöz infüzyon tedavisine bağlı komplikasyon durumları hakkında bilgi verilmektedir. İntravenöz infüzyon desteği alan hastaların %90'ında komplikasyon gelişmezken, %10'unda komplikasyon gelişmiştir. Komplikasyonlar arasında ilk sırayı %66,7 ile damar yolunda tıkanma, ikinci sırayı %25 ile ekstravazasyon, üçüncü sırayı ise %8,3 ile infiltrasyon almaktadır. Hastalarda pozisyona bağlı komplikasyon gelişme oranı %41,7, hastanede uzun süre kalma %25, yoğun mayi tedavileri %16,7 ve cildin ödemli olması %16,7 şeklinde görülmektedir.

Tablo 4.4. İntravenöz İnfüzyon Tedavisi Alan Hastaların Yaş, Cinsiyet, Katater Bölgesi, İnfüzyon Günü-Mayi Miktarına Göre Komplikasyon Durumları

	Komplikasyon				Test İstatistiği	P	
	Yok (n:108)		Var (n:12)				
Yaş (ortalama)	61,94		47,58		Z=-1,356	0,175	
Cinsiyet							
Kadın	49 (%92,5)		4 (%7,5)		X²=0,240	0,624	
Erkek	59 (%88,1)		8 (%11,9)				
Kateter Bölgesi	Komplikasyon Durumu				Toplam	X²=12,756	0,002
	Var	%	Yok	%			
Üst Ekstremité	13	8	149	92	162		
Femoral	15	26,3	42	73,7	57		
Jugular	8	17,6	42	82,4	51		
Toplam	36	13,7	233	86,3	270		
Komplikasyon	n		Ortalama Gün Sayısı		Z=-2,889	0,004	
Var	12		7,17				
Yok	108		3,68				
Toplam	120		4,03				
Komplikasyon	n		Ortalama Mayi Miktarı		Z=-2,892	0,004	
Var	12		2276,75				
Yok	108		1504,10				
Toplam	120		1581,36				
Komplikasyon	Kullanılan İlaç Türleri				X²=16,480	0,019	
Var	11						
Yok	89						
Toplam	100						

Tablo 4.4'te araştırma kapsamına alınan hastaların yaş, cinsiyet, kateter bölgeleri, infüzyon gün sayısı ve infüzyon mayi miktarlarına ilişkin bilgiler verilmektedir. Hastaların yaşları ile intravenöz tedavi komplikasyonları arasında istatistiksel açıdan anlamlı ($p>0,05$) bir fark bulunmamıştır. Erkek hastalarda daha fazla sayıda komplikasyon gelişmesine karşın hastaların cinsiyetleri ile gelişen intravenöz tedavi komplikasyonları arasındaki fark istatistiksel açıdan ($p>0,05$) anlamlı değildir. Hastalara toplamda 270 farklı kateter girişimi uygulanmıştır.

Hastalarda en çok tercih edilen damar yoluna giriş bölgesi üst ekstremité venleri olup bunu femoral ve jugular bölgeler izlemiştir. Femoral bölgeye takılan kateterlerde komplikasyon oranı %26,3 olarak belirlenmiştir. Kateterin giriş yeri ile intravenöz tedavi komplikasyonları arasında istatistiksel açıdan ($p<0,05$) anlamlı bir fark bulunmuştur. Farklılık üst ekstremité ile femoral bölge arasındadır (Marascuillo test). Buna göre üst ekstremitédeki komplikasyon sayısı (%8,0) femoral bölgeden (%26,3) anlamlı şekilde düşüktür ($p<0,05$). Tabloda gösterilmemekle birlikte hastalarda kullanılan intravenöz kateter türlerine göre komplikasyon yaşama durumları arasında istatistiksel açıdan ($p>0,05$) anlamlı bir fark bulunmamıştır (Ek Tablo 3).

Tabloda hastaların infüzyon süreleri ve komplikasyon durumuna ilişkin bulgular yer almaktadır. İnfüzyon desteği aldıkları süre ile intravenöz mayi tedavilerine bağlı komplikasyon gelişmesi arasındaki ($p<0,05$) fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. İntravenöz tedavi komplikasyonu gelişen hastalarda İV infüzyon süresinin daha uzun olduğu belirlenmiştir.

Tabloda ayrıca, hastaların toplamda aldıkları mayi miktarları ve komplikasyon durumlarına ilişkin bilgi verilmektedir. Hastaların aldıkları toplam mayi miktarı ile intravenöz yolla gelişen komplikasyonlar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). İntravenöz infüzyon komplikasyonu gelişen hastalarda alınan ortalama mayi miktarlarının daha fazla olduğu bulunmuştur.

Tablo 4.4'te gösterilmemekle birlikte hastalara mayi içinde gönderilen ilaç tedavileri ile komplikasyon durumlarına ilişkin bulgular verilmektedir. Hastalarda %0,9'luk NaCl, %5'lik dekstroz solüsyonları ve prednol®, dopamin®, heparin®, desal®, ulcuran® gibi ilaçlar yaygın olarak kullanılmıştır. %0,9'luk NaCl içinde gönderilen prednol® uygulamalarında komplikasyon gelişme oranı %33, %5 Dekstroz içinde arterenal® uygulamalarında %28,6, %0,9 NaCl içinde gönderilen dormicum® uygulamalarında %28,6, %0,9 NaCl içinde dopamin® uygulamalarında komplikasyon %22,2 olarak görülmektedir. Bu bulgulardan da anlaşılacağı üzere intravenöz yolla gönderilen mayi türleri ve ilaç kombinasyonlarının komplikasyonlar üzerinde etkisi bulunmaktadır ($p>0,05$). Buna göre prednol® içeren %0,9 NaCl infüzyonlarına bağlı komplikasyon gelişme oranı diğer ilaç-mayi kombinasyonlarından yüksek bulunmuştur.

Tablo 4.4'te belirtilmemekle birlikte hastalarda bulunan toplam kronik hastalık sayılarına göre gelişen intravenöz tedavi komplikasyonlarına bakıldığında kronik hastalık sayılarının intravenöz tedavi komplikasyonlarını etkilemediği görülmektedir. Kronik hastalık sayıları ile gelişen intravenöz tedavi komplikasyonları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir (Ek Tablo 1, $p>0,05$). Hastaların yattıkları servisler ile intravenöz mayi tedavilerine bağlı komplikasyon durumları incelendiğinde yoğun bakımlarda gelişen intravenöz komplikasyon sayısı fazla olmakla birlikte hastaların yattıkları servisler ile gelişen intravenöz tedavi komplikasyonları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır (Ek Tablo 2, $p>0,05$).

Tablo 4.5. Bölümlere Göre Kullanılan İntravenöz İnfüzyon Pompa Sayıları

Yattığı Bölüm	Ortalama Pompa Sayısı	Test İstatistiği	P
Yoğun Bakım	2,0	Z=-6,090	0,001
Servis	1,1		

Tablo 4.5'te hastaların yattıkları bölümler ile bu bölümlerde kullanılan pompa sayılarına ilişkin bulgular verilmektedir. Hastaların yattıkları bölümler ve bölümlerde kullanılan infüzyon pompa sayıları arasındaki fark istatistiksel açıdan ($p<0,05$) anlamlı bulunmuştur. Buna göre yoğun bakımlarda kullanılan pompa sayısı (ort.2) servislerden (ort. 1,1) daha yüksektir.

4.2. Enteral İnfüzyon Tedavisi Alan Hastalara İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırma kapsamına alınan enteral infüzyon tedavisi alan hastaların tanımlayıcı özellikleri, sahip oldukları kronik hastalıklar, enteral beslenmeye ilişkin tanımlayıcı özellikler ve enteral beslenme tedavisi komplikasyonlarına ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 4.6. Enteral İnfüzyon Tedavisi Alan Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri

Tanımlayıcı Özellikler (n: 40)	Sayı	%
Yaş ($\bar{x} \pm SS$) (66,20 $\pm$ 16,20)		
18-35	3	7,5
36-53	4	10,0
54-71	15	37,5
72-89	18	45,0
Cinsiyet (n: 40)		
Kadın	25	62,5
Erkek	15	37,5
BKİ (n:40)		
Düşük < 18,5	4	10,0
Orta 18,5-24,9	13	32,5
Hafif Yüksek 25,0-29,9	13	32,5
Obez >30,0	10	25,0
Kronik Hastalık Sayısı (n:40)		
Yok	2	1,7
1	7	5,7
2-3	22	18,2
3+	9	7,4
Kronik Hastalıklar * (n:40)		
Hipertansiyon (HT)	21	52,5
Diğer**	18	45,0
Koroner Arter Hastalığı (KAH)	13	32,5
Diyabetes Mellütüs (DM)	9	22,5
Serebro Vasüler Hastalık (SVO)	4	10,0
Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH)	4	10,0

* Bir hastanın birden fazla kronik hastalığı olduğu için n katlanmıştır.

** Diğer: Behçet, Astım, Osteoporoz, Lenfoma, Anemi, Multiple Skleroz, Epilepsi, Hemoroid

Tablo 4.6’da enteral infüzyon tedavisi alan hastaların tanımlayıcı özellikleri yer almaktadır. Enteral yolla beslenen hastaların %62,5’i kadın, %37,5’i erkektir. Hastaların %7’si 18-35, %10’u 36-53, %37,5’i 54-71, %45’i ise 72-89 yaş grubundadır. Hastalar BKİ açısından incelendiğinde, %10’u düşük kilo, %32,5’i orta, %32,5’i hafif yüksek ve %25’i obez grubuna girmektedir.

Tabloda ayrıca, enteral infüzyon yolu ile beslenen hastaların sahip oldukları kronik hastalık sayıları verilmektedir. Hastaların %1,7’sinin herhangi bir kronik hastalığı bulunmazken, % 5,7’sinin bir kronik hastalığa, %18,2’sinin 2-3 kronik hastalığa, %7,4’ünün ise 3’ten fazla kronik hastalığa sahip olduğu görülmektedir. Hastaların %52,5’inde HT, %32,5’inde KAH, %22,5’inde DM, %10’unda SVO ve %10’unda KOAH olduğu belirlenmiştir. Ayrıca hastaların sahip olduğu diğer kronik hastalıklar (%45) ise Behçet, astım, osteoporoz, lenfoma, anemi, multiple skleroz, epilepsi, hemoroid gibi hastalıklardır.

Tablo 4.7. Enteral İnfüzyon Tedavisine İlişkin Tanımlayıcı Özellikler

Enteral İnfüzyon Tipi (n:40)	Sayı	%
Sürekli	36	90,0
Aralıklı	4	10,0
Bolus	0	0,0
Enteral Giriş Yolu (n:40)	Sayı	%
Nazo-Gastrik	29	72,5
Gastrostomi	11	27,5
Enteral İnfüzyonu Alma Nedenleri *(n:40)	Sayı	%
Oral Kapalı	23	35,4
Yutma Refleksinin Olmaması	20	30,8
Aspirasyon Riski	19	29,2
Solunum Sıkıntısı	3	4,6
Beslenme Süresi (gün) (n:40)	Sayı	%
1-15	36	90,0
16-30	2	5,0
31-45	2	5,0

Tablo 4.7 (devamı). Enteral İnfüzyon Tedavisine İlişkin Tanımlayıcı Özellikler

Beslenme Solüsyonun Türü (n:40)	Sayı	%
Osmolite®	14	35,0
Nutrision Energy®	11	27,5
Nutrena®	11	27,5
Nutrision Multi Fibre®	3	7,5
Ensure Plus®	1	2,5
Beslenme Solüsyon İçeriği (n:40)	Sayı	%
Karbonhidrat	29	72,5
Protein	11	27,5
Hastaların Kalori Miktarı (kalori/gün) (n:40)	Sayı	%
250-750	15	37,5
751-1250	5	12,5
1251-1750	14	35,0
1751-2250	6	15,0

* Hastaların enteral infüzyon alma nedenleri birden fazla olduğu için n katlanmıştır

Tablo 4.7’de enteral infüzyon tedavisine ilişkin tanımlayıcı bulgular verilmektedir. Tabloda hastalarda kullanılan enteral infüzyon tipleri gösterilmiştir. Hastaların %90’nda sürekli, %10’unda aralıklı tipte infüzyon seçilirken bolus tipte infüzyon hiç kullanılmamıştır. Enteral girişim yollarından nazogastrik yol %72,5, gastrostomi ise %27,5 oranında uygulanmıştır. Hastaların %35,4’ü oral alımın kapalı olması, %30,8’i yutma refleksinin olmaması, %29,2’si aspirasyon riski ve %4,6’sı solunum sıkıntısı olduğu için enteral yolla beslenmişlerdir. Enteral yolla beslenen hastaların beslenme süreleri incelendiğinde %90’ı 1-15 gün, %5’i 16-30 gün, %5’i ise 31-45 gün şeklinde enteral beslenme desteği almışlardır. Hastaların %35’i osmolite®, %27,5’i nutrison energy®, %27,5’i nutrena®, %7,5’i nutrison multi fibre®, %2,5’i ise ensure plus® solüsyonları ile beslenmiştir. Kullanılan solüsyonların %72,5’i karbonhidrat, %27,5’i protein içermektedir. Enteral yolla beslenen hastaların günlük kalori dağılımları ise 250-750 kalori %37,5, 751-1250 kalori %12,5, 1251-1750 kalori %35, 1751-2250 kalori %15 şeklindedir.

Tablo 4.8. Hastalarda Enteral İnfüzyon Tedavisine Bağlı Komplikasyon Gelişme Durumu

Enteral Beslenme Komplikasyonu (n: 40)	Sayı	%
Gelişmeyen	29	72,5
Gelişen	11	27,5
Komplikasyon (n:40)	Sayı	%
Distansiyon	2	18,2
Bulantı-Kusma	2	18,2
Beslenme Tüpünün Sızdırması-Yerinden Çıkması	2	18,2
Gastrostomi Çevresinde Üreme	2	18,2
Aspirasyon	2	18,2
Diyare	1	9,0
Toplam	11	100

Tablo 4.8’de enteral beslenme tedavisi komplikasyonlarına ilişkin bulgulara yer verilmektedir. Enteral yolla beslenme desteği alan hastaların %72,5’inde hiçbir komplikasyon gelişmezken, %27,5’inde komplikasyon gelişmiştir. Enteral beslenme komplikasyonları arasında %18,2 distansiyon, %18,2 bulantı-kusma, %18,2 beslenme tüpünün sızdırması-yerinden çıkması, %18,2 gastrostomi çevresinde üreme, %18,2 aspirasyon ve %9 oranında diyare görülmüştür.

Tablo 4.9. Enteral Yıkama Solüsyonlarının Özellikleri

Yıkama Solüsyonunun Türü (n: 40)	Sayı	%
İçme (hazır) Suyu	24	60,0
Musluk Suyu	16	40,0
Solüsyonunun Miktarı (cc) (n: 40)	Sayı	%
50	10	25,0
75	15	37,5
100	15	37,5
Seti Yıkama Sıklığı (n: 40)	Sayı	%
4 Saatte Bir	9	22,5
8 Saatte Bir	30	75,0
12 Saatte Bir	1	2,5
Beslenme Sonrası Setin Yıkanması (n: 40)	Sayı	%
Yıkamama	28	70,0
Yıkama	12	30,0
Toplam	40	100

Tablo 4.9’da enteral yolla beslenen hastalarda enteral torba ve setlerin yıkanması amacıyla kullanılan solüsyonlara ilişkin bulgular verilmiştir. Hastalarda kullanılan set ve torbaların yıkanmasında içme suyunun %60, musluk suyunun ise %40 oranında kullanıldığı görülmüştür. Her yıkamada ortalama solüsyon miktarı %25 oranında 50cc, %37,5 oranında 75cc ve %37,5 oranında 100 cc şeklindedir. Setlerin yıkanma sıklığının dağılımı ise %75 8 saatte bir, %22,5 4 saatte bir ve %2,5 12 saatte bir şeklinde belirtilmiştir. Beslenme sonrası %70 oranında set yıkanmama durumu bulunmaktadır. Tabloda belirtilmemekle birlikte hasta beslenmeden önce beslenme setinin yıkanma durumu %100’dür.

Tablo 4.10. Rezidü Kontrol ve Rezidü Varlığı Durumu

Rezidü Kontrol Sıklığı (n: 40)	Sayı	%
4 Saatte Bir	24	60,0
6 Saatte Bir	1	2,5
8 Saatte Bir	13	32,5
12 Saatte Bir	2	5,0
Rezidü Durumu (n:40)	Sayı	%
Yok	35	87,5
Var	5	12,5
Toplam	40	100

Tablo 4.10’da enteral beslenme desteği alan hastalarda hemşirelerin rezidü kontrolü yapma sıklığı ve hastaların rezidü varlığı durumlarına yönelik bilgiler verilmiştir. Hemşirelerin %60’ının 4 saatte bir, %32,5’inin 8 saatte bir, %5’inin ise 12 saatte bir, %2,5’inin ise 6 saatte bir rezidü kontrolü yaptığı belirlenmiştir. Araştırmaya katılan hastaların %87,5’inde rezidü görülmezken, %12,5’inde rezidü geliştiği gözlenmiştir. Tabloda belirtilmemekle birlikte araştırmaya katılan hemşirelerin tamamı hasta beslenmeden önce mutlaka rezidü kontrolü yaptıklarını ifade etmişlerdir.

Tablo 4.11. Hastaların Yaşı, Enteral Giriş Yolu, Beslenme Tipi ve Sürelerine Göre Komplikasyon Durumları

	Komplikasyon		Test	P
	Gelişmeyen (n: 29)	Gelişen (n: 11)		
Yaş (ort)	66,24	66	t=0,420	0,967
Giriş Yolu				
Nazogastrik	3 (%27,3)	8 (%72,7)	X ² =14,872	0,001
Gastrostomi	26 (%89,7)	3 (%10,3)		
Beslenme Tipi				
Sürekli	26	10	X ² =0,014	1,000
Aralıklı	1	3		
Beslenme Süresi (ort/gün)	19,02	24,41	Z=-1,313	0,196

Tablo 4.11’de hastaların yaşı, enteral beslenme giriş yolu, tipi ve süreleri ile komplikasyon durumlarına ilişkin bulgular verilmektedir. Hastaların yaş ortalamaları ile enteral komplikasyon gelişme durumu arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Enteral giriş yoluna göre enteral beslenme komplikasyonu gelişme durumu arasında istatistiksel açıdan anlamlı ($p<0,05$) bir fark bulunmuştur. Nazogastrik yolla beslenen hastalarda gastrostomiye oranla daha fazla komplikasyon yaşanmaktadır (nazogastrik %72,7; gastrostomi %10,3). Hastaların beslenme tipi ile enteral beslenme komplikasyonları arasında istatistiksel açıdan ($p>0,05$) anlamlı bir fark bulunmamıştır. Enteral yolla beslenen 40 hastadan 11’inde komplikasyon gelişmesine karşın hastaların beslenme süreleri ile enteral beslenme komplikasyonları arasındaki fark istatistiksel açıdan ($p>0,05$) anlamlı değildir.

Tabloda gösterilmemekle birlikte hastalara verilen beslenme solüsyonlarının miktarı, türü ve içeriğine göre hastalarda gelişen komplikasyonlar arasında istatistiksel açıdan ($p>0,05$) anlamlı bir fark bulunmamıştır (Ek Tablo 7, $p>0,05$).

4.3. İntravenöz ve Enteral Pompa Kullanan Hemşire Görüşlerine İlişkin Bulgular

Tablo 4.12. Klinikte Kullanılan İntravenöz İnfüzyon Pompalarına İlişkin Hemşire Görüşleri

Halen Kullanılan İntravenöz İnfüzyon Pompalarına Yönelik Hemşire Görüşleri (n: 40)	Yetersiz		Yeterli		Çok Yeterli	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Cihazı kolay taşıma	27	67,5	11	27,5	2	5,0
Cihazı kolay monte etme	21	52,5	17	42,5	2	5,0
Setin cihaza yerleştirilme kolaylığı	5	12,5	24	60,0	11	27,5
Cihazın menüsünü anlama	9	22,5	19	47,5	12	30,0
Cihazın ekranını rahat okuma	4	10,0	24	60,0	12	30,0
Cihazın ekran aydınlatması	11	27,5	18	45,0	11	27,5
Ekrandaki simgelerin anlaşılabilirliği	8	20,0	23	57,5	9	22,5
Cihazın tuş takımının hassasiyeti	3	7,5	29	72,5	8	20,0
Cihaz fişte takılı değilken bataryanın dayanma süresi	23	57,5	15	37,5	2	5,0
Sette hava alarmı	7	17,5	18	45,0	15	37,5
Tıkanıklık alarmı	5	12,5	19	47,5	16	40,0
İnfüzyonun tamamlanması	3	7,5	22	55,0	15	37,5
Bataryan zayıf alarmı	7	17,5	21	52,0	12	30,0
Alarm ses seviyesi	2	5,0	30	75,0	8	20,0

* Pompaya ilişkin verilen eğitim: yetersiz (%40), yeterli (% 45), çok yeterli (%15)

** Ortalama alarm çözme süresi 9 dakikadır.

*** Pompada istediğiniz özellikler: Bataryanın uzun süre dayanması, ilaç dozunun kolay hesaplanması, taşınabilir küçük, hafif olması, az yer kaplaması, montajın kolay olması, Türkçe menü. 6 hemşire açık uçlu görüş bildirmiştir.

Tablo 4.12’de hemşirelerin halen kullandıkları infüzyon pompalarına ilişkin görüşlerine yer verilmektedir. Hemşireler, kullandıkları infüzyon pompalarının taşıma (%67,5), batarya dayanma süresi (%57,5) ve monte edilme (%52,5) özelliklerinin yetersiz olduğunu, setin kolay yerleştirilmesi (%60), ekranının rahat okunması (%60), simgelerin anlaşılabilirliği (%57,5), tuş takımının hassasiyeti (%72,5) ve alarm ses seviyesi (%75) özelliklerinin yeterli olduğu görüşünü paylaşmışlardır. Ancak hemşirelerden hiçbiri halen kullanılan intravenöz infüzyon pompa tiplerinin özelliklerine ilişkin çok yeterli görüşünü belirtmemiştir.

Tablo 4.13. Hemşirelerin Klinikte Kullanılan Enteral İnfüzyon Pompalarına İlişkin Görüşleri

Halen Kullanılan Enteral İnfüzyon Pompalarına Yönelik Hemşire Görüşleri (n: 40)	Yetersiz		Yeterli		Çok Yeterli	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Cihazı kolay taşıma	10	25,0	20	50,0	10	25,0
Cihazı kolay monte etme	13	32,5	17	42,5	10	25,0
Setin cihaza yerleştirilme kolaylığı	7	17,5	25	62,5	8	20,0
Cihazın menüsünü anlama	13	32,5	18	45,0	9	22,5
Cihazın ekranını rahat okuma	7	17,5	26	65,0	7	17,5
Cihazın ekran aydınlatması	7	17,5	25	62,5	8	20,0
Ekrandaki simgelerin anlaşılabilirliği	10	25,0	23	57,5	7	17,0
Cihazın tuş takımının hassasiyeti	6	15,0	25	62,5	9	22,5
Cihaz fişte takılı değilken bataryanın dayanma süresi	21	52,5	16	40,0	3	7,5
Sette hava alarmı	7	17,5	22	55,0	11	27,5
Tıkanıklık alarmı	9	22,5	20	50,0	11	27,5
İnfüzyonun tamamlanması	8	20,0	21	52,5	11	27,5
Bataryanın zayıflığı	7	17,5	25	62,5	8	20,0
Alarm ses seviyesi	1	2,5	33	82,5	6	15,0

* Pompaya ilişkin verilen eğitim: yetersiz (%40), yeterli (% 42,5), çok yeterli (%17,5)

** Ortalama alarm çözme süresi 8 dakikadır.

*** Pompada istediğiniz özellikler: Setin havası kolay çıkarma, hızlı bir şekilde seti yıkama, yıkamalı bir sete sahip olma, bataryanın uzun süre dayanması, kolay setleme Türkçe menü, her set takıldığında hava alma özelliği olmaması. 7 hemşire açık uçlu görüş bildirmiştir.

Tablo 4.13'te hemşirelerin enteral infüzyon pompalarına ilişkin görüşleri verilmektedir. Hemşireler, bataryanın dayanma süresi (%52,5), monte edilme (%32,5) ve menünün anlaşılması (%32,5) özelliklerinde yetersiz görüşünü paylaşmışlardır. Alarm ses seviyesi (%82,5), ekranın rahat okunması (%65), setin cihaza kolay yerleştirilmesi (%62,5), ekran aydınlatması (%62,5), tuş takımı hassasiyeti (%62,5), ekran simgelerinin anlaşılabilirliği (%57,5) ve cihazın taşınması (%50) özelliklerinde yeterli görüşü vermişlerdir. Ancak hemşirelerden hiçbiri halen kullanılan enteral infüzyon pompa tiplerinin özelliklerine ilişkin çok yeterli görüşünü belirtmemiştir.

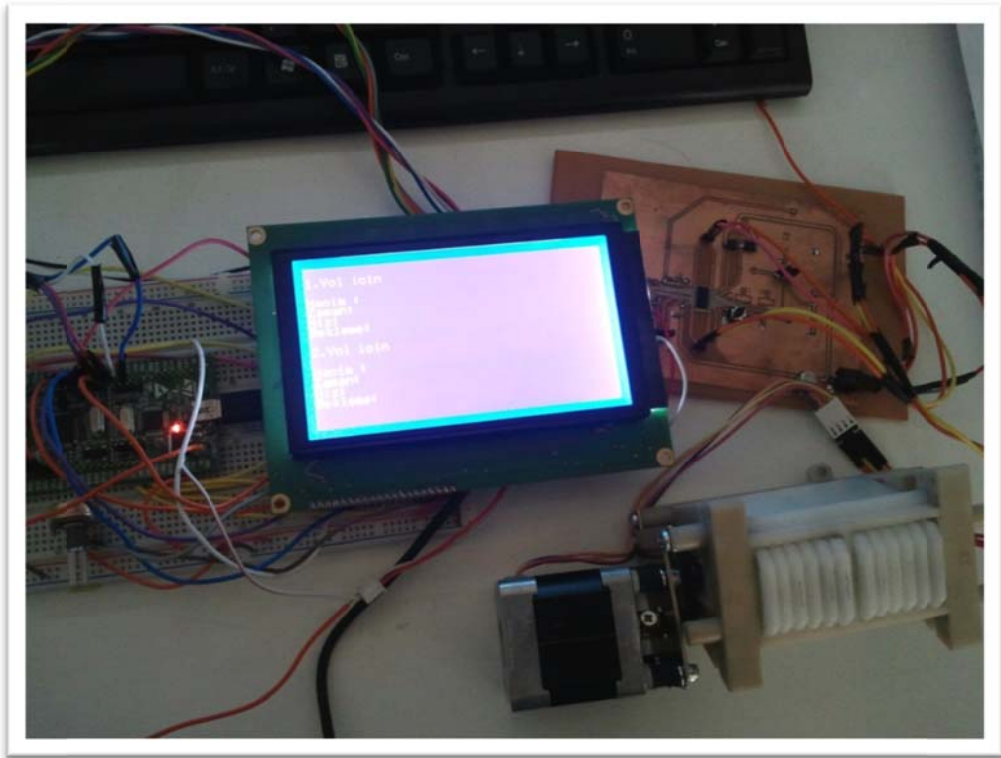
Tablo 4.14. Hemşirelerin Halen Kullanılan İntravenöz-Enteral İnfüzyon Pompalarına Verdikleri Puan Ortalamaları

Pompa Tiplerine İlişkin Özellikler (n: 40)	Hemşire Görüşleri			P
	İntravenöz İnfüzyon Pompa Ortalama Puanları	Enteral İnfüzyon Pompa Ortalama Puanları	Test İstatistiği	
Cihazı kolay taşıma	1,80	2,10	-3,938	0,000
Cihazı kolay monte etme	1,80	2,10	-2,389	0,017
Setin cihaza yerleştirilme kolaylığı	2,10	2,40	-0,903	0,366
Cihazın menüsünü anlama	2,40	2,00	-1,062	0,288
Cihazın ekranını rahat okuma	2,70	2,10	-1,477	0,140
Cihazın ekran aydınlatması	2,20	2,40	-0,154	0,878
Ekrandaki simgelerin anlaşılabilirliği	2,50	1,90	-0,682	0,495
Cihazın tuş takımının hassasiyeti	2,40	2,40	-0,344	0,731
Cihaz fişte takılı değilken bataryanın dayanma süresi	1,60	2,00	-0,508	0,611
Pompaya ilişkin verilen eğitim	2,20	2,20	-0,125	0,900
Sette hava alarmı	2,70	2,60	-0,695	0,487
Tıkanıklık alarmı	2,70	2,60	-1,422	0,155
İnfüzyonun tamamlanması	2,70	2,50	-1,461	0,144
Bataryanın zayıflığı	2,70	2,30	-0,715	0,475
Alarm ses seviyesi	2,40	2,30	-0,298	0,766
Ortalama alarm çözme süresi (dk)	8,30	6,70	-0,538	0,591

Tablo 4.14’te hemşirelerin intravenöz-enteral pompalara verdikleri puanlara yönelik bulgular verilmektedir. Taşıma bakımından enteral pompa ile infüzyon pompası arasında istatistiksel olarak ($p<0,05$) anlamlı bir fark bulunmuştur. Taşıma konusunda infüzyon pompasına verilen ortalama puan enteral pompa puanından daha düşüktür. Cihazın monte edilmesi konusunda enteral pompa ortalama puanları infüzyon pompa puanlarından daha yüksek bulunmuştur. Monte etme konusunda da iki pompa arasındaki fark istatistiksel açıdan ($p<0,05$) anlamlı bulunmuştur. Cihazlara ilişkin diğer özelliklerde de hemşirelerin verdikleri ortalama puanlar arasında farklılıklar olmasına karşın taşıma-monte etme özellikleri dışında iki pompa için verilen görüşler arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.4. Geliştirilen Prototipe İlişkin Bulgular

Üretilen pompa prototipinin gövdesini oluşturan parçanın boyu 90 mm, genişliği bağlama ayakları hariç 16 mm, yüksekliği 20 mm'dir. Ağırlığı ise 1-1,5 kg arasındadır (Şekil 4.1). İntravenöz infüzyon ve enteral infüzyonu tek sistemde birleştiren ilk yerli üretimdir. Taşınması ve montajı oldukça kolaydır. Cihaz, tamamen Türkçe menüye sahiptir. Aynı anda birbirinden bağımsız hızlarda 3 mayiyi ve bir beslenme solüsyonunu eş zamanlı ya da ardışık olarak pompalayabilmektedir. Nikel metal hideride (NiMH) batarya özelliği ile infüzyonu 15 saat süre ile yapabilmektedir.



Şekil 4.1. Pompa Gövdesi, Ekran ve Elektronik Devre Bağlantıları

İntravenöz İnfüzyon Pompası İçin Teknik Özellikler

- Akış hızı ml/h birimindedir.
- Akış hacmi: 0,1- 999 ml/h olup saatlik artışı: 0,1 ml/h duyarlılığa sahiptir.
- Volüme: 0,1- 9999,9 ml arasındadır.
- Damar Yolu Açık Kalacak Şekilde: 3-5 ml/h arasında hastaya uyarlanabilir özelliktedir.

- Yükleme hızı, 1000 ml/h'e kadar çıkabilmektedir.
- İnfüzyon minimum basıncı: 60 kPa/ 450 mmhg/ 0,6 bar'dır.
- İnfüzyon maksimum basıncı: (Kullanılan IV sete göre) 120-250 kPa/900-1875mmhg/ 1,5-2,5 bar'dır.
- Basınç alarm limiti: 0-999 mbar/mmhg'dır.
- Tıkanıklıktan sonra yükleme olmaması için otomatik hacim ayarlama özelliği bulunmaktadır.
- Ultrasonik yöntem kullanarak hava kaçışlarını denetleyebilmektedir.
- Cihazın ağırlığı 1-1,5 kg arasındadır.
- Sürekli, yükleme ve otomatik yükleme gönderme seçenekleri içermektedir.

İntravenöz İnfüzyon Pompası İçin Alarm Parametreleri

- Hız göstergesi
- DAKŞ modu
- İnfüzyon tamamlandı alarmı
- Tıkanıklık alarmı
- Alt yolda tıkanıklık (set ile hasta arasında) alarmı
- Üst yolda tıkanıklık (set ile pompa arasında) alarmı
- Hava alarmı
- Serum şişe-torba boş alarmı
- Batarya az alarmı
- Hata alarmı
- Akış hatası alarmı
- Alarmların her birinde farklı simge ve farklı ses tonları ile uyarı verme
- Alarmı sessize alma ve erteleme
- Ekranda infüzyonun durumu için geriye doğru zaman sayacını gösterme
- İnfüzyon setinin takıldığı süreden sonra 24 saat sayma ve yeni set takma uyarısı verme özelliği bulunmaktadır.

Enteral Pompa İçin Teknik Özellikler

- Hava yakalama sistemi (air detection system) bulunmaktadır.
- Otomatik set yıkama özelliği bulunmaktadır.
- İlaç-besin etkileşimlerinin önlenmesi için beslenme setinden ilaç uygulanmışsa hemşirenin yeniden enteral pompa ile beslemeye başlaması için 30 dk süre bekleme özelliği bulunmaktadır.
- Hastalara ait son 7 günlük bilgileri kaydetme özelliği bulunmaktadır.
- Wireless kartı ile network üzerinden veri aktarma özelliği bulunmaktadır.
- Peristaltik pompa mekanizması ile çalışmaktadır.
- Beslenme formülü dağıtım hızı: 1 ml’lik artışlarla 1-400 ml/saat arasındadır.
- Beslenme formülü: 1 ml’lik artışlarla 1-3000 ml arasındadır.
- Kesikli miktar aralığı: 1 saatlik artışlarla 1-24 saat arasındadır.
- Temizleme solüsyonu aralığı: 1 saatlik artışlarla 1-24 saat
- NiMH pili ile 100 ml/h beslenme hızında 15 saatten fazla dayanmaktadır.
- Alarm ses düzeyi, 1 metrede minimum 70 dBA’dır.

Enteral Pompa İçin Alarm Parametreleri

- Besleme veya temizleme kapları boş uyarısı
- Akış hatası
- Pil az alarmı
(sesli sinyaller: son 15 dk, 5 dk, 4 dk, 3 dk, 2 dk, 1 dk)
(görsel sinyaller: son 15 dk sürekli)
- Cihaz, veri girilmeden ve çalıştırılmadan 10 dakikadan uzun süre bekletildiğinde bekleme alarmı
- Set uygun takılmadı uyarısı
- Beslenme tamamlandı alarmı
(Sesli sinyal: son 5 dk ve bitince)
(Görsel sinyal:son 15 dk daha net)
- Temel bir sıkıntıda “teknik desteği arayın” uyarısı
- Pompa seti, pompadan ya da hastadan ayrıldı uyarısı

4.5. Geliştirilen Prototipin Uzman Mühendis ve Hemşireler Tarafından Uygulanmasına İlişkin Bulgular

Bu bölümde geliştirilen prototipin uygulanmasına ilişkin uzman mühendis ve hemşire görüşlerine ilişkin bulgular verilmektedir.

Tablo 4.15. Prototipe İlişkin Uzman Mühendis Görüşü

Test Parametreleri (n: 1)	Evet	Hayır
1. Cihaz 1-1,5 kg arasında mı?	X	
2. Cihaz gürültü yapmadan çalışıyor mu?	X	
3. Cihaz askı aparatına kolaylıkla monte ediliyor mu?	X	
4. Bataryanın bitmesine 30 dakika kala batarya zayıf uyarısı veriliyor mu?	X	
5. Cihaz güç kaynağından çıktığı durumlarda (elektrik kesintisi, kabloların çıkması vb) uyarı veriyor mu?	X	
6. Cihaz ilk açıldığında aynı hasta-farklı hasta uyarısı veriyor mu?	X	
7. Yapılan infüzyonlar cihaz hafızasına günlük kayıt ediliyor mu?	X	
8. Cihaz ekranı loş, karanlık, aydınlık ortamda rahat okunuyor mu?	X	
9. Ekran simgeleri infüzyon durumunu (bekleme, aktif vb) net anlatıyor mu?	X	
10. Pompa çalışırken ekranda ilgili infüzyon özellikleri ayrı olarak gözleniyor mu?	X	
11. Zaman sayacı ve volüm hesapları ekranda sürekli gözleniyor mu?	X	
12. Sıvı-ilaç-beslenme solüsyon miktarlarında hatasız volüm hesaplaması yapılıyor mu?	X	
13. Tuş takımı sorun yaşamadan (basılı kalma, basmama, sertlik vb) kullanılıyor mu?	X	
14. Cihaz sadece damar yolu infüzyonu yapabiliyor mu?	X	

Tablo 4.15 (devamı). Prototipe İlişkin Uzman Mühendis Görüşü

Test Parametreleri	Evet	Hayır
15. Cihaz aynı anda damar yolu infüzyonu/infüzyonları ve enteral besleme yapabiliyor mu?	X	
16. Cihaz sadece enteral besleme yapabiliyor mu?	X	
17. Cihaz saatte maksimum 500 ml mayı gönderebiliyor mu?	X	
18. Cihaz damar yolu açık kalacak şekilde hastalara saatte 1 ml mayı gönderebiliyor mu?	X	
19. İnfüzyon sıvısı miktarı 50 cc altına düştüğünde sıvının az kaldığı uyarısı veriliyor mu?		X
20. Tedavi tamamlandığında dozun ya da sıvının tamamlandığı uyarısı veriliyor mu?	X	
21. İnfüzyon/besleme setinde hava olduğunda hava alarmı veriliyor mu?	X	
22. Hava algılandığında infüzyon durduruluyor mu?	X	
23. Damarda tıkanıklık gibi nedenlerle infüzyon sıvısı gitmediğinde uyarı veriliyor mu?	X	
24. Enteral beslemede beslenme solüsyonu gitmediğinde uyarı veriliyor mu?	X	
25. Cihaz 24 saat sonunda infüzyon setini değiştir uyarısı veriyor mu?		X
26. Beslenme/infüzyon seti hastadan ayrılırsa set takılı değil uyarısı veriliyor mu?		X

Tablo 4.15'te pompa prototipine ilişkin uzman mühendis görüşü verilmektedir. Prototip için toplamda 26 adet test parametresi oluşturulmuştur. Uzman mühendis, bu parametrelerden 23 tanesine olumlu, 3 tanesine ise olumsuz görüş bildirmiştir. Cihazın tasarımı aşamasında geliştirilen teknik özelliklerin %88,9'unda başarılı olunmuştur. Hedeflenip başarılamayan parametreler (%11,1) konusunda prototip üzerinde değişiklikler yapılarak teknik özelliklerin tamamını kapsayacak şekilde cihaza son şekli verilecektir.

Tablo 4.16. Geliştirilen Prototipe İlişkin Hemşire Görüşleri

Pompa Tiplerine İlişkin Özellikler (n:7)	Yeterli (%)	Çok Yeterli (%)
Taşıma	42,9	57,1
Monte Etme	14,3	85,7
Seti cihaza yerleştirme	28,6	71,4
Cihazın menüsünü anlama	28,6	57,1
Cihazın ekranını rahat okuma	28,6	71,4
Ekranın aydınlanma miktarı	14,3	85,7
Ekrandaki simgelerin anlaşılabilirliği	57,1	42,9
Tuş takımının hassasiyeti	71,4	28,6
Pompa için size verilen eğitim	14,3	85,7
Sette hava alarmı	0,0	100,0
Tıkanıklık alarmı	0,0	100,0
İnfüzyonun tamamlanması	0,0	100,0
Alarm seviyesi	28,6	71,4
Toplam	26,3	73,7

* Hemşirelerin hiçbiri prototipe ilişkin yetersiz görüşü belirtmemiştir.

Tablo 4.16’da pompa prototipine ilişkin hemşire görüşleri verilmektedir. Hemşirelerin %57,2’si cihazın taşınma özelliğini çok yeterli, %42,8’i ise yeterli bulmuştur. Hemşirelerin %14,3’ü monte edilme, ekranın aydınlanma miktarı özelliklerini yeterli, %85,7’si çok yeterli şeklinde değerlendirmiştir. Setin cihaza yerleştirilmesi, ekranın rahat okunması, alarm seviyesi özelliklerine ilişkin hemşirelerin %28,6’sı yeterli %71,4’ü ise çok yeterli görüşü belirtmiştir. Cihazın menüsünü rahat kullanma özelliğinde hemşirelerin %14,3’ü yetersiz, %28,6’sı yeterli %57,1’i ise çok yeterli görüşü belirtmiştir. Ekran simgelerinin anlaşılabilirliği özelliğinde hemşirelerin %57,2’si yeterli, %42,8’si ise çok yeterli görüşü bildirmiştir. Tuş takımının hassasiyeti özelliğinde hemşireler, %71,4 ile yeterli, %28,6 ile çok yeterli görüşü vermiştir. Sette hava, tıkanıklık ve infüzyon tamamlandı alarmlarına

ilişkin hemşirelerin %100'ü çok yeterli görüşünü belirtmiştir. Hemşirelerin %26,3'ü prototipin tüm özelliklerine ilişkin yeterli, %73,7'si ise çok yeterli görüşü belirtmişlerdir. Hemşirelerin %42,9'u prototipe ilişkin ek görüş belirtmezken, %42,9'u prototipi başarılı bulduğunu, sadece %14,3'ü ise (1 hemşire) ilaç girişi yapılan ekranı karmaşık bulduğunu ifade etmiştir.

5. TARTIŞMA

5.1. İntravenöz İnfüzyon Tedavisi Alan Hastalara İlişkin Bulguların Tartışılması

Araştırmanın amacı piyasada ayrı ayrı bulunan intravenöz ve enteral infüzyon pompalarını tek sistemde birleştiren, tamamı Türkçe menü içeren ilk yerli üretim olan cihazın prototipini üreterek klinikte kullanımına ilişkin hemşire görüşlerinin alınmasıdır. Bu amaçla çalışmada öncelikle intravenöz ve enteral pompaların kullanıldığı hasta gruplarının özellikleri ve hemşirelerin piyasada kullanılan pompa tiplerine ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Araştırmacının katıldığı fuarlar, yapılan literatür taramaları ve proje ekibinin ortak çalışmaları ile Türkiye’de ilk yerli üretim olan intravenöz ve enteral pompayı tek sistemde birleştiren cihaz prototipi yaklaşık bir buçuk yıl süren çalışmalar sonrası tasarlanmıştır.

Çalışmamızda hastaların büyük bir kısmı (%93,4) sürekli, bir kısmı (%5,8) aralıklı, çok az bir kısmı (%0,8) ise bolus tipte mayi infüzyonu almışlardır (Tablo 4.2). Sürekli infüzyonun kontrollü salınım yolu ile verilmesi gerekliliği düşünüldüğünde hastaların büyük bir kısmının klinikte intravenöz infüzyon pompalarına gereksinim duyduğu açıktır.

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgulara göre, hastaların büyük bir kısmında (%75,8) periferik venöz kateter, bir kısmında (%24,3) da santral venöz kateter kullanılmıştır. Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan incelemelere göre yılda yaklaşık 150 milyon kateterin yaklaşık 5 milyonunun SVK olduğu bildirilmektedir (76). Ülkemizde çok merkezli bir çalışmada (13 yoğun bakım ünitesindeki) yoğun bakımlarda kullanılan tüm kateterlerin yarıdan fazlasının (%61) SVK olduğu belirlenmiştir (41). Yıldırım ve arkadaşlarının çalışmasında, SVK uygulamasının avantajları, kısa sürede ve kolaylıkla uygulanma, venöz cut-down’un aksine damarın fonksiyon dışı kalmaması, üç lümenli tiplerinin sayesinde birden çok sayıda ve çeşitte sıvının birlikte verilebilmesi, bazı ilaçların doğrudan santral sisteme uygulanabilmesi ve CVP ölçümünün takip edilebilmesi şeklinde ifade edilmiştir (40). Menteş ve arkadaşlarının (42) yoğun bakımda kateter kaynaklı enfeksiyonlara

yönelik yaptıkları çalışmada ameliyat sonrası SVK kullanımının yaygın bir uygulama olduğu ve hastaneye yatan hastaların %6'sında SVK kullanımının gerekliliği belirtilmiştir. Klinik bir çalışmada SVK'lerin, durumu kritik hastalarda sıvı tedavisinde, tıbbi ilaç uygulamalarında, kan-total parenteral nütrisyon (TPN) verilmesinde ve hemodinamik durumun monitörizasyonunda kullanıldığı ve 88 hastaya toplamda 101 kateterizasyon işlemi yapıldığı bildirilmiştir. Çalışmamızda da benzer şekilde hastaların büyük bir kısmına (%86,7) sıvı desteği ve ilaç uygulamaları amacı ile SVK işlemi uygulanmıştır.

Çalışmamızda hastaların büyük bir kısmında (%73,3) 1 adet, bir kısmında (%11,7) 2 adet ve (%11,7) 3 adet, küçük bir kısmında (%3,3) ise 4 adet pompa kullanıldığı belirlenmiştir. Başka bir ifade ile her dört hastadan birinde birden fazla sayıda infüzyon pompasına gereksinim duyulduğu söylenebilir. Ayrıca hastaların büyük bir kısmının (%96,7) 1-15 gün, küçük bir kısmının (%3,3) ise 16-30 gün süresince infüzyon desteği aldıkları bulunmuştur (Tablo 4.2). Owayolu ve arkadaşlarının (43) yaptıkları çalışmada SVK'nın kalış süresi incelendiğinde, kateterlerin yarısından azının (%38,1) 1-3 gün, bir kısmının (%16,7) ise 16 gün ve daha uzun süre kaldığı saptanmıştır. Menteş ve arkadaşlarının (42) cerrahi yoğun bakımda kateter kaynaklı enfeksiyonlara yönelik yaptıkları çalışmada kateterizasyon süresi $8,6 \pm 7,7$ gün olarak belirlenmiştir. Griffiths ve Philpot'un (44) yaptıkları çalışmada, periferik intravenöz kateterlerin kalış süresi ortalama 15,1 gün, santral venöz kateterlerin kalış süresi ise ortalama 6,8 gün olarak hesaplanmıştır. Yapılan birçok çalışmada, uzun kateterizasyon süresinin, tromboflebit ve diğer komplikasyonların oranını anlamlı olarak arttırdığı ortaya konmuştur (13, 45).

Çalışmamızda hastaların yarısına yakını (%47,5) intravenöz yolla verilen ilaç tedavileri, büyük bir kısmı (%39,2) oral alımın kapalı olması ve hidrasyon desteği, bir kısmı (%13,3) ise kan şekerinin regülasyonu nedeni ile intravenöz infüzyon desteği almışlardır (Tablo 4.2). Yıldırım ve arkadaşlarının (40) acil serviste santral venöz kateter uygulamasına yönelik yaptıkları çalışmada hastalara kateter uygulama endikasyonları arasında hızlı mayi replasmanı ve CVP ölçümü büyük bir orana (%92) sahipken, periferik yolun bulunamaması nedeni ile santral yol açılması

oldukça küçük bir orana (%8) sahiptir. Ovayolu ve arkadaşlarının (43) yoğun bakım ünitesinde SVK uygulanan hastalar ile yaptıkları çalışmada hastalara SVK takılma endikasyonları arasında hemodiyaliz tedavisi (23,8) ile hızlı kan ve sıvı replasmanı-santral venöz basınç monitörizasyonu için kateter takılması eşit dağılıma (%23,8) sahiptir. Çalışmamızda benzer şekilde her iki kateter türünde de endikasyon (%47,5) hastaların hızlı mayi ve ilaç desteğine gereksinim duymalarıdır.

Çalışmamızda hastalara pompa kullanılmaksızın uygulanan infüzyon nedenleri araştırılmıştır. Pompa kullanılmadan uygulanan infüzyonların büyük bir kısmını antibiyotik tedavileri (%75), bir kısmını (%20) İV mayi içinde ilaç uygulamaları, çok az bir kısmını (%5) ise kan ve kan ürünleri transfüzyonu oluşturmaktadır. Türkiye'de yapılan çalışmalarda hastaneye yatan hastaların %36-62,3'ünde antibiyotik kullanıldığı bildirilmiştir. Karahocagil ve arkadaşlarının (46) yaptıkları çalışmada hastanede yatan hastaların yarsının antibiyotik kullandığı belirlenmiştir. Ovayolu ve arkadaşlarının (43) yoğun bakımda yatan hastalar ile yaptıkları çalışmada SVK uygulanan hastaların büyük bir kısmında (%88,1) antibiyotik kullanıldığı tespit edilmiştir. Saçar ve arkadaşlarının (47) yıllara göre antibiyotik kullanımına ilişkin yaptıkları nokta prevelans çalışmada, 2003 yılında hastaların yarıya yakınında (%49); 2004 ve 2005 yıllarında yarısından fazlasında (2004 yılı:%53; 2005 yılı:%61) antibiyotik kullanıldığı belirlenmiştir. Çalışmamızda da hastaların büyük bir kısmına antibiyotik uygulanması literatür verileri ile uyumlu olarak oldukça yüksektir (%75).

Çalışmamızda hastaların intravenöz yolla aldıkları mayi ve ilaç infüzyon durumları incelendiğinde; tekli infüzyonların yarıya yakınının (%50,8) sadece mayi uygulaması ve mayi içinde ilaç uygulaması (%48,3), küçük bir kısmının (%0,8) ise sadece ilaç uygulaması şeklinde olduğu görülmektedir. Çoklu infüzyonda ise hastaların yarisına yakını (%43,4) sadece mayi uygulaması, yarısından fazlası (%52,7) mayi içinde ilaç uygulaması, küçük bir kısmı (%3,9) ise sadece ilaç infüzyonu almıştır (Tablo 4.2). Bu bulgu değerlendirildiğinde pompa ile verilen tekli ve çoklu infüzyon durumlarında hastalara ilaç ve mayilerin birlikte verilme yüzdesinin oldukça büyük olduğu dikkat çekmektedir.

Tek mayi/ilac infüzyonu alan hastaların büyük bir kısmına (%87,6) intravenöz infüzyon pompası kullanılarak mayi verildiği, bir kısmına (%12,4) ise pompa kullanılmaksızın mayi verildiği, birden fazla (çoklu) ilac/mayi desteği alan hastaların yarısından fazlasına (%69,3) intravenöz infüzyon pompası kullanılarak mayi verildiği, bir kısmına (%30,7) ise pompa kullanılmaksızın intravenöz infüzyon desteği sağlandığı görülmektedir (Tablo 4.2). Bu bulgudan da anlaşılacağı üzere klinikte kullanılan pompa sayıları sınırlı olduğu için, çoklu infüzyon uygulamalarında pompa kullanılmaksızın verilen mayi miktarının arttığı görülmektedir.

İntravenöz yolla verilen mayi/ilac uygulamalarında infüzyon pompası, basıncı, infüzyon hızı ve verilen sıvı hacmi saatlik olarak izlenmeli ve kaydedilmelidir. Tüm bağlantı yerleri ve infüzyon seti saatlik olarak, bükülme ve sızıntı yönünden kontrol edilmelidir (8). Bizim çalışmamızda intravenöz infüzyon pompa kullanılan 120 hastanın 68'sine (%56,7) aynı zamanda pompa kullanılmaksızın intavenöz yolla mayi uygulanmıştır. Pompa kullanılmaksızın uygulanan IV tedavi sayısının azaltılması, hastaların saatlik mayi ve ilac dozlarının kontrolü açısından son derece önemlidir.

Çalışmamızda intravenöz infüzyon desteği alan hastaların büyük bir kısmında (%90) komplikasyon gelişmezken, bir kısmında (%10) ise komplikasyon gelişmiştir. Gelişen komplikasyonlar arasında ilk sırayı damar yolunda tıkanma (%66,7), ikinci sırayı ise (%25) ektravazasyon almaktadır. Tromboflebit, İV tedavilerin en sık görülen, majör komplikasyonudur. Literatürde insidansı %25 ile %43 arasında bildirilmektedir (48, 49). 5161 periferik venöz kateterin dahil olduğu çok merkezli bir çalışmada tromboflebit insidansı %2,5 olarak bildirilmiştir (50). Ovaryolu ve arkadaşlarının (43) yaptıkları çalışmada SVK'e bağlı komplikasyon gelişme sıklığı %14,3 (enfeksiyon, tıkanıklık) olarak saptanmıştır. Menteş ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, hastaların bir kısmında (%14) katetere bağlı komplikasyon (enfeksiyon) gelişmiştir. Bizim çalışmamızda ise diğer çalışmalara benzer şekilde katetere bağlı komplikasyon gelişme oranı %10 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.3).

Çalışmamızda hastaların femoral bölgesinde %26,3, jugular bölgede %17,6, üst ekstremitte venlerinde %8 oranında intravenöz tedavi komplikasyonu gelişmiştir (Tablo 4.4). Eski tarihli literatürde uzun dönem femoral ven kateterizasyonunun derin ven trombozuna eğilimi arttırdığı ancak, toplam komplikasyon oranını diğer IV yollardan farklı şekilde etkilemediği bildirilmektedir (53, 54). Ancak günümüzde femoral ven kateterizasyonunun enfeksiyon, tromboz ve diğer komplikasyon oranlarını artırdığı bilinmektedir. Yapılan bir çalışmada SVK kaynaklı enfeksiyon oranının sırasıyla femoral, jugular ve subklavian bölgelerde olduğu belirtilmiştir. Kateter bakımı, takılması, kullanımı konusunda yapılacak uygulamalar da enfeksiyon oranlarında etkili olmaktadır. Yaş (bebekler ve yaşlılar), immün yetmezlik, altta yatan diğer hastalıklar (diyabet, tümör,...), parenteral beslenme gereksinimi, var olan diğer enfeksiyonlar, dirençli mikroorganizmalarla oluşmuş flora ve ödem gibi parametreler enfeksiyon oranlarını arttırmaktadır. Bizim çalışmamızda da femoral bölgede takılan kateterlerde daha fazla sayıda komplikasyon gelişmiştir (Tablo 4.4).

Çalışmamızda infüzyon komplikasyonu gelişen hastalarda ortalama infüzyon süresi 7,17 gün, gelişmeyen hastalarda ise 3,68 gün olarak belirlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo 4.4). Başka bir ifade ile komplikasyon gelişen hastaların ortalama infüzyon süreleri komplikasyon gelişmeyenlerinkinden daha uzundur. Komplikasyon nedenleri arasında en yaygın görülen tromboflebit sıklığı, kateterin damarda kalış süresi ve infüzyon süresi ile doğrudan ilişkilidir. Kanülasyon süresi, infüzyon tromboflebitinin primer belirleyicisidir. 72 saatten daha uzun süre damarda tutulan periferik kateterlerin %2-5 oranında sepsis riski yarattığı bildirilmektedir. Bazı yayınlar ve Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (Centers for Disease Control and Prevention), flebit riskini minimuma indirmek için her 48-72 saatte bir kateterlerin ve ven giriş yerlerinin değiştirilmesini önermektedir. Flebit eğilimi yüksek olan riskli hastalarda, yüksek flebitojenik karışımların uygulandığı durumlarda kateter değişimi 24 saatte bir yapılabilir. Hessov ve arkadaşlarının (49) çalışmasında, sürekli İV infüzyon alan hastalarda tromboflebit gelişme riskinin her infüzyon günü %2,1 ile %2,6 arasında arttığı bildirilmiştir.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgulara göre hastalara verilen infüzyon sıvısı miktarı arttıkça intravenöz komplikasyon gelişme oranı da artmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 4.4). Ayrıca hastalara mayi içinde toplam 100 adet ilaç uygulaması yapılmıştır (Tablo 4.4). İnfüzyon uygulamalarının %11'inde intravenöz komplikasyon gelişmiştir. Bu komplikasyonların dağılımına bakıldığında %0,9 NaCl içinde uygulanan prednol tedavilerinde komplikasyon gelişme sıklığı en fazladır. Bu durumdan da anlaşılabileceği üzere infüzyon solüsyonları ve içine katılan ilaçların özelliğine bağlı olarak intravenöz komplikasyon gelişme sıklığı da etkilenmektedir. Hessov ve arkadaşlarının (49) yaptıkları bir çalışmada, 96 vakada 529 infüzyon günü sonunda tromboflebit oranı %6,1 iken, mayide %10 invertaz (sükrozu glikoz ve früktoza parçalayan enzim) olması durumunda bu oran %9,7'ye, potasyum içeren mayilerde %0,9'a, %20 intralipid ve %10 aminosol içerenlerde %23,1'e çıkmıştır. Bu durumdan da anlaşılabileceği üzere infüzyon solüsyonlarının miktarı, türü ve içerikleri komplikasyon gelişme durumunu etkilemektedir.

5.2. Enteral İnfüzyon Tedavisi Alan Hastalara İlişkin Bulguların Tartışılması

Beslenme pompası kullanımı, hastaya verilen besinin düzenli gönderilmesini ve izlemin kolay yapılmasını sağlar. Uysal ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada tüm kliniklerde, hastalara besinlerin beslenme pompası aracılığı ile standart bir hızda verildiği belirlenmiştir. 2003 yılında ESPEN (European Society of Parenteral and Enteral Nutrition)'in yaptığı çalışmada hastaların %43'ünde besinler hastalara pompa aracılığı ile %57'sinde ise pompasız gravite setleri kullanılarak verildiği belirlenmiştir (59). Besinlerin uygun hızlarda verilmesi, bir bütünlük içinde kapalı bir sistemle verilmesi, hasta izleminin kolaylaşması gibi katkıları nedeniyle enteral yolla beslenen hastalarda enteral infüzyon pompası kullanımı son derece önemlidir.

Enteral beslenmede besinler sürekli, aralıklı ya da bolus infüzyon şeklinde uygulanabilmektedir. Bolus tipi enteral infüzyon, herhangi bir özel araç-gereç gerektirmediği için uygulanması kolaydır. Ancak bu tip infüzyon gastroözefageal reflü oluşumunu ve aspirasyon riskini artırabildiği için aspirasyon riski olmayan olgularda önerilmektedir. Pompa ile enteral infüzyon uygulaması ise aspirasyon riski artmış olgularda ve sindirim sistemi hastalığı olanlarda özellikle tercih edilmektedir.

Çalışmamızda hastaların hiçbirinde bolus tipte infüzyon kullanılmazken, bir kısmında (%10) aralıklı beslenme, büyük bir kısmında (%90) ise sürekli tipte enteral beslenme yöntemi kullanılmıştır (Tablo 4.7). Benzer şekilde Uysal ve arkadaşlarının (55) yaptıkları çalışmada hastaların büyük bir kısmı (%78,8) aralıklı, bir kısmı (%21,2) ise sürekli infüzyon yolu ile beslenmişlerdir. Girgin ve arkadaşlarının (56) evde enteral yolla beslenen hastalarla yaptıkları çalışmada hastaların yarısına yakını (%40,7) aralıklı, bir kısmı ise (%38,9) sürekli infüzyon yöntemi ile beslenmişlerdir.

Çalışmamızda hastaların beslenmesi için nazogastrik yol (%72,5), gastrostomi ise (%27,5) oranında kullanılmıştır (Tablo 4.7). Girgin ve arkadaşları (56) çalışmalarında hastaların bir kısmını (%36,8) cerrahi yöntemle yerleştirilmiş jejunostomi kateteri, bir kısmını da (%28,1) nazogastrik tüple beslemişlerdir. Hebuterne ve arkadaşlarının (57) çalışmasında olguların yarısından fazlası (%58,2) PEG kateteri ile beslenirken, bir kısmı da (%29,3) nazogastrik yolla beslenmişlerdir. De Luis ve arkadaşlarının (58) çalışmalarında olguların yarısından fazlasına (%70,1) enteral beslenme desteği orogastrik yolla sağlanmıştır. Diğer bir çalışmada (59) hastaların büyük bir kısmında (%92) gastrostomi, az bir kısmında (%6) jejunostomi kateteri, sadece 1 olguda nazogastrik tüp kullanılmıştır. 2003 yılında ESPEN'in yaptığı çalışmada hastaların %58,2'sinde PEG, %29,3'ünde NG, %5,4'ünde ise cerrahi jejenostomi yolu kullanılmıştır. Bu bulgulardan anlaşılacağı üzere hastanın durumuna, klinik deneyime ve izlem olanaklarına göre tercih edilen enteral beslenme yöntemleri farklılık gösterebilmektedir.

Terminal dönemde, oral alımın 5-7 günden uzun süre bozulduğu veya bozulması beklenen durumlarda, malnütrisyon, bilinç kaybı, yutma güçlüğü, kısmi intestinal yetmezlik, komplike olmayan pankreatit ve anoreksiya nervozalı hastaların beslenmesinde enteral tüple beslenme (ETB) uygulanabilmektedir (60). Çalışmamızda hastalar oral alımın kapalı olması (%35,4), yutma refleksinin olmaması (bilinci kapalı-yatağa bağımlı) (%30,8), aspirasyon riski (%29,2) ve solunum sıkıntısı (%4,6) (bilinçli-yatağa bağımsız) nedenleri ile enteral yolla beslenmişlerdir (Tablo 4.7). Girgin ve arkadaşlarının (56) evde enteral yolla beslenen hastalarla yaptıkları çalışmada hastaların büyük bir kısmı (%72,2) bilinçli- bağımsız,

bir kısmı (%16,7) bilinçli-yatağa bağımlı, bir kısmı da (%11,1) bilinçsiz-yatağa bağımlı olarak takip edilmiştir. ESPEN'in 2003 yılında yaptığı çok merkezli bir çalışmada, evde enteral yolla beslenen hastaların %44'ünde nörolojik hastalık, %30,2'sinde baş ve boyun kanserleri, %10,6'sında gastrointestinal sistem hastalıkları, %7,2'sinde ise geriatrik beslenme sorunları olduğu belirlenmiştir (60). Akıncı ve arkadaşlarının, yoğun bakımda PEG işlemi uygulanmış hastalarla yaptıkları çalışmada, hastalar serebrovasküler olay, kafa travması, KOAH, hipoksik ensefalopati, ensefalit, pnömoni, Gullian Barre Sendrom (GBS) tanıları ile izlenmişlerdir (61). Girgin ve arkadaşlarının (56) evde enteral yolla beslenen hastalarla yaptıkları çalışmada hastaların yarısından fazlasının (%59,5) onkolojik, bir kısmının (%31,5) ise nörolojik bir hastalığa sahip olduğu belirtilmiştir. Literatür ile uyumlu olarak çalışmamızda da hastalar nörolojik nedenler, solunum sıkıntısı gibi nedenlerle enteral yolla beslenmişlerdir. Geliştirilen yerli üretim olan pompa ile evde bakımın öneminin giderek arttığı günümüzde hem yaşlı hastaların beslenmesi hem de nörolojik sekeller nedeni ile oral yoldan beslenemeyecek hastaların beslenmeleri hasta ve hasta yakınları açısından oldukça pratik bir yol olacaktır.

Çalışmamızda enteral yolla beslenen hastaların %27,5'inde komplikasyon gelişmiştir. Gelişen komplikasyonlar ise distansiyon bulantı-kusma beslenme tüpünün sızdırması-yerinden çıkması, gastrostomi çevresinde üreme, aspirasyon ve diyaredir (Tablo 4.8). Girgin ve arkadaşlarının (56) evde enteral enteral yolla beslenen hastalarla yaptıkları çalışmada en sık karşılaşılan komplikasyonlar sırasıyla (%22,2) konstipasyon, (%9,3) bulantı, (%7,4) kusma ve (% 3,7) diyaredir. De Luis ve arkadaşları (58) ile Schnedier ve arkadaşlarının (63) çalışmalarında en sık yaşanan komplikasyon diyare, McNamara ve arkadaşlarının (62) yaptıkları çalışmada ise kusma olarak belirtilmiştir. Yapılan diğer çalışmalara bakılacak olursa komplikasyonların farklı dağılımlara sahip olduğu dikkat çekmektedir. Literatürde enteral beslenmeye bağlı komplikasyon çeşitlerinin farklı dağılım göstermesinin, hemşirelerin uyguladıkları bakım yöntemleri, hastanelerin enteral beslenmeye ilişkin uyguladıkları prosedürler (enteral set değişimi vb.), hastaların bireysel farklılıkları,

uygulanan beslenme tedavilerinin çeşitliliği ve beslenme solüsyonlarının saklanma koşulları ile bağlantılı olabileceği düşünülmüştür.

Nazogastrik tüp, hemşirelik uygulamaları sırasında, hastanın bilinçsiz bir şekilde tüpü geri çekmesi ile tüp kazara yer değiştirebilir ya da çıkabilir (64, 65). Yapılan klinik gözlemler ile hastaların kazara beslenme tüpünü çektiği, tüpün hasta yakınları ya da hastaların kendileri tarafından tekrar buruna sabitlendiği gözlenmiştir. Tüpün dışarıda kalan uzunluk ölçümü, tüpün yer değiştirdiğinin belirlenmesinde önemli bir uygulamadır (66, 67). Çalışmamızda nazogastrik yol ile beslenen hastalarda daha fazla sayıda komplikasyon gelişmiştir (%72,7) (Tablo 4.11). Bu bulgudan da anlaşılabacağı üzere enteral giriş yolları enteral beslenme komplikasyonlarını etkilemektedir.

Enteral beslenen hastalara besin verildikten sonra su verilmesi hem hastanın sıvı ihtiyacının karşılanmasını hem de beslenme tüpünün tıkanmasını önleyen bir uygulamadır. Çalışmamızda enteral beslenme desteği alan hastaların beslenme seti ve torbalarının yıkanmasında içme suyunun (%60) musluk suyuna (%40) oranla daha fazla kullanıldığı görülmüştür (Tablo 4.9). Servislerdeki hemşirelere, hastaların enteral set ve torbalarının yıkanması amacı ile kullanılan solüsyonların miktarları sorulduğunda, hemşirelerin bir kısmı 50 cc, bir kısmı 75 cc, diğer kısmı ise 100 cc solüsyon kullanarak yıkama yaptıklarını ifade etmişlerdir (Tablo 4.9). Hemşirelerin bir kısmı 4 saatte bir, büyük bir kısmı 8 saatte bir ve bir kısmı da 12 saatte bir hastaların setlerini yıkadıklarını ifade etmişlerdir. Hemşirelere, beslenme sonrası setlerin yıkanma durumu sorulduğunda büyük bir kısmı (%70) hasta enteral yoldan beslendikten sonra setleri yıkamadığını ifade etmişlerdir (Tablo 4.9). Literatürde hemşirelerin enteral beslenme sonrası seti yıkama uygulamasını araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak enteral yolla ilaç uygulamalarından sonra setin yıkanmasına ilişkin çalışmalara rastlanmıştır. Uysal ve arkadaşlarının (55) yaptıkları çalışmada hemşirelerin tamamının katı formdaki ilaçları ezdikten sonra 30cc su ile sulandırarak beslenme tüpünden enjektörle verdikleri belirlenmiştir. Beslenme tüpünden katı ilaçların ezilerek verilmesi tüpün tıkanmasına yol açan nedenlerden birisidir. Literatürde, tüp tıkanma oranı %2-12 arasında değişmektedir. Tıkanma

nedeni olarak tüpten tablet şeklindeki ilaçların yeterince ezilmeden verilmesi, ilaç ya da besinin tüp lümenine yapışması, beslenme için küçük çaplı tüplerin kullanılması gösterilmektedir (16, 35, 68, 69). Yapılan çalışmalara göre, mümkün olduğunca beslenme tüpünden katı formdaki ilaçların verilmemesi, zorunlu ise ilaç uygulamasından önce ve sonra tüpün 30 cc su ile yıkanması, ilacın iyice ezildikten sonra en az 30 cc su ile sulandırılarak verilmesi önerilmektedir (16, 68, 70, 71). Hemşirelerin, beslenme tüpünden katı formdaki ilaçları ezerek vermeleri literatürde yer alan öneriler ile kısmen uyuşmamasına rağmen bu uygulama zorunlu olarak yapılmaktadır. Katı formdaki ilacın beslenme tüpünden hastaya verilmesi hekimin kararıdır ancak tüpün tıkanmasını önleyecek şekilde uygulamak hemşirenin sorumluluğudur. Hemşirelerin tüpün tıkanmasını önleyecek şekilde ilaç uygulamalarını gerçekleştirmeleri olumlu olmakla birlikte tıkanma riskinin her zaman bulunduğu unutulmamalıdır. Bu bulgular bize beslenme setlerinin yıkanması konusunda hemşireler arasında standart bir uygulama olmadığını göstermektedir. Bu uygulamada standardizasyon olmamasında ise hastanelerin uyguladıkları politikalar etkili olabilmektedir. Özellikle uzun süre evde enteral beslenme desteği ile takip edilecek hastaların yakınlarına evde bu uygulamaları yapabilmeleri için enteral beslenme eğitimi verilmektedir. Bu eğitimlerde hemşireler hasta yakınlarını bilgilendirdikten sonra hastanın beslenmesini yakınlarının izlemine bırakabilmektedirler. Bu nedenle setleri yıkama işlemini hasta yakınları yapmaktadır. Hemşirenin kontrol ve uygulama alanından çıkan set yıkama sorumluluğu nedeniyle çalışmamızda hastaların büyük kısmının (%70) seti beslenme sonrası yıkanmamaktadır.

Total enteral beslenen hastalarda besin intoleransının belirlenmesinde sıklıkla kullanılan yöntem GRV ölçümüdür (68, 72, 73, 74). Çalışmamızda hemşirelerin yarısından fazlasının (%60) 4 saatte bir, bir kısmının (%2,5) 6 saatte bir, bir kısmının ise (%32,5) 8 saatte bir ve (%5) 12 saatte bir rezidü kontrolü yaptığı görülmüştür. Araştırmaya katılan hastaların büyük bir kısmında (%87,5) rezidü görülmezken, bir kısmında (%12,5) rezidü geliştiği gözlenmiştir (Tablo 4.10). Araştırmaya katılan hemşirelerin tamamı hasta beslenmeden önce mutlaka rezidü kontrolü yaptıklarını

ifade etmişlerdir. Uysal ve arkadaşlarının (55) yaptığı çalışmada, tüm hemşirelerin aralıklı beslenen hastalarda her beslenmeden önce, sürekli beslenen hastalarda 4-6 saat aralıklarla GRV'yi ölçtükleri belirlenmiştir. ESPEN (16); aralıklı beslenen hastalarda her beslenmeden önce, sürekli beslenen hastalarda 6-8 saat aralıklarla GRV'nin ölçülmesini önermektedir. Bowman ve arkadaşları (75) aspirasyon riskinin azaltılmasında GRV ölçümünün önemli olduğunu ve GRV ölçüm sıklığını ESPEN'in önerisinde olduğu gibi uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Hemşirelerin GRV ölçüm zaman ve sıklığı, literatürde belirtilen zaman ve sıklık ile uyumlu bulunmuştur. Bu sonuca göre, GRV ölçümüne ilişkin literatürde yer alan önerilerin hemşireler tarafından klinik alanda uygulamaya geçirildiği söylenebilir.

5.3. İntravenöz-Enteral Pompa Kullanan Hemşire Görüşlerine İlişkin Bulguların Tartışılması

Araştırmamızda klinikte çalışan ve infüzyon-enteral pompa türlerini kullanan hemşirelerin görüşleri alınmıştır. Cihazın taşınması (sırasıyla, infüzyon pompa %67,5; enteral pompa %25), cihazın monte edilmesi (%52,5, %32,5) ekran aydınlatması (%27,5, %17,5), bataryanın dayanma süresi (%57,5, %52,5), alarm ses seviyesi (%5, %2,5), ortalama alarm çözme süresi (9 dk, 8 dk), ekran aydınlatması (%17,5, %27,5) gibi teknik özelliklere ilişkin verilen yetersiz görüşleri intravenöz infüzyon pompası için artmaktadır. Cihazın tuş takımı hassasiyeti (%7,5, %15), setin yerleştirilmesi (%12,5, %17,5), ekranın okunması (%10, %17,5), tıkanıklık alarmı (%12,5, %22,5), ekrandaki simgelerin anlaşılabilirliği (%20, %25) gibi teknik özelliklerde de verilen yetersiz görüşleri enteral pompa için artmaktadır (Tablo 4.12, Tablo 4.13). Cihaz taşınması ve monte edilmesi özelliklerinde enteral pompanın infüzyon pompasına oranla aldığı ortalama puanlar daha yüksektir. Hemşirelerin intravenöz ve enteral pompaları taşıma ve monte etme özelliklerine ilişkin verdikleri görüşler arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.14).

Kliniklerde kullanılan infüzyon ve enteral pompalarının teknik özelliklerine ilişkin hemşirelerin görüşlerinin farklı olmasında cihazların yurt dışından temin edilmesi, kullanımı konusunda profesyonel eğitim almamaları, menünün genellikle İngilizce olması, hemşirelerin çoğunlukla deneme-yanılma yöntemi kullanılarak

pompalardaki teknik problemleri çözmeye çalışmaları gibi nedenlerin önemli bir yere sahip olduğu düşünülmektedir. Sağlık profesyonellerine özellikle de hemşirelere bu cihazların alımı konusunda görüş sorulmamaktadır. Kurum politikaları gereği seçilen infüzyon pompaları kullanılmak durumundadır. Bu cihazlar teknik problem durumlarında yetkili bakım servisi tarafından onarılarak yeniden kuruma verilmekte, dolayısı ile hemşireler teknik problemlerin nasıl çözüleceği konusunda da yeterli eğitimi alamamaktadırlar.

Çalışmaya katılan hiçbir hemşire, her iki pompanın teknik özellikleri için çok yeterli görüşü belirtmemiştir. İntravenöz infüzyon pompasında çok yeterli buldukları özellik %40 oranı ile tıkanıklık alarm özelliği, enteral pompa için ise %27,5 oranında sette hava, tıkanıklık ve batarya zayıf alarm özellikleridir. Bir başka ifade ile hemşirelerin yarıdan fazlasının piyasadaki pompaların teknik özelliklerini çok yeterli bulmadıkları ifade edilebilir (Tablo 4.12, Tablo 4.13).

Tamamı yurt dışından temin edilen cihazların menüleri genellikle İngilizcedir. Bilindiği üzere ülkemizde hemşirelik eğitimi veren kurumlarda İngilizce eğitimi konusunda standart bir uygulama bulunmamaktadır. Farklı kurumlardan mezun olarak kliniklerde çalışmaya başlayan hemşireler bilgi düzeyleri paralelinde bu pompaları kullanırken problem yaşamaktadırlar. Araştırma veri toplama formunda sorulmamakla birlikte uygulama sırasında yapılan gözlemler kapsamında İngilizce seviyesi iyi olan hemşirelerin cihazların kullanımı konusunda daha rahat oldukları, deneyim yılı fazla olan ve yoğun bakımlarda çalışanların ise cihazlara ilişkin teknik sorunlarda ve bunların çözümünde çok daha hızlı hareket ettikleri gözlenmiştir.

5.4. Geliştirilen Prototipin Tasarımına İlişkin Bulguların Tartışılması

Patent çalışmaları ve literatür incelemesinde beslenme ve infüzyon pompasını tek sistemde birleştiren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Geliştirilen bu cihaz ile kullanıcılara IV infüzyon ve beslenme desteği tek sistemde sağlanacak böylece iki ayrı cihaza olan gereksinim ortadan kalkacaktır. Türkiye, tıbbi cihazlar konusunda %85 yurt dışına bağımlıdır (3, 88). Dolayısı ile bu cihazların maliyeti oldukça

yüksektir. Geliştirilen bu cihazı kullanan kurumlar ve bireyler daha düşük maliyet ile tedavi gereksinimlerini karşılayacaklardır.

Özellikle yoğun bakım gibi kritik hastaların izlendiği ünitelerde hastaların durumu anlık değişebileceği için ilaç dozları ve verilen mayi miktarları da sık sık değişebilmektedir. Bu nedenle önceki ilaç ya da mayi tedavisi devam ederken hastanın tedavi planında değişiklik yapıldığında birden fazla sayıda infüzyon pompasına gereksinim duyulabilmektedir. Bu pompaların bağlantı aparatları, askılık, kablo sayıları da artmaktadır. Geliştirilen bu cihaz ile iki ayrı cihazın işgal ettiği alan azaltılacaktır. Gereksiz kablo bağlantısı, kalabalık (iki cihaz-iki priz girişi kullanırken, yeni cihazda tek giriş) görünüm ortadan kalkacaktır.

Çalışmamızda yoğun bakımlarda pompa kullanım oranının genel servislere göre (2/1,1) yaklaşık iki kat fazla olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.5). Yoğun bakım ortamındaki invazif girişimlerin fazla olması, yakın kardiyak ve hemodinamik izlem, solunum desteği gibi uygulamaların yanına bir de fazla sayıda infüzyon pompasının eklenmesi nedeni ile daha fazla gürültü oluşmaktadır. Geliştirilen cihaz çalışırken daha az ses yapacağı için kliniklerdeki gürültü azaltılmış olacaktır.

Kliniklerde bazı durumlarda infüzyon ya da beslenme pompalarının kablo bağlantıları panelden ya da cihazdan ayrılabilir. Özellikle nöbet usulü ile çalışan kurumlarda uykusuzluk faktörüne de bağlı olarak bu gibi durumlar gözden kaçabilmektedir. Cihaz tek giriş yolu ile elektrik desteği alacağı için elektrik kesintisi, kablo bağlantılarının ayrılması gibi durumlarda kullanıcıya uyarı verileceği için infüzyon uygulamalarındaki kesintilerin önüne geçilecektir.

Bu araştırma ile ilk kez yerli bir firma sayesinde tamamı Türkçe menüye sahip bir cihaz geliştirildiği için hem sağlık personeli hem de evde bakım alan hastalar cihazı daha kolay kullanabilecektir. Cihazdaki alarmlar, simgeler, infüzyon durumlarına ilişkin bilgiler tek ekranda kolaylıkla takip edilebileceği için alarm verildiği durumlarda hemşireler, tek sistemde birleştirilen pompalara zaman kaybetmeden hızlıca müdahale edebileceklerdir.

5.5. Geliştirilen Prototipin Uzman Mühendis ve Hemşireler Tarafından Uygulanmasına İlişkin Bulguların Tartışılması

Cihazın ağırlığının 1-1,5 kg olması, gürültü yapmadan çalışması, montajının kolay olması, bataryanın bitmesine 30 dakika kala batarya az uyarısı vermesi, güç kaynağından çıkma uyarı vermesi, açıldığında ekranda aynı hasta/farklı hasta uyarısı, vermesi, hasta kayıtlarını yapması, ekranının rahat okunması, simgelerinin anlaşılır olması, infüzyon özellikleri-zaman sayacı-volüm hesapların ekranda sürekli gösterilmesi, cihazın tüm kombinasyonlarda infüzyonları gerçekleştirmesi, mayi ve ilaç dozlarını hatasız hesaplaması, sette hava, tıkanıklık nedenleri ile akış hatası durumunda uyarı vermesi gibi özellikler uzman mühendis tarafından test edilmiştir. Uzman mühendis, prototipin teknik özelliklerinin %88,9'una ilişkin olumlu görüş bildirmiştir. Uzman mühendisin geliştirilen prototipe ilişkin olumlu görüş vermesinin nedeninin piyasada infüzyon ve beslenme pompasına ilişkin özelliklerin incelenerek, hemşire görüşlerinin alınması ve araştırmanın mühendislik alanında lisans yapan bir hemşire tarafından yapılması sonucu olduğu düşünülmektedir.

Hemşirelerin %42,9'u geliştirilen prototipi başarılı bulurken %14,3'ü ilaç hesaplama ekranının karışık olduğunu ifade etmiştir. Cihazda çok adımlı programlama dili ile ilaç hesaplama algoritması oluşturulmuştur. Hasta güvenliğinin sağlanması, ilaç dozlarının doğru hesaplanması için çok titiz çalışıldığı için menü her adımda hemşirelerin verdiği komutu doğrulamaktadır. Piyasadaki cihazlardan farklı olduğu ve kullanımı konusunda hemşirelerin pratiği olmadığı için bu görüşlerin bildirilmesi beklenen bir durumdur. Tasarlanan prototip geliştirilebilir özelliktedir ve kullanım sırasında ortaya çıkan öneriler doğrultusunda tekrar gözden geçirilecektir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

6.1.1. İntravenöz İnfüzyon Tedavisine İlişkin Sonuçlar

- Hastaların %26,7'sinde birden fazla sayıda infüzyon pompasına gereksinim olduğu belirlenmiştir.
- Çalışmaya katılan hastalara intravenöz infüzyon verme nedenleri, intravenöz yolla ilaç tedavileri (%47,5), hastaların oral alımlarının kapalı olması-hidrasyon desteği (39,2) ve kan şekeri regülasyonu (%13,3) uygulamalarıdır.
- Çalışmaya katılan hastaların büyük bir kısmına (%96,7) 1-15 gün boyunca intravenöz infüzyon desteği sağlanmıştır. Hastaların büyük bir çoğunluğuna (%93,4) sürekli infüzyon tipi ile intravenöz uygulamalar yapılmıştır.
- Hastaların büyük bir kısmında intravenöz giriş yolu olarak üst ekstremiteler (162/270 İV giriş sayısı) tercih edilmiştir. Kullanılan kateterlerin büyük bir kısmı (%75,8) periferik venöz kateterlerdir.
- Hastaların bir kısmında (%10) intravenöz yolla uygulanan tedavilere ilişkin komplikasyonlar gelişmiştir. Gelişen infüzyon komplikasyonları sırasıyla tromboflebit (%66,7), ektravazasyon (%25) ve infiltrasyon (%8,3) komplikasyonlarıdır. Bu komplikasyonların nedenleri ise hastalarının pozisyonel durumları (%41,7), hastanede yatışların uzun sürmesi (%25), uygulanan yoğun mayi tedavileri (%16,7) ve cildin ödemli olmasıdır (%16,7).

6.1.2. Enteral infüzyon Tedavisine İlişkin Sonuçlar

- Çalışmamızda hastaların enteral infüzyon alma nedenleri; oral alımın kapalı olması (%35,4), yutma reflekslerinin olmaması (%30,8), aspirasyon riski (%29,2) ve solunum sıkıntısı (%4,6) problemleri olarak belirlenmiştir.
- Hastaların büyük bir kısmı (%90) 1-15 gün süresince enteral yolla beslenme desteği almışlardır. Enteral yolla beslenen hastaların büyük bir kısmı (%90) sürekli infüzyon tipi ile beslenmişlerdir. Sürekli enteral beslenme uygulamaları için de enteral infüzyon pompalarının kullanıldığı görülmüştür.

- Hastaların büyük bir kısmında (%72,5) enteral giriş yolu olarak nazo-gastrik yol tercih edilmiştir. Hastaların bir kısmında (%27,5) enteral beslenmeye ilişkin komplikasyon gelişmiştir. Bu komplikasyonlar sırasıyla distansiyon (%18,2), bulantı-kusma (%18,2), beslenme tüpünün yerinden çıkması (%18,2), gastrostomi çevresinde üreme (%18,2), aspirasyon (%18,2) ve diyare (9,1) problemleridir.
- Enteral beslenmeye ilişkin hemşirelik uygulamalarına bakıldığında ise hemşirelerin enteral yolla hastaları beslerken daha çok içme suyu (%60) kullanarak beslenme setlerini yıkadıkları belirlenmiştir. Hastaların beslenmelerinden hemen sonra set yıkama durumunda ise hemşirelerin büyük bir kısmı (%70) setleri yıkamadıklarını ifade etmişlerdir.
- Hemşirelerin tamamının rezidü kontrolü yaptığı, büyük bir kısmının (%60) 4 saatte bir hastaların rezidü durumlarını kontrol ettiği belirlenmiştir.

6.1.3. Mevcut Pompalar Konusunda Hemşire Görüşlerine İlişkin Sonuçlar

- Çalışmaya katılan hemşireler piyasada mevcut olan, intravenöz infüzyon pompasını taşıma (%67,5), monte etme (%52,5), bataryanın dayanma süresi (%57,5) gibi özelliklerde yetersiz görüşü bildirmişlerdir.
- Mevcut intravenöz infüzyon pompalarında istedikleri özellikler: bataryanın uzun süre dayanması, ilaç dozunun kolay hesaplanması, pompanın taşınabilir küçük, hafif olması, az yer kaplaması, montajının kolay olması, Türkçe menüye sahip olmasıdır.
- Mevcut enteral pompalarının değerlendirilmesinde ise bataryanın dayanma süresi (%52,5) özelliğinde yetersiz görüşü belirtmişlerdir.
- Mevcut enteral pompalarda istedikleri özellikler: setin havasını kolay çıkarma, hızlı bir şekilde seti yıkama, cihazın yıkamalı bir seti olması, bataryanın uzun süre dayanması, kolay setlenmesi, Türkçe menüye sahip olması, her set takıldığında hava alma özelliği olmamasıdır.
- Hemşireler, her iki pompa türü için de kendilerine verilen eğitimler konusunda yetersiz görüşü belirtmişlerdir.

6.1.4. Geliştirilen Prototip Konusunda Uzman Mühendis ve Hemşire Görüşlerine İlişkin Sonuçlar

- Prototipe ilişkin olarak uzman mühendis teknik özelliklerin %89,9'u için olumlu, %11,1'i için olumsuz görüş bildirmiştir (Tablo 4.15).
- Hemşirelerin %57,2'si prototipin taşınma özelliğini çok yeterli bulmuştur.
- Hemşirelerin %14,3'ü prototipin monte edilmesi, ekranının aydınlanma miktarı özelliklerini yeterli, %85,7'si çok yeterli bulmuştur.
- Hemşirelerin %28,6'sı seti cihaza yerleştirme, cihazın ekranını rahat okuma, alarm seviyesi özelliklerine ilişkin yeterli, %71,4'ü çok yeterli görüşbelirtmiştir.
- Hemşirelerin %71,4'ü tuş takımının hassasiyetini yeterli, %28,6'sı çok yeterli bulmuştur.
- Hemşirelerin %14,3'ü cihazın menüsünü anlama özelliğini yetersiz, %28,6'sı yeterli, %57,1'i çok yeterli bulmuştur.
- Hemşirelerin %57,2'si ekran simgelerinin anlaşılabilirliğini yeterli, %48,2'si çok yeterli bulmuştur.
- Hemşirelerin %100'ü sette hava, tıkanıklık ve infüzyon tamamlandı alarmlarına ilişkin çok yeterli görüşü belirtmiştir.

6.2. Öneriler

6.2.1. Hemşirelere İlişkin Öneriler

- Hemşirelerin gereksinim duydukları pompa sayısı, set sayıları, pompa kullanırken yaşadıkları teknik problemler ve bu problemlere ilişkin önerdikleri çözüm yollarını kurumların yöneticilerine pompa alımını gerçekleştirmeden önce etkili bir şekilde ifade etmeleri
- Hemşirelerin sadece hasta bakımı değil, araştırma-geliştirme ve hatta tasarlama süreçlerindeki faaliyetleri ile sağlık hizmetlerindeki etkinliklerini artırmaları
- Hemşirelerin antibiyotikleri istenilen dozda ve hızda uygulamaları, gelişebilecek ilaç reaksiyonlarını kolay takip edebilmeleri için intravenöz infüzyon pompa kullanımını artırmaları
- Hemşirelerin hastalara İV yolla uyguladıkları ilaçları uygun mayilerde ve önerilen volümlerde hazırlamaları ve bu mayi miktarlarını mutlaka kaydetmeleri, saatlik takipler açısından infüzyon pompaları kullanımının önemini kavramaları
- İntravenöz komplikasyonların önlenmesi için hasta pozisyonlarının (kolun sıkışması, hastanın kolunun üzerine yatması, femoral bölge kateterleri) hemşireler tarafından daha sık takip edilmesi, anormal bir durumda infüzyonların sonlandırılması
- Femoral bölgedeki bakım uygulamalarında hemşirelerin asepsi tekniklerine uyması, şüpheli durumlarda bu bölgeden infüzyon yapmamaları
- Hemşirelerin hastaları İV mayi desteğinin gerekli olup olmaması açısından yakından izlemeleri, oral alımı artmaya başlayan hastanın İV mayilerinin stoplanması konusunda doktorlara durum bildirmeleri ve İV infüzyon süresinin kısa tutulmasının yararlı olduğu bilincinde olmaları
- Hastaların damar yapıları, mayi kısıtı durumları, ödem gibi sorunlarının değerlendirilmesi
- Beslenme tüplerinin seviyesinin izlenmesi, belli aralıklarla değiştirilmesi ve temiz tutulması

- Gastrostomi bakımını verirken asepsi tekniklerine uyulması, hasta yakınlarına bu konuda eğitim verilmesi, eğitim sonrası hasta yakınlarının tüm işlem basamaklarını doğru olarak gerçekleştirdiklerinden emin olunması
- Özellikle beslenme sırasında aspirasyon komplikasyonunun önlenmesi için hasta pozisyonunu sınırlayan bir durum olmadıkça pozisyonun semi-fowler olması ve hastanın sık sık kontrol edilmesi
- Enteral yolla uzun süre beslenecek hastalar akut tablodaki sağlık sorunları giderildikten sonra kurumlarda ya da evlerinde izlenebilmektedirler. Bu hastaların yakınlarına hemşireler enteral yolla beslenme konusunda eğitim verdikleri için hasta yakınları set yıkama işlemini unutmakta ya da daha az su ile yapmaktadırlar. Bu nedenle hemşirelerin hasta yakınlarını çok iyi takip etmeleri ve tüp tıkanma komplikasyonlarını önlemeleri
- Hemşirelerin enteral yolla besleme sonrası setleri yıkama konusunda standart bir uygulama geliştirmeleri önerilmektedir.

6.2.2. Kurumlara İlişkin Öneriler

- Kurumların, özellikle pompa kullanımı olmaksızın yapılan mayi infüzyonlarını azaltmak için pompa sayılarını artırmaları
- Kurum yöneticilerinin öncelikle infüzyon pompa sistemleri olmak üzere diğer biyomedikal cihazların alımı konusunda hemşire görüşlerine önem vermeleri
- İnfüzyon pompa sayılarının artırılması maliyetleri yükselteceği için hem intravenöz hem de enteral infüzyon sağlayabilecek olan geliştirilmiş bu pompanın kurumlar tarafından detaylı bir şekilde incelenmesi ve klinikte kullanımı için fizibilite çalışmalarının başlatılması
- Hemşirelik ve biyomedikal mühendislik mesleklerinin buna benzer pek çok ortak çalışma yürütmeleri
- Üniversite ve sanayi işbirliği projelerinin artırılarak literatür ve klinik bilgileri ile mühendislik çalışmalarının birleştirilmesi ve katma değeri yüksek ürünlerin üretimi konusunda çalışmaların artırılması önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Koçak, O., Eroğul, O., Telatar, Z. (2008). Türkiye’de Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi ve İhtiyacı, *TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Haber Bülten*, (6), 4-5.
2. Soylular, B. (2006). Hastanelerdeki Biyomedikal Klinik Mühendislik Hizmetlerinin Tıbbi Cihaz Kullanıcıları ve Yöneticileri Bazında Değerlendirilmesi ve Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Uygulaması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
3. Koçak, A. (2008). Tıbbi Cihaz Sektör Raporu, TOBB Türkiye Medikal Meclisi.
4. Akkoyuncu, N. (1993). Ekstravazasyonda Hemşirelik Bakımı, *Hemşirelik Bülteni*, VIII (29), 26-32.
5. Karadağ, A. (1999). Ven İçi Sıvı Tedavisi: Komplikasyonlar ve Hemşirelik Bakımı, *Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 3(1), 39-47.
6. Çakırcalı, E. (2002). İntravenöz Yolla İlaç Uygulama, Hasta Bakım ve Tedavisinde Temel İlke ve Uygulamalar, Ankara, 2. Baskı, 131-132.
7. Saladow, J. (2007). Ambulatory Infusion Pump Technologies New Developments and How They Might Affect Alternate Site Care, *Infusion*, July/Agust, 17-22.
8. Ersoy, S., Toptaş, E. (2011). Hastane Infüzyon Cihazları Otomasyonu. *Bilimsel Teknolojiler Dergisi*, 4(1), 1-6.
9. Hadaway, L. (2007). Infiltration and Extravasation. *American Journal of Nursing*, 107 (8), 64-72.
10. Çağlayan, Ş. (1995). Dolaşım Sistemi: Yaşam Bilimi Fizyoloji, Sürat Kollektif Şirketi, İstanbul, Panel Matbaacılık Ltd. Şti, 86-103.
11. In Potter, (1997). Fundamentals of Nursing. Concepts, Process and Practice. 4th Ed., 1334-1351.
12. Lundgren A., Christina, A. (1996). Factor Influencing Nurses Handling and Control of Peripheral Intravenous Lines-An Interview Study, *Int J Nurs Stud*, 33 (2), 131-142.
13. Ulusoy, F., Görgülü, S. (1997). Hemşirelik Esasları: Beslenme Gereksinimi. Ankara, 72 TDFO Ltd. Şti., 316-326.
14. Barsoum ve Kleeman, (2002). Now and Then, The History of Parenteral Fluid Administration, *Am J Nephrol*, (22), 284-289.

15. Çakmak, G., Temiz, G., Aktuğ, E. Erişim: 02.02.2012

<http://gulercakmakkaliteakademisi.com/yayin-makale/intravenoz-tedavisi-komplikasyonunda-hemsirelik-bakimi-egitimin-yeri.pdf>

16. Bankhead, R., Boullata, J., Brantley, S., et al (2009). Enteral Nutrition Practice Recommendations. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, (33), 122-167.

17. Persenius, M. W., Larsson, B. W., Hall-Lord, M-L. (2005). Enteral Nutrition in Intensive Care Nurses' Perceptions and Bedside Observations, *Intensive Crit Care Nurs.*, (22), 82-94.

18. Topeli, A., (2001). Yoğun Bakım Ünitesinde Beslenme. *Yoğun Bakım Dergisi*, 1(1), 11-20.

19. Deane, A., Chapman, M. J., Fraser, R. J., et al (2007). Mechanisms Underlying Feed Intolerance in The Critically Ill: Implications for Treatment. *World Journal of Gastroenterology*, 13 (29), 3909-3917.

20. Heyland, D. K., Dhaliwal, R., Drover, J. W., et al (2003). Canadian Clinical Practice Guidelines for Nutrition Support in Mechanically Ventilated, Critically Ill Adult Patients. *J Parenter Enteral Nutr.*, (27), 355-73.

21. Moreira, V. T., McQuiggan, M. (2009). Methods for The Assessment of Gastric Emptying in Critically Ill, Enterally Fed Adults. *Nutrition in Clinical Practice*, 24 (2), 261-273.

22. Zaloga, G. P. (2006). Parenteral Nutrition in Adult Inpatients With Functioning Gastrointestinal Tracts: Assessment of Outcomes. *Lancet*, (367), 1101-1111.

23. McClave, S. A., Martindale, R. G., Vanek VW, et al (2009). ASPEN Board of Directors; American College of Critical Care Medicine; Society of Critical Care Medicine. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in The Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN). *J Parenter Enteral Nutr.*, (33), 277-316.

24. Karabulut, N., Uzun, Ö. (1998). Nazogastrik Tüp Uygulaması ve Hemşirelik Bakımı, *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(1), 86-97.

25. Harkness, L. (2002). The History of Enteral Nutrition Therapy: From Raw Eggs and Nasal Tubes to Purified Amino Acids and Early Postoperative Jejunal Delivery. *Journal of the American Dietetic Association*, 102 (3), 399-404.

26. Allison, S. (2004). Monitoring of Nutritional Support. In: Sobotka L, Eds. *Basics in Clinical Nutrition*, (281-283). Prague: Galen Pr.
27. Baker, J. P., Detsky, A. S., Wesson, D. E. et al (1982). Nutritional Assessment: A Comparison of Clinical Judgement and Objective Measurements. *N Engl J Med.*, (306), 969-972.
28. Heymsfield, S. B., McManus, C., Smith, J. et al (1982). Anthropometric Measurement of Muscle Mass: Revised Equations for Calculating Bone-Free Arm Muscle Area. *Am J Clin Nutr.*, (36), 680-690.
29. Hornby, S. T., Nunes, Q. M., Hillman, T. E. et al (2005). Relationships Between Structural and Functional Measures of Nutritional Status in a Normally Nourished Population. *Clinical Nutrition*, (24), 421-426.
30. Vellas, B., Guigoz, Y., Garry, P. J. (1999). The Mini Nutritional Assessment (MNA) and Its Use in Grading The Nutritional State of Elderly Patients. *Nutrition*, (15), 116-122.
31. Graves, C., Saffle, J., Morris, S. (2005). Comparison of Urine Urea Nitrogen Collection Times in Critically Ill Patients. *Nutr Clin Pract.*, 20 (2), 271-275.
32. Pascal, N., Amouzoue, E. K., Sanni, A., et al (2002). Serum Concentrations of Sex Hormone Binding Globulin Are Elevated in Kwashiorkor and Anorexia Nervosa But Not in Marasmus. *Am J Clin Nutr.*, 76 (1), 239-244.
33. Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., et al (2004). Composition of The ESPEN Working Group. Bioelectrical Impedance Analysis Part II: Utilization in Clinical Practice, *Clinical Nutrition*, 23, 1430-1453.
34. Hill, G. L., (1992). Body Composition Research: Implications for The Practice of Clinical Nutrition. *JPEN*, 16, 197-218.
35. Pancorbo-Hidalgo, P. L, Garcia-Fernandez, F. P., Ramirez-Perez, C. (2001). Complications Associated With Enteral Nutrition by Nasogastric Tube in an Internal Medicine Unit. *Journal of Clinical Nursing*, 10 (4), 482-490.
36. Özbayır T. (1995). Yoğun Bakımda Tüple Beslenen Hastalarda Kullanılan Yöntemin, Diyare Oluşturma Sıklığına Etkisinin İncelenmesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi.
37. Altınay Ş.F. (2006) İşletmelerde Yeni Mamül Geliştirilme Uygulamaları Ve Tıbbi Cihazlar Sektöründe Bir İnceleme, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

38. Özdemir L., Koçoğlu, G., Sümer, H., Nur, N., Polat, H., Aker, A., Bakıcı, Z. (2005). Sivas İl Merkezinde Yaşlı Nüfusta Bazı Kronik Hastalıkların Prevalansı ve Risk Faktörleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 27 (3), 89-94.
39. Akyar, İ. (2006). Alzheimer Hastalarına Bakım Verenlerin Yaşadıkları Güçlükler. Yüksek Lisans Tezi.
40. Yıldırım C., İkizceli İ., Avşaroğulları L. (1999). Acil Serviste Santral Ven Kateter Uygulamaları, *Ulusal Travma Dergisi*, 5 (4), 270-273.
41. Aygün, G. (2008). Damar İçi Kateter Enfeksiyonlarının Önlenmesi ve Kontrolü, *Hastane Enfeksiyonları Korunma ve Kontrol Sempozyum Dizisi*, 60, 79-88.
42. Menteş, Ö., Yiğit, T., Harlak, A., Şenocak, R., Balkan, M., Balkan, A. ve diğ (2008). Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesinde Kateter Kaynaklı Enfeksiyonlar, *Gülhane Tıp Dergisi*, 50, 158-163.
43. Güner, İ., Ovayolu, N., Karadağ, G. (2005). Hemşirelerin Periferik İntravenöz Kateter Uygulamaya İlişkin Durumlarının Belirlenmesi. *Hemşirelik Forumu Dergisi*, Mart-Nisan, 10-15.
44. Griffiths V., Philpot P. (2002). Peripheraly Inserted Central Catheters (PICCs): Do They Have a Role in The Care of Critically Ill Patient?. *Intensive and Critical Care Nursing*, (18), 38-47.
45. Çelik Z., Anıl C. (2004). İntravenöz Uygulama Komplikasyonları. *Güncel Gastroloji*, 8 (2), 158-164.
46. Karahocagil, M. K., Er, A., Kırkçı, A. D., Sünnetçioğlu, M., Yapıcı, K., Bilici, A., Baran, A. İ. ve diğ. (2007). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesinde Yatan Hastalarda Antibiyotik Kullanımının İncelenmesi. *Van Tıp Dergisi*, 14 (2), 46-51.
47. Saçar S., Kavas, S. T., Asan, A., Cenger, D. H., Turgut, H., ve diğ. (2006). Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde Antibiyotik Kullanımına İlişkin Nokta Prevalans Çalışması, *ANKEM Derg.*, 20 (4), 217-221.
48. Tagalakis. V., Kahn, S. R., Libman, M., Blostein, M. (2002). The Epidemiology of Peripheral Vein Infusion Thrombophlebitis: A Critical Review. *Am J Med.*, 113, 146-151.
49. Hesson, I., Allen, J., Arendt, K., Gravholt, L. (1977). Infusion Thrombophlebitis in a Surgical Department. *Acta Chir Scand.*, 143, 151-54.

50. Tager, I., Ginsberg, M., Ellis, S. (1983). An Epidemiologic Study of the Risks Associated With Peripheral Intravenous Catheters. *Am J Epidemiol*, 118, 839-851.
51. Agalar C., Gürdal H., Gürbüz P. (2004). İntravasküler Kateter Enfeksiyonlarına Tanısal Yaklaşım, *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, (6), 97-112.
52. Büke Ç., Sipahi, O. R., Taşbakan, M., Yamazhan, T., Bilgin, A., Özinel, M. A., ve diğ. (2005). İç Hastalıkları Yoğun Bakım Ünitesinde Gelişen İnfeksiyonların Değerlendirilmesi, *İnfeksiyon Dergisi*, 19 (1), 67-73.
53. Williams, J. F., Friedman, B. C., McGrath, B.J., et al (1989). The Use of Femoral Venous Catheters in Critically Ill Adults: A Prospective Study, *Crit Care Med.*, 17, 584.
54. Getzen, L.C., Pollak, E.W. (1979). Short-Term Femoral Venous Catheterization. *Am J Surg*, 138, 875.
55. Uysal, N., Eşer, İ., Khorsid, L. (2010). Hemşirelerin Enteral Beslenme İşlemine Yönelik Uygulama ve Kayıtlarının İncelenmesi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 14 (2), 1-9.
56. Girgin, N. K., Kırdak, T., Keskin, M. (2008). Evde Enteral Beslenme Uygulanan Olgulardaki Deneyimlerimiz. *Türk Anest Rean Der Dergisi*, 36 (2), 98-104.
57. Hebuterne, X., Bozzetti, F., Moreno Villares, J. M., et al (2003). Home Enteral Nutrition in Adults: A European Multicentre Survey. *Clin Nutr*, 22, 261-266.
58. De Luis, D. A., Aller, R., Izaola, O., et al (2006). Experience of 6 Years With Home Enteral Nutrition in an Area of Spain. *Eur J Clin Nutr.*, 60, 553-557.
59. Yentür E. (2008). Evde Enteral ve Parenteral Beslenme. *Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi*, 6 (4), 28-33.
60. Kabaçam, G., Özden, A. (2009). Enteral Tüple Beslenme. *Güncel Gastroenteroloji*, 13 (4), 201-210.
61. Akıncı, İ. Ö., Özcan, P., Tuğrul, S., Çakar, N., Esen, F., Yamaner, S., ve diğ. (2000). Yoğun Bakım Ünitesinde Perkutan Endoskopik Gastrostomi. *Ulusal Travma Dergisi*, 6 (4), 281-283.
62. McNamara, E. P., Flood, P., Kennedy, N. P. (2000). Enteral Tube Feeding in The Community: Survey of Adult Patients Discharged From a Dublin Hospital. *Clin Nutr.*, 19, 15-22.

63. Schneider, S. M., Pouget, I., Staccini, P., Rampal, P., Hebutterne, X. (2000). Quality of Life In Long-Term Home Enteral Nutrition Patients. *Clin Nutr.*, 19, 23-28.
64. Williams, J. F., Friedman, B. C., McGrath, B. J., et al (1989). The Use of Femoral Venous Catheters in Critically Ill Adults: A Prospective Study. *Crit Care Med*, 17, 584.
65. Turgay, A. S. (2004). Nazogastrik Tüpün Doğru Yerleştirilmesinde Steteskopla Dinleme ve Ph Ölçümü Yöntemlerinin Etkililiğinin Karşılaştırılması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
66. Huffman, S., Pieper, P., Jarczyk, K. S., et al (2004). Methods to Confirm Feeding Tube Placement: Application of Research in Practice. *Pediatric Nursing*, 30 (1), 10-13.
67. Metheny, N. A., Titler, M. G. (2001). Assessing Placement of Feeding Tubes. *American Journal of Nursing*, 101 (5), 36-45.
68. Stroud, M., Duncan, H., Nightingale, J. (2003). Guidelines For Enteral Feeding in Adult Hospital Patients. *Gut*, 52 (Suppl. 7), 1-12.
69. Keithley, J. K., Swanson, B. (2004). Enteral Nutrition: An Update on Practice Recommendations. *Medsurg Nursing*, 13(2), 131.
70. Best, C. (2005). Caring For The Patient With a Nasogastric Tube. *Nursing Standard*, 20 (3), 59-65.
71. McConnell, E. A. (2002). Administering Medication Through a Gastrostomy Tube. *Nursing*, 32 (12), 22.
72. McClave, S. A., Lukan, J. K., Stefater, J. A., et al (2005). Poor Validity of Residual Volumes as a Marker for Risk of Aspiration in Critically Ill Patients. *Critical Care Medicine*, 33(2), 324-330.
73. McClave, S. A., Snider, H. L. (2002). Clinical Use of Gastric Residual Volume as a Monitor For Patient on Enteral Tube Feding. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 26 (6 Suppl), 43-48.
74. Metheny, N. A., Stewart, J., Nuetzel, G. (2005). Effect of Feeding-Tube Properties on Residual Volume Measurements in Tube-Fed Patients. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 29(3), 192-197.
75. Bowman, A., Doerschug, K. C., Bombei, C. L., et al (2005). Implementation of an Evidence-Based Feding Protocol and Aspiration Risk Reduction Algorithm. *Critical Care Nursing Quarterly*, 28(4), 324-333.

76. http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/datastat/nnis_2004.pdf, Erişim: 10.08.2012.
77. Dobson, K., Scott, A. (2007). Review of ICU Nutrition Support Practices: Implementing The Nurse-Led Enteral Feeding Algorithm. *Nursing in Critical Care*, 12 (3), 114-123.
78. Ersoy, E. O., İskit, A. T., Abbasoğlu, O. (2010) Parenteral Nutrisyon. *İç Hastalıkları Dergisi*, 17, 209-216.
79. http://www.cumhuriyet.edu.tr/ihale_pdf/hastane_ihalelerimerkezi_depo_105_kalem_mal_alimi_ihalesi_teknik_sartnamesi__zeyilname_duzenlenmis_hali_turk.pdf
Erişim: 10.08.2012.
80. <http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/tekniksart/siyamiersek/anestezi.pdf> Erişim: 10.08.2012
81. Barsoum, N., Kleeman, C. (2002). Now and Then, The History of Parenteral Fluid Administration. *Am J Nephrol*, (22), 284-289.
82. Pettesch, G. The Infusion Pumps Easily Taken for Granted. Erişim: 15 Mart 2011. http://EzineArticles.com/?expert=George_Pettesch
83. Ostendarp, D. A. Brief History of Infusion Pumps. Erişim:15 Mart 2011. <http://goarticles.com/author/David-Ostendarp/269941/page/7>
84. Lisa, A. G. (2006). Infusion Nursing Standards of Practice. *J Infus Nurs.*, 29 (1Suppl), 1-92.
85. Chernoff, R. (2006). An Overview of Tube Feding: From Ancient Times to The Future. *Nutrition in Clinical Practice*, (21), 408-410.
86. Shang, E., Geiger, N., Sturm, J.W., Post, S. (2004). Pump-Assisted Enteral Nutrition Can Prevent Aspiration in Bedridden Percutaneous Endoscopic Gastrostomy Patients. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 28(3), 180-183.
87. Utku, T. (2011). Enteral ve Parenteral Nutrisyonun Takibi. *Klinik Gelişim*, 24, 26-33.
88. www.emo.org.tr/ekler/1f0e10db2440d22_ek.pdf?dergi=2 Erişim:23.06.2011.
89. Vicdan, K. A. (2004). Hemşirelerin İntravenöz Sıvı Tedavisine İlişkin Bilgi Düzeylerinin Saptanması, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.

90. Btaiche, I. F., Chan, L. N., Pleva, M., Kraft, M. D. (2010). Critical Illness, Gastrointestinal Complications, and Medication Therapy During Enteral Feeding in Critically Ill Adult Patients. *Nutr Clin Pract.*, 25, 32-49.
91. <http://www.google.com.tr/patents?hl=tr&lr=&vid=USPAT4457751&id=wuYtAAAEBAJ&oi=fnd&dq=automatic+infusion+pump+patent&printsec=abstract#v=onepage&q=automatic%20infusion%20pump%20patent&f=false> Erişim: 15 Temmuz 2011.
92. http://www.google.com.tr/patents/US5531680?pg=PA7&dq=patent+5531680&hl=tr&sa=X&ei=GajkUNGpFInotQaX_oCIBg&ved=0CDsQ6AEwAA#v=onepage&q=patent%205531680&f=false Erişim: 15 Temmuz 2011.
93. Çetin, N., Eşer, İ. (2006). Hasta Kontrollü Analjezi Yöntemine İlişkin Verilen Hasta Eđitiminin Postoperatif Ağrının Giderilmesine Etkisinin İncelenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi*, 22 (2), 15-25.
94. Kandemir, N., Özön, Z. A., Gönç, E. N. (2006). İnsülin Pompası Tedavi Kılavuzu. Ankara.
95. Warwick, P. (1992). Making Sense of Principles of PCA. *NT*, 41, 38-40.
96. <http://www.moog.com/products/medical-pump-systems/enteral-feeding-pumps/> Erişim: 21 Eylül 2012

8. ÖZGEÇMİŞ

Araştırmacı, 1985 yılı Ankara doğumlu olup, 2003 yılında Ankara Elmadağ Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi'ni ikincilikle bitirmiştir. 2008 yılında Gazi Üniversitesi Çorum Sağlık Yüksekokulu Hemşirelik Bölümü'nden ikincilikle mezun olmuştur. 2008-2011 yılları arasında özel bir fizik tedavi rehabilitasyon merkezi, Hacettepe Üniversitesi Erişkin Hastanesi Bölüm 74-Nöroloji Servisi ve Doktor Zekai Tahir Burak Kadın Sağlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yenidoğan Yoğun Bakım Kliniği'nde görev yapmıştır. 2010 yılında Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İç Hastalıkları Hemşireliği yüksek lisans programına başlayan Gök Metin, aynı yıl Ahmet Yesevi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü'nde lisans eğitimine başlamıştır. 2011 yılından bu yana Hemşirelik Fakültesi İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır..

9. EKLER

Ek 1. İntravenöz İnfüzyon Pompası Kullanılan Hastalara İlişkin Veri Toplama Formu

Anket No.

Uygulama Tarihi: / /2011

1.Bölüm: Hasta Bilgileri

1. Yaş: 2. Cinsiyet: ☐ Kadın ☐ Erkek 3. Boy: 4 .Kilo: 5. BKİ:6.Yattığı servis: ☐ Nöroloji YBÜ ☐ Dahiliye YBÜ ☐ Nöroloji ☐ Dahiliye

7.Kronik hastalıklar:

8. Servise yatma nedeni:

9.Servise kabul edildiği tarih:

2. Bölüm İntravenöz Tedaviye İlişkin Bilgiler

10. Pompa dışında verilen günlük intravenöz mayi:

		Adı	Hız/saat	İnfüzyon Tipi (sürekli-aralıklı- bolus)	Volum/24 saat	Kullanım Durumu
1	Mayi					
	İlaç					
2	Mayi					
	İlaç					
3	Mayi					
	İlaç					
4	Mayi					
	İlaç					
5	Mayi					
	İlaç					
6						
7						

11. Pompa kullanmadan yapılan infüzyonun nedeni:

12. Pompa ile yapılan infüzyonun süresi (/ gün):

13. Pompa ile yapılan infüzyonun nedeni/nedenleri.:

14. Hastada kullanılan intravenöz infüzyon pompa sayısı:

15. Hastada bulunan intravenöz giriş yolu:

16. Kateter takılma günü:

17. Mayi kısıtlaması: ☐ Evet ☐ Hayır

18. İntavenöz infüzyon pompası kullanılan duruma ilişkin özellikler:

		Adı	Hız/saat	İnfüzyon Tipi (sürekli-aralıklı- bolus)	Volum/24 saat	Kullanım Durumu
1	Mayi					
	İlaç					
2	Mayi					
	İlaç					
3	Mayi					
	İlaç					
4	Mayi					
	İlaç					
5	Mayi					
	İlaç					
6	Mayi					
	İlaç					
7	Mayi					
	İlaç					
8	Mayi					
	İlaç					
9						
10						

19. İntavenöz infüzyon mayi uygulamasına bağlı gelişen komplikasyonlar:

Komplikasyonlar	Nedenleri

Ek 2 Enteral İnfüzyon Pompası Kullanılan Hastalara İlişkin Veri Toplama Formu

Anket No.

Uygulama Tarihi / / 2011

1.Bölüm: Hasta Bilgileri

1. Yaş: 2. Cinsiyet: ☐ Kadın ☐ Erkek 3. Boy: 4. Kilo: 5. BKİ:
6. Yattığı servis: ☐ Nöroloji YBÜ ☐ Dahiliye YBÜ ☐ Nöroloji ☐ Dahiliye
- 7.Kronik hastalıklar:
8. Servise yatma nedeni:
9. Servise kabul edildiği tarih:

2. Bölüm Beslenmeye İlişkin Bilgiler

- 10.Hastanın beslenme sırasındaki pozisyonu : ☐ Semifowler ☐ Sırtüstü ☐ Lateral
11. Enteral beslenme nedeni:
12. Enteral giriş yolu:
13. Beslenme kataterinin takılma tarihi:
14. Yirmidört saatlik enteral beslenmeye ilişkin özellikler:

Beslenme solüsyonunun	1. solüsyon	2. solüsyon	3. solüsyon
Türü			
Volum			
İçerik			
Hız/saat			
Şekli (sürekli, aralıklı, bolus)			
Başlama-bitiş saatleri			
Kalori/gün			

15. Enteral beslenmeye bağı gelişen komplikasyonlar:

Komplikasyon	Nedeni

16. Enteral beslenme setinin yıkanma durumuna ilişkin veriler:

Yıkama solüsyonun türü:

Yıkama solüsyonun miktarı:

Yıkama sıklığı (saat aralığı):

Setin yıkanması ☐ Beslenme öncesi ☐ Beslenme sonrası

17. Hastada rezidü kontrolü yapılma durumu:

Kontrol sıklığı (saat aralığı): Rezidü miktarı:

Beslenme öncesi yapılma durumu: ☐ Evet ☐ Hayır

Ek 3. Kliniklerde İntravenöz ve Enteral Pompaları Kullanan Hemşire Görüşleri Formu

Cihaza İlişkin Özellikler		Az Yeterli	Yeterli	Çok Yeterli
Cihazı kolay taşıma				
Cihazı kolay monte etme				
Setin cihaza yerleştirilme kolaylığı				
Cihazın menüsünü anlama				
Cihazın ekranını rahat okuma				
Ekranın aydınlanma miktarı				
Ekrandaki simgelerin anlaşılabilirliği				
Cihazın tuş takımının hassasiyeti				
Cihaz fişte takılı değilken bataryanın dayanma süresi				
Size pompa kullanımı için verilen eğitim				
Alarmların anlaşılabilirliği	Sette hava alarmı			
	Tıkanıklık alarmı			
	İnfüzyonun tamamlanması			
	Bataryanın zayıflığı			
Alarm seviyesi				
Pompada olmasını istediğiniz özellikler:				

Cihaza İlişkin Özellikler		Az Yeterli	Yeterli	Çok Yeterli
Cihazı kolay taşıma				
Cihazı kolay monte etme				
Setin cihaza yerleştirilme kolaylığı				
Cihazın menüsünü anlama				
Cihazın ekranını rahat okuma				
Ekranın aydınlanma miktarı				
Ekrandaki simgelerin anlaşılabilirliği				
Cihazın tuş takımının hassasiyeti				
Cihaz fişte takılı değilken bataryanın dayanma süresi				
Size pompa kullanımı için verilen eğitim				
Alarmların anlaşılabilirliği	Sette hava alarmı			
	Tıkanıklık alarmı			
	İnfüzyonun tamamlanması			
	Bataryanın zayıflığı			
Alarm seviyesi				
Pompada olmasını istediğiniz özellikler:				

Ek 4. Geliştirilen Prototip Test Parametreleri Formu

Test Parametreleri	Evet	Hayır
1. Cihaz 1-1,5 kg arasında mı?		
2. Cihaz gürültü yapmadan çalışıyor mu?		
3. Cihaz askı aparatına kolaylıkla monte ediliyor mu?		
4. Bataryanın bitmesine 30 dakika kala batarya zayıf uyarısı veriliyor mu?		
5. Cihaz güç kaynağından çıktığı durumlarda (elektrik kesintisi, kabloların çıkması vb) uyarı veriyor mu?		
6. Cihaz ilk açıldığında aynı hasta-farklı hasta uyarısı veriyor mu?		
7. Yapılan infüzyonlar cihaz hafızasına günlük kayıt ediliyor mu?		
8. Cihaz ekranı loş, karanlık, aydınlık ortamda rahat okunuyor mu?		
9. Ekran simgeleri infüzyon durumunu (bekleme, aktif vb) net anlatıyor mu?		
10. Pompa çalışırken ekranda ilgili infüzyon özellikleri ayrı olarak gözleniyor mu?		
11. Zaman sayacı ve volüm hesapları ekranda sürekli gözleniyor mu?		
12. Sıvı-ilaç-beslenme solüsyon miktarlarında hatasız volüm hesaplaması yapılıyor mu?		
13. Tuş takımı sorun yaşamadan (basılı kalma, basmama, sertlik vb) kullanılıyor mu?		
14. Cihaz sadece damar yolu infüzyonu yapabiliyor mu?		
15. Cihaz aynı anda damar yolu infüzyonu/infüzyonları ve enteral besleme yapabiliyor mu?		
16. Cihaz sadece enteral besleme yapabiliyor mu?		
17. Cihaz saatte maksimum 500 ml mayi gönderebiliyor mu?		
18. Cihaz damar yolu açık kalacak şekilde hastalara saatte 1 ml mayi gönderebiliyor mu?		
19. İnfüzyon sıvısı miktarı 50 cc altına düştüğünde sıvının az kaldığı uyarısı veriliyor mu?		
20. Tedavi tamamlandığında dozun ya da sıvının tamamlandığı uyarısı veriliyor mu?		
21. İnfüzyon/besleme setinde hava olduğunda hava alarmı veriliyor mu?		
22. Hava algılandığında infüzyon durduruluyor mu?		
23. Damarda tıkanıklık gibi nedenlerle infüzyon sıvısı gitmediğinde uyarı veriliyor mu?		
24. Enteral beslemede beslenme solüsyonu gitmediğinde uyarı veriliyor mu?		
25. Cihaz 24 saat sonunda infüzyon setini değiştir uyarısı veriyor mu?		
26. Beslenme/infüzyon seti hastadan ayrılırsa set takılı değil uyarısı veriliyor mu?		

Ek 5. Ek Tablolar

Ek Tablo 1. İntravenöz İnfüzyon Alan Hastaların Kronik Hastalık Sayılarına Göre Komplikasyon Durumları

		Komplikasyon Durumu				Toplam	X ² , p
		Var	%	Yok	%		
Kronik Hastalık Sayısı	Yok	0	0	14	100	14	X ² =3,532 p=0,167
	1	4	13,8	25	86,2	29	
	2-3	7	13,2	46	86,8	53	
	4 ve üzeri	1	4,10	23	95,8	24	
Toplam		12	10	108	90	120	

Ek Tablo 2. İntravenöz İnfüzyon Alan Hastaların Yattıkları Servislere Göre Komplikasyon Durumları

		Komplikasyon Durumu				Toplam	X^2 , p
		Var	%	Yok	%		
Yattığı Servis	NYB	2	8,3	22	91,7	24	$X^2=4,119$ p=0,440
	DYB	5	19,2	21	80,8	26	
	Nöroloji	1	3,2	30	96,8	31	
	Dahiliye	4	10,3	35	89,7	39	
Toplam		12	10	108	90	120	

Ek Tablo 3. İntravenöz Kateter Türlerine Göre Komplikasyon Durumları

		Komplikasyon Durumu				Toplam	X ² , p
		Var	%	Yok	%		
Kateter Türü	PVK	7	7,7	84	92,3	91	X ² =2,228 p=0,159
	SVK	5	17,2	24	82,8	29	
Toplam		12	10	108	90	120	

Ek Tablo 4. İntravenöz İnfüzyon Tipine Göre Komplikasyon Durumu

		Komplikasyon Durumu				Toplam	X ² , p
		Var	%	Yok	%		
İnfüzyon Tipi	Sürekli	12	10,7	100	89,3	112	X ² =0,952 p=0,417
	Aralıklı	0	0	7	100	7	
	Bolus	0	0	1	100	1	
Toplam		12	10	108	90	120	

Ek Tablo 5. Bölümlere Göre Hastaların Aldıkları Toplam İntravenöz Mayi Miktarları ve Kullanılan Pompa Sayıları

Yattığı Bölüm	$\bar{X}$	N	SS	Ortanca	Min.	Maks.
YB	1672,52	50	890,83	1267,50	125,0	4265,0
Servis	1516,25	70	783,93	1294,00	24,0	3480,0
Toplam	1581,36	120	830,11	1286,50	24,0	4265,0
Yattığı Bölüm		Sıklık	%	Z, p		
Pompa Sayısı	YB	50	63,89	Z=-0,902 p=0,367		
	Servis	70	58,08			
	Toplam	120				

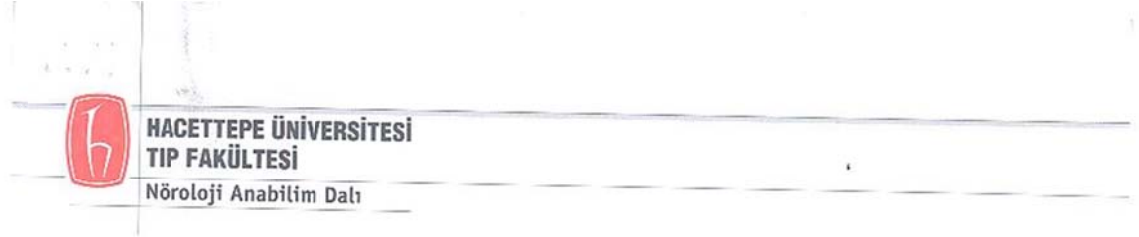
Ek Tablo 6. Bölümlere Göre İntravenöz İnfüzyon Tipleri

İnfüzyon Tipi		Sürekli	Aralıklı	Bolus	X^2 , p
Yattığı Bölüm	YB %	47 94,0	2 4,0	1 2,0	$X^2=1,898$ $p=0,321$
	Servis %	65 92,9	5 7,1	0 0	
	Toplam	112	7	1	

Ek Tablo 7. Beslenme Solüsyonlarının Miktarı, Türü, İçeriğine Göre Enteral Komplikasyon Durumları

Komplikasyon		$\bar{X}$	N	SS	Ortanca	Min.	Maks.
Var		987,27	11	538,90	840,00	240	1680
Yok		738,28	29	405,35	720,00	240	1680
Toplam		806,75	40	452,89	720,00	240	1680
Komplikasyon			t-test				
Solüsyon Miktarı			0,122				
		Komplikasyon Durumu				Toplam	X^2, p
		Var	%	Yok	%		
Solüsyon Türü	Osmolite	4	28,60	10	71,40	14	$X^2=0,701$ $p=0,951$
	Nutrision Energy	3	27,30	8	72,70	11	
	Nutrena	3	27,30	8	72,70	11	
	Nutrision Multi Fibre	1	33,30	2	66,70	3	
	Ensure Plus	0	0,00	1	100	1	
Toplam		11	27,50	29	72,50	40	
		Komplikasyon Durumu				Toplam	X^2, p
		Var	%	Yok	%		
Solüsyon İçeriği	Karbonhidrat	8	27,60	21	72,40	29	$X^2=0,984$ $p=1,000$
	Protein	3	27,30	8	72,70	11	
Toplam		11	27,50	29	72,50	40	

Ek 6. Klinik İzin Yazısı



Sayı: B.30.2.HAC.0.20.11.09/ 340

07.07.2011

Hastaneler Genel Direktörlüğü'ne

İlgi: 04.07.2011 tarih ve 1620 sayılı yazınız.

Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü yüksek lisans öğrencisi Zehra Gök'ün 20 Temmuz-20 aralık 2011 tarihleri arasında Bölüm 74 yataklı servisimiz ve Yoğun Bakım servisimizde "İnfüzyon ve Beslenme Pompasının Tasarım ve Klinikte Uygulanması" konulu tezi için çalışmalarında bulunması uygundur.

Bilgilerinize arz ederim.

Saygılarımla

Prof.Dr. A.Tülay Kansu
Nöroloji Anabilim Dalı
Başkanı

7.7.2011

İç Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanlığı'na,

İlgi: 6.7.2011 tarih ve 857 sayılı yazı

Zehra Gök isimli yüksek lisans öğrencisinin tez çalışmasını ünitemizde yürütmesi uygun görülmüştür.

Bilgilerinize saygılarımla arz ederim.



Prof. Dr. Arzu Topeli İskit

İç Hastalıkları AD

Yoğun Bakım Ünitesi Başkanı

Ek 7. Etik Kurul İzin Yazısı



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR
DEĞERLENDİRME KOMİSYONU

Tıp Fakültesi Dekanlığı OĞİÖG Sıhhiye-Ankara
Telefon: 0 (312) 305 1062 • Faks: 0 (312) 310 0580
E-posta: selmak@hacettepe.edu.tr
www.etikkurul.hacettepe.edu.tr

21 Eylül 2011

Sayı: B.30.2.HAC.0.20.05.04/ 1036

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 15 EYLÜL 2011 PERŞEMBE
Toplantı No : 2011/10
Proje No : LUT 11/43 (Değerlendirme Tarihi 11.08.2011)
Karar No : LUT 11/43-6

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü öğretim üyelerinden Yrd. Doç. Dr. Leyla Özdemir'in sorumlu araştırmacısı olduğu Arş. Gör. Zehra Gök'ün tezi olan LUT 11/43 kayıt numaralı ve *"Klinikte Mevcut Olan ve Kullanılan İntravenöz İnfüzyon ve Beslenme Pompalarına İlişkin Hasta Özellikleri ve Hemşire Görüşleri"* başlıklı proje önerisi Komisyonumuzda değerlendirilmiş olup, uygun bulunmuştur.

1. Prof. Dr. Rüştü Onur (Başkan)
2. Prof. Dr. Murat Yurdakök (Üye)
3. Prof. Dr. İbrahim Haznedaroğlu (Üye)
4. Prof. Dr. Arzu Topeli İskit (Üye)
5. Prof. Dr. İnci Erdemli (Üye) KATILMADI
6. Prof. Dr. İlaydar A. Demirel (Üye)
7. Prof. Dr. Zafer Çehreli (Üye) KATILMADI
8. Prof. Dr. Osman Abbasoğlu (Üye) KATILMADI
9. Prof. Dr. Nurten Akarsu (Üye)
10. Prof. Dr. Nüket Örnek Büken (Üye) KATILMADI
11. Prof. Dr. Alev Türker (Üye)
12. Prof. Dr. Nilgün Sayinalp (Üye)
13. Prof. Dr. S. Mehmet Mercanlıgil (Üye) KATILMADI
14. Doç. Dr. Mutlu Hayran (Üye)
15. Av. Meltem Onurlu (Üye)