



**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
HEMŞİRELİK ANABİLİM DALI
HEMŞİRELİL TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**PEDİYATRİ HASTALARINDA NON-İNVAZİV MONİTÖRİZASYON
YÖNTEMİ İLE HEMOGLOBİN TAKİBİ YAPILMASININ PEDİYATRİ
YOĞUN BAKIM HEMŞİRELERİNİN RUTİN KAN ALMA
İŞLEM SAYISINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Nurdan YILMAZ**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Hatice PEK**

**İSTANBUL
Haziran 2024**



**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
HEMŞİRELİK ANABİLİM DALI
HEMŞİRELİL TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**PEDİYATRİ HASTALARINDA NON-İNVAZİV MONİTÖRİZASYON
YÖNTEMİ İLE HEMOGLOBİN TAKİBİ YAPILMASININ PEDİYATRİ
YOĞUN BAKIM HEMŞİRELERİNİN RUTİN KAN ALMA
İŞLEM SAYISINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Nurdan YILMAZ**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Hatice PEK**

**İSTANBUL
Haziran 2024**



LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Hemşirelik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı Öğrencisi **Nurdan YILMAZ** tarafından hazırlanan **“Pediatri Hastalarında Non-İnvaziv Monitorizasyon Yöntemiyle Hemogloblin Takibi Yapılmasının Pediatri Yoğun Bakım Hemşirelerinin Rutin Kan Alma İşlem Sayısına Etkisi”** konulu çalışması jürimizce Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 12/06/2024

Jüri Üyesinin Unvanı, Adı, Soyadı ve Kurumu:

İmzası

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Hatice PEK (Danışman)
Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Hemşirelik Bölümü

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Sibel ERKAL İLHAN
Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Hemşirelik Bölümü

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Birsen MUTLU
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Florence Nightingale
Hemşirelik Fakültesi

Bu tez yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun kararıyla kabul edilmiştir.

PEDİYATRİ HASTALARINDA NON-İNVAZİV MONİTÖRİZASYON YÖNTEMİ İLE HEMOGLOBİN TAKİBİ YAPILMASININ PEDİYATRİ YOĞUN BAKIM HEMŞİRELERİNİN RUTİN KAN ALMA İŞLEM SAYISINA ETKİSİ

ORJİNALLİK RAPORU

%**10**

BENZERLİK ENDEKSİ

%**9**

İNTERNET KAYNAKLARI

%**5**

YAYINLAR

%**6**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

acikbilim.yok.gov.tr

İnternet Kaynağı

%**2**

2

istanbulsaglik.gov.tr

İnternet Kaynağı

%**2**

3

9lib.net

İnternet Kaynağı

%**2**

4

Submitted to Ege Üniversitesi

Öğrenci Ödevi

%**1**

5

Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK)

Öğrenci Ödevi

%**1**

6

Submitted to Izmir Katip Āelebi Āniversitesi

Öğrenci Ödevi

<%**1**

7

www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

<%**1**

8

www.frontiersin.org

İnternet Kaynağı

<%**1**

TEZ ETİK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Pediatri Hastalarında Non-invaziv Monitörizasyon Yöntemi İle Hemoglobin Takibi Yapılmasının Pediatri Yoğun Bakım Hemşirelerinin Rutin Kan Alma İşlem Sayısına Etkisi” başlıklı bu çalışmayı başından sonuna kadar danışmanım Prof. Dr. Hatice PEK’in sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Nurdan YILMAZ

ÖNSÖZ

Tez danışmanım sayın ve sevgili Prof. Dr. Hatice PEK’e rehberliğiyle bu süreçte hem fikri katkıları hem de sürecin tamamının takibinde verdiği destekler için teşekkür ederim.

Tez araştırmam sürecinde sorumluluğu altındaki üniteye bana vakalara erişim ve vaka çeşitliği sunan Prof. Dr. Ener Çağrı DİNLEYİCİ ve Doç. Dr. Gürkan BOZAN’a, klinik takipte desteğini esirgemeyen Dr. Perihan Elmaağaç’a şükranlarımı sunuyorum.

Haziran, 2024

Nurdan YILMAZ

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ ETİK BEYANI	i
ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR.....	v
SEMBOLLER	vi
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Pediatri Yoğun Bakımda Hasta Takip Yöntemleri.....	4
2.2. Hemşirenin Pediatri Yoğun Bakım Prosedürlerindeki Rolü	6
2.3. Pediatri Yoğun Bakımda Non-İnvaziv Monitörizasyon Yöntemleri.....	7
2.4. Pediyatrik Hastada İnvaziv Hemogloblin Takibinin Hastaya Etkisi	8
2.5. Hemogloblinin Non-İnvaziv Takibi	8
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	11
3.1. Araştırmanın Amacı ve Tipi.....	11
3.2. Araştırmanın Sorusu	11
3.3. Araştırmanın Değişkenleri.....	11
3.4. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman	12
3.5. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	12
3.5.1. Örneklem Seçim Kriterleri.....	12
3.5.2. Örneklem Hacminin Hesaplanması	12
3.5.3. Örneklem Dışlanma Kriterleri	13
3.6. Veri Toplama Araçları.....	13
3.6.1. Girişim İzlem Formu (EK 3)	13
3.6.2. Pulseoksimetre	13
3.7. Verilerin Toplanması.....	18

3.7.1. Araştırmanın Uygulama Basamakları.....	18
3.7.2. Uygulama Süreci	21
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi.....	21
3.9. Araştırmanın Etik Yönü	22
3.10. Araştırmanın Sınırlılıkları	22
3.11. Araştırmanın Bütçesi.....	23
4. BULGULAR.....	24
4.1. Pediatri Hastalarının Yaş ve Cinsiyet Dağılımı.....	24
4.2. Pediatri Hastalarının Klinik Özelliklerine Göre Dağılımları.....	25
4.3. Hemoglobin Takip Durumu	28
4.4. Hemoglobin Ölçüm Yöntemi Dağılımı	37
4.5. İnvaziv Hb Ölçümü ile Non-invaziv SpHb Ölçüm Dağılımları.....	37
4.6. İnvaziv Hb Ölçümü ile Non-invaziv SpHb Ölçüm Dağılımlarının Karşılaştırılması.....	38
5. TARTIŞMA	39
5.1. Pediatri Hastalarını Yaş ve Cinsiyet Dağılımının Tartışılması	39
5.2. Pediatri Hastalarının Klinik Özelliklerine Göre Dağılımlarının Tartışılması	39
5.3. Hemoglobin Takip Durumunun Tartışılması	40
5.4. Hemoglobin Ölçüm Yöntemi Dağılımının Tartışılması.....	40
5.5. İnvaziv Hb Ölçümü ile Non-invaziv SpHb Ölçüm Dağılımlarının Tartışılması	41
5.6. İnvaziv Hb Ölçümü ile Non-invaziv SpHb Ölçüm Dağılımlarının Karşılaştırılmasının Tartışılması	43
6. SONUÇLAR	47
7. ÖNERİLER	48
KAYNAKLAR.....	49
EKLER.....	57
ÖZGEÇMİŞ.....	68

KISALTMALAR

ΔPOP	: Pulse Oxymetry Plethismographic Waveform Amplitude
AC	: Alternative Current
ARMS	: Accuracy of Reference Measurements
CI	: Cardiac Index/Kardiyak İndeks
CO	: Cardiac Output
COHb	: Carboxyhemoglobin
CVP	: Central Venous Pressure/Santral Venöz Basınc
DC	: Direct Current
EJA	: European Journal of Anaesthesiology
EKG	: Elektrokardiyografi
ESAIC	: European Society of Anesthesiology and Intensive Care
Hb	: Hemoglobin (g/dL)
HiCN	: Hemoglobincyanide
P	: Probability/Olasılık
Pi	: Perfüzyon İndeksi
POC	: Point of Care
PPV	: Pulse Pressure Variation
PR	: Pulse Rate
Pvi	: Pleth Variability Index/Plethismografik Değişkenlik İndeksi
RBC	: Red Blood Cells
SABM	: Society for the Advancement of Patient Blood Management
SpHb	: Non-invasiv Hemoglobin (g/dL)

SEMBOLLER

% : Yüzde

g/dL : gram/desilitre

N : Sayı

X : Ortalama

Ss : Standart Sapma

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Table 4.1. Pediatri Hastalarının Yaş ve Cinsiyet Dağılımı.....	24
Table 4.2. Pediatri Hastalarının Klinik Özelliklerine Göre Dağılımları	26
Table 4.3. Hemoglobin Takip Durumu	28
Table 4.4. Hemoglobin Ölçüm Yöntemi Dağılımı	37
Table 4.5. İnvaziv Hb Ölçümü ile Non-invaziv SpHb Ölçüm Dağılımları	37
Table 4.6. İnvaziv Hb Ölçümü ile Non-invaziv SpHb Ölçüm Dağılımlarının Karşılaştırılması	38

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Pulse-CO-Oksimetre Cihazı-1	14
Şekil 3.2. Pulse-CO-Oksimetre Cihazı-2	14
Şekil 3.3. Araştırmanın Uygulama Basamakları.....	20



ÖZET

PEDİYATRİ HASTALARINDA NON-İNVAZİV MONİTÖRİZASYON YÖNTEMİ İLE HEMOGLOBİN TAKİBİ YAPILMASININ PEDİYATRİ YOĞUN BAKIM HEMŞİRELERİNİN RUTİN KAN ALMA İŞLEM SAYISINA ETKİSİ

Gelişen monitörizasyon yöntemleriyle hastaya minimum sayıda invaziv girişim yapılarak hastanın daha yakından izlenmesi kolaylaşmıştır. Pediatrik hasta popülasyonu gerek kan alma işlemi gerekse diğer invaziv işlemler hususunda hassas bir gruptur. Pediatrik hastaya yapılacak invaziv işlemler hastayı konfor anlamında etkilediği gibi klinik seyrine de olumsuz yönde etki etmektedir.

Çalışma, pediatri hastalarında non-invaziv monitörizasyon yöntemi ile hemoglobin takibi yapılmasının hemşirelerin rutin kan alma işlem sayısına etkisini incelemek amacıyla planlanmıştır.

Çalışmada hemoglobin takibi ihtiyacı olan kritik pediatrik hastalar aynı zamanda sürekli ve gerçek zamanlı non-invaziv hemoglobin monitörizasyonu ile takip edilerek, 46 hasta 24 saat boyunca kesintisiz izlendi. Bu süreçte toplam 112 hemoglobin ölçümü değerleri, hemoglobin takibi gereksinimiyle kayıt altına alındı. Alınan toplam 112 ölçümün 50'si non-invaziv yöntemle takip edilirken, 62'si invaziv yöntemle takip edildi. Bu ölçümlerden %44,6'sından non-invaziv ve %55,4'ünden invaziv hemoglobin ölçümü yapıldığı saptandı. %44,6'ü non-invaziv yöntemle ölçülerek, hastalardan kan alınma oranını %44,6 azaltabildiği saptanmıştır.

Çalışma ile pediatri yoğun bakım ünitelerinde yatan kritik pediatrik hastalarda laboratuvar hemoglobin takiplerine ek olarak non-invaziv hemoglobin monitörizasyonu trend ve değer takibinin, hastaya yapılan invaziv girişim sayısının azaltılabileceğini ve bu sayede pediatri hemşiresinin işlem sayısını azaltılabileceği sonucuna varılmıştır. Hastaya yapılacak invaziv işlem sayısının azalması pediatrik hastanın invaziv işlem sebebiyle maruz kalacağı stres bozukluğunun da önüne geçebilir. Ayrıca non-invaziv hemoglobin monitörizasyonunda trend takibi pediatri yoğun bakım ünitelerinde yatan kritik pediatrik hastalarda kan numunesi alınması ya da alınmaması kararında yararlı olabileceği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: *Hemşirelik, Kan alma, Non-invaziv hemoglobin, Pediatri, SpHb.*

ABSTRACT

THE EFFECT OF NON-INVASIVE HEMOGLOBIN MONITORING TO THE INVASIVE BLOOD SAMPLING OF NURSING ROUTINE AT PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT

With developing monitoring methods, it has become easier to monitor the patient more closely by performing a minimum number of invasive interventions. The pediatric patient population is a sensitive group regarding both blood sampling and other invasive procedures. Invasive procedures performed on a pediatric patient not only affect the patient's comfort but also have a negative impact on the clinical course.

This study aims to examine the effect of monitoring hemoglobin using a non-invasive monitoring method in pediatric patients on the number of routine blood draws performed by nurses.

In the study, 46 critical pediatric patients were monitored continuously for 24 hours. During monitoring, besides of non-invasive hemoglobin measurements, invasive measurements recorded when needed. Total 112 measurement were recorded for both non-invasive and invasive. 62 invasive measurements and 50 measurements were recorded. It is shown that the non-invasive monitoring of hemoglobin helps to reduce the number of invasive blood sampling for hemoglobin measuring as the 44,6% of total measurements were non-invasive.

It is shown that in addition to the laboratory tests, non-invasive hemoglobin monitoring with numeric values and trends could be useful to decrease invasive blood sampling needs that intended for hemoglobin measurement on the critical pediatric patients. With the decrease of invasive procedures, also the stress factor that the pediatrics are facing could be decreased. Non-invasive hemoglobin monitoring could be evaluated for blood sampling decisions by close watching of the trend.

Key words: *Blood sampling collection, Non-invasive hemoglobin, Nursing, Pediatrics, SpHb.*

1. GİRİŞ

Kanın en önemli fonksiyonu oksijen transportudur. Kandaki hemoglobin (Hgb/Hb) oksijen molekülerine bağlanarak kardiyovasküler sistem aracılığıyla oksijeni dolaşıma katar. Kan ayrıca hemodinamik stabilizasyonu sağlar. Bununla beraber hızlı kan kaybı doku hipoksemisine, iskemiye ve ölüme yol açabilir. Hipovolemi ve anemi ciddi hasara yol açabilen ve yakından takip edilmesi gereken tıbbi durumlardır (Schander, 2011).

Hemoglobin, dokulara oksijen taşınmasındaki önemli birçok faktörden biri olması nedeniyle klinik uygulamada en çok takip edilen parametredir (Schander 2013, Carson 2016).

Hemoglobin takibinde altın standart olarak laboratuvar yöntemleri geçerlilik kazanmıştır. Fakat Hemoglobin Siyanid (Hgb Cyanide/HiCN) ölçümü kompleks olması sebebiyle klinik uygulamada pek tercih edilmemektedir (Davis, 2010). Bunun yerine rutinde merkezi laboratuvarlardaki hematoloji analizörleri ve hasta başı bakım cihazları (Point-of-Care/POC) kullanılmaktadır.

Kan örnek alımlarına bağımlılık bir dizi probleme yol açmaktadır. Teşhis amaçlı kan alımları iyatrojenik kan kaybının ve hastane kaynaklı aneminin önemli bir nedeni olarak gösterilmektedir (Schander, 2020). Ayrıca bu örneklemelerde gecikme ve zaman kaybı, alınan sonucun yalnızca numunenin alındığı zamana ait olması ve zaman içinde değişkenlik gösterebilmesi, olası durum değişikliklerinin, ani kan kaybı ya da kan volüm değişikliklerinin gözden kaçırılması söz konusu olabilmektedir (Schander, 2017).

Kalıcı bir arteriyel kateterin yokluğunda, hastaya invaziv girişimi minimize etmek amacıyla, pediatrik hastaların asit/baz ve ventilasyon durumunu değerlendirmek için kılcal kan gazı örnekleme kullanılabileceği belirtilmiştir. Ancak kılcal ve venöz kan gazı ölçümleri için de vücut sıcaklığı, kan basıncı ve periferik perfüzyondaki değişikliklerin varlığında ve fizyolojik durumun değişkenliğinde kapiller ölçüm ile arteriyel ölçüm arasında karşılaştırma yapılması önerilmektedir. Bu

ölçümlerde numune alanının perfüzyonu iyi değerlendirilmelidir. Perfüzyon durumu iyi olan bölgeden kan numunesi alınması tercih edilmektedir.

Ön analiz hataları olasılığını en aza indirmek için numune alındıktan sonraki 15 dakika içinde kan analiz edilmelidir. Klinisyenler, kan gazı veya analiz sonucu yorumlaması hastanın klinik sunumuyla uyumlu olmadığında arter, toplardamar veya kılcal damardan alınan bir kan numunesini yeniden almayı düşünmelidir. Pnömatik tüp sistemi, enjektörde ve kılcal tüpte toplanan kan gazı numunelerini analiz amacıyla klinik laboratuvara taşımak için güvenilir bir şekilde kullanılabilir. Kümülatif ağrı etkisini ve komplikasyon riskini azaltmak için, mümkün olduğunda kılcal ponksiyon prosedürü en aza indirilmelidir. Kılcal kan gazı örnekleme ile ilişkili ağrıyı azaltmak için farmakolojik olmayan müdahaleler kullanılmalıdır. Otomatik lansetler, kılcal kan gazı alımı amacıyla deriyi delmek için tercih edilir (Kazanasmaz, 2020).

Pediyatrik hasta popülasyonunda ve özellikle kritik alanda kan takibi büyük önem taşır. Buna bağlı olarak hastaya yapılan girişim sayısı da artmaktadır. Kritik alanda pediyatrik hasta grubunun anemi insidansı oldukça yüksek ve eritrosit (Red Blood Cells/RBC) transfüzyon oranı da buna bağlı olarak fazladır (Bateman, 2008).

Bütün bu faktörler doğrultusunda kan numunesi almanın kontrendikasyonları ve sonucun gecikmeli ve yalnızca geçmiş zamanlı takibe olanak sağlaması, nedeniyle akut müdahale için sürekli ve gerçek zamanlı hemoglobin konsantrasyonu takibi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır.

Gelişen monitörizasyon yöntemleriyle hastaya minimum sayıda invaziv girişim yapılarak hastanın daha yakından izlenmesi kolaylaşmıştır. Pediyatrik hasta popülasyonu gerek kan alma işlemi gerekse diğer invaziv işlemler hususunda hassas bir gruptur. Pediyatri hastalarında yapılacak invaziv işlemler hastayı konfor anlamında etkilediği gibi klinik seyrine de olumsuz yönde etki etmektedir.

Kan alma işlemi, hemşireler tarafından gerçekleştirilen hasta monitörizasyonu ve takibi, ilaç tedavileri, entübe hastaların mekanik ventilatör ile takibi, immobil hastaların hijyenik bakımı ağırlıklı olmak üzere birçok hemşirelik uygulamalarından biridir. Özellikle Pediyatri Ünitelerinde bu işlem, hastaların oryantasyonlarının ve algılarının daha az yeterli olması sebebi ile hemşirenin iş akışında erişkin hastalara oranla daha fazla zaman almaktadır.

Çalışma, pediatri hastalarında non-invaziv monitörizasyon yöntemi ile hemoglobin takibi yapılmasının pediatri yoğun bakım hemşirelerinin rutin kan alma işlem sayısına etkisini incelemek amacıyla planlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Pediatri Yoğun Bakımda Hasta Takip Yöntemleri

Pediyatri yoğun bakımda yatan kritik hastalarda, rutin bakımda hayati belirtilerle beraber ileri düzey monitörizasyon yoğun bakımın temel taşlarından biridir. Patofizyolojik anormallikleri saptamak ve tedaviyi doğru yönetebilmek için hastalar birçok parametre ile yakından izlenmektedir. Böylece sadece hasta fizyolojisi değil aynı zamanda fiziki prensipler ve takip edilen parametrelerin birbiriyle olan ilişkileri de bir temele oturtulup tedavinin doğru yönlendirilmesi sağlanabilir. Bu takiplerin ilk adımlarında ise klinik değerlendirme, perfüzyonun izlenmesi ve değerlendirilmesi, ön yük izleme, sıvı yanıtıllığı gibi parametreler yer almaktadır (Patii, 2014). Yoğun bakım hemşireleri için “Çocuk Yoğun Bakım Hemşireliği Sertifikalı Eğitim Programı” hazırlanmış ve bu program kapsamında tanımlar yapılmıştır.

Yoğun Bakım: Bir ya da daha fazla organ veya organ sistemlerinde ciddi işlev bozukluğu nedeniyle yoğun bakım gereksinimi olan hastaların iyileştirilmesini amaçlayan, fiziksel alt yapısı ve konumu itibarıyla hasta bakımı açısından özellik taşıyan, ileri teknolojiye sahip cihazlarla donatılmış, yaşamsal göstergelerin izlendiği, hasta takip ve tedavisinin 24 (yirmidört) saat esasına dayalı olarak kesintisiz sağlandığı erişkin, çocuk ve yenidoğan hasta birimleridir

Üçüncü Seviye Yoğun Bakım: Çoklu organ işlev bozukluğu gibi tüm komplike hastaların kabul edildiği, solunum desteği, renal replasman tedavisi, plazmaferez gibi destek tedavilerin sağlanabildiği, en üst seviyede tıbbi bakım ve tedavi hizmeti verilen yoğun bakım servisleridir.

Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi: 31 gün-18 yaş arası çocuklar için konum, personel ve donanım olarak ayrılmış yoğun bakım üniteleridir.

Çocuk Yoğun Bakım Hemşiresi: Çocuk yoğun bakım hemşiresi, karmaşık ve yaşamı tehdit edici problemleri olan çocuk hastaların tanılamasını yapmak, hastaları sürekli izlemek, kaliteli ve ileri yoğun bakım ve tedavi girişimleri uygulamak, çocuk

ve ailesi ile terapötik ilişki kurmak, koruyucu, iyileştirici ve rehabilite edici girişimleri uygulamaktan sorumlu hemşiredir.

“Çocuk Yoğun Bakım Hemşireliği Sertifikalı Eğitim Programı Standardı” için hazırlanan eğitim programının amacı, çocuk yoğun bakım hizmeti verecek hemşirelere bu görevlerini etkin ve verimli bir şekilde yürütecek bilgi, beceri ve tutumları kazandırmaktır.

Eğitim programının konuları kapsamında “6. Madde Çocuk Yoğun Bakımda Kapsamlı Hasta İzlemi” ile ilgili olarak yer almıştır. Aşağıda eğitim programının başlıkları belirtilmiştir:

- a. Kritik hastanın özellikleri ve değerlendirilmesi
- b. Çocuk yoğun bakım ünitesine hasta kabul kriterleri
- c. Hastanın monitörizasyonu (Yaşamsal bulguların, Oksijen saturasyonu ve Entidal karbondioksit izlenmesi)
- d. Elektrokardiyografi (EKG) analizi
- e. Hemodinamik izlem
- f. Noninvaziv yöntemlerle hemodinamik izlem (pulseoksimetre, kapnograf, solunum monitörizasyonu, EKG)
- g. İnvaziv arter kan basıncı izlemi (santral venöz basınç izlemi, pulmoner arter kateteri ile hemodinamik izlem)
- h. Ağrı değerlendirilmesi ve takibi
- i. Nörolojik izlem
- j. Mobilizasyon ilkeleri
- k. Çocuk yoğun bakımda sık kullanılan hasta izlem formları ve kayıt (saglik.gov.tr 26.05.2024)

Çalışmanın konusu ile sertifikalı eğitim programı konu başlıkları yakından ilişkilidir.

2.2. Hemşirenin Pediatri Yoğun Bakım Prosedürlerindeki Rolü

Hemşirelik Yönetmeliği'nde Yoğun Bakım Hemşireliği "Yoğun bakım hemşiresi, karmaşık ve yaşamı tehdit edici problemleri olan hastaların tanılmasını yapmak, hastaları sürekli izlemek, kaliteli ve ileri yoğun bakım ve tedavi girişimleri uygulamak, hasta ve yakınları ile terapötik ilişki kurmak, koruyucu, iyileştirici ve rehabilite edici girişimleri uygulamaktan sorumlu hemşiredir." şeklinde tanımlanmıştır.

İzlem ile ilgili olarak, hemşirelik bakımı görev, yetki ve sorumlulukları maddeleri c bendinde "Hastaların monitorizasyonu sağlar. Monitorizasyonda non-invazif monitörizasyon tekniklerini kullanır. Kardiyak ritmi izler, acil durumlarda gerekli ekip ile iletişim kurar." tanımı yer almıştır.

İnvaziv işlemlerle ilgili olarak, tıbbi tanı ve tedavi planının uygulanmasına katılma maddeleri a bendinde "Hastadan topladığı verileri ve hastanın genel durumundaki değişiklikleri değerlendirir, kaydeder, normalden sapmaları hekime bildirir." ve ç bendinde "Hastanın laboratuvar tetkikleri için kan, idrar, sıvı ve doku örneklerini toplar; laboratuvara gönderir, değerlendirir ve hastanın hekimine bilgi verir." tanımı yer almıştır (Hemşirelik Yönetmeliği, 2011)

Pediyatri yoğun bakım ünitelerinde bakım veren hemşireler, hastalara en iyi bakımı sağlayabilmek için önemli ve geniş bir sorumluluk yelpazesi üstlenmektedirler. Bu sorumlulukların başında vital bulgularının takibi gelmektedir. Bununla beraber gelen bir diğer sorumluluk ise invaziv prosedürlerin yönetimidir. Kan numunesi almak ise hemşirenin günlük olarak gerçekleştirdiği, en yaygın hemşirelik prosedürlerinden biri olarak kabul edilir (Haroun, 2021).

Kan numunesinin alınması, çocuğa doğru tanı konulması ve doğru tedavi sağlanması konusunda çok önemlidir. Kan numunesinin alınması işlemi analiz öncesi, analiz esnası ve analiz sonrası olmak üzere üç aşamaya ayrıldığında, aşamalardaki hatalarda analiz öncesi hatalar toplam hata payının %70'ini oluşturmaktadır (Lippi, 2015).

Yoğun bakımlarda fiziksel bakım, monitör ve cihazların kullanımı ve prosedürler hemşirenin iş akışında önemli bir zaman tutmaktadır (Douglas, 2018). Özellikle pediyatrik hastalarda hemşireler, hastanın yaşayacağı bu deneyimin olumsuz etkilerini azaltmada aktif rol oynamaktadırlar (Willock, 2004).

Çocuklardan kan numunesi alınması zor ve karmaşık, zaman alan ve özen gerektiren bir prosedürdür (Kennedy, 2008). Aynı zamanda hatalı testlerin tekrar numune alınarak tekrarlanması gerekebilir (Carraro, 2007). Bu durum hemşire iş akışında daha fazla yük oluşturmaktadır.

Pediyatri yoğun bakım hemşireleri, hastalardan kan alma konusunda büyük bir zorlukla karşı karşıya kalabilmektedirler. Gerek hastaların hareketli olması gerekse yapılan işlemin yarattığı ajitasyon hemşireler için bilinen zorluklardandır. Zaman zaman hemşireler meslektaşlarından bu konuda yardım almaktadırlar (Hjelmgren, 2022).

Bu nedenlerden dolayı tekrarlayan testler ve bazen birden fazla hemşirenin kan alma işlemine destek olması, hemşirelik rutinde yoğunluğa yol açabilmektedir.

2.3. Pediyatri Yoğun Bakımda Non-İnvaziv Monitörizasyon Yöntemleri

Gelişen monitörler ve eklenen parametrelerle hasta monitörizasyonu günümüzde geniş bir yelpazeye ulaşmıştır. Non-invaziv monitörlerle ölçülebilen ve hastanın perifer dolaşımı hakkında bilgi veren perfüzyon indeksi (Pi) değerinin, pediyatrik hastada şok durumunda dahi kullanılabilecek faydalı bir parametre olduğu belirtilmiştir (Sivaprasath, 2019).

Pletismografik değişkenlik indexi (Pvi), nabız oksimetresiyle ölçülen pletismografik dalga biçimi genişliğindeki solunum değişikliklerinin otomatik ölçümüne dayanan dinamik bir ön yük göstergesidir (Barthélémy, 2022). Pvi'nin mekanik ventilasyona bağlı pediyatrik hastalarda sıvı yanıtının güvenilir bir belirleyicisi olduğu belirtilmiştir (Desgranges, 2023).

Pvi'nin sıvı yanıtılığının bir göstergesi olarak ele alındığında, hemodinaminin ana faktörlerinden kanın konsantrasyonu veya dilüsyonu hakkında fikir sahibi olunabileceği düşünülebilir. Pvi'nin hemoglobin değerleriyle beraber korele takibi hastanın hemokonsantrasyon, hemodilüsyon, kanama ya da efektif tranfüzyon durumu hakkında bilgi verebilir (SABM, 2021). Bu monitörlerin sağladığı non-invaziv parametrelerin ise pediyatrik hastalarda hemodinamik takipte kullanılabileceği belirtilmiştir (Phillips, 2015).

2.4. Pediyatrik Hastada İnvaziv Hemoglobin Takibinin Hastaya Etkisi

Kan alma sağlıklı/hasta tüm çocuklara en sık uygulanan invaziv girişim olarak bilinmektedir. Pediyatrik hastada kan alma işlemi korkunun yoğun yaşandığı prosedürler arasındadır. Prosedürün sık sık uygulanması, uygulama sonrası yaşanan endişe, korku, ağrı, vb. yan etkileri azaltan yöntemlerin bakıma dahil edilmesini gerektirmektedir. İnvaziv prosedürlerin uygulanmasına bağlı yaşanan korku yaş küçüldükçe daha travmatik hale gelebilmektedir. Bu nedenle özellikle küçük yaş grubundaki çocukların korkularını azaltacak tekniklerin geliştirilmesi oldukça önemlidir (Tunç Tuna, 2014).

Çocuğun bedenindeki herhangi bir sağlık sorunu, hastalık veya tıbbi tanı ve tedavi amacıyla yapılan girişimler ağrı kavramını oluşturur. İnvaziv işlemler çocukların korku ve endişe duygusunu ortaya çıkararak kombine bir şekilde ağrıya neden olmaktadır. Çocuklar tıbbi tanı ve tedavi amacıyla kan alma, damar yolu uygulamaları, hastalıklar, ameliyatlar, akut yaralanmalar ve pansuman gibi birçok stresli işlemler ile karakterize olarak ağrı deneyimini yaşamaktadırlar (Efe ve ark., 2007; Nair ve Neil, 2013).

2.5. Hemoglobinin Non-İnvaziv Takibi

Non-invaziv yöntemle hemoglobin ölçümü invaziv ven girişimi gerektirmeden, daha kısa sürede ve gerçek zamanlı Hgb konsantrasyonu sonuçları sağlayabilmektedir. Günümüzde kullanımda olan non-invaziv hemoglobin ölçümleri pulseoksimetreler aracılığıyla yapılmaktadır (Barker, 2016; Severinghaus, 2007).

Non-invaziv yöntemle hemoglobin ölçümünün pediatri hasta popülasyonunda yapılan değerlendirmelerde, çocuk hastadan erişkin hastalara kadar geniş bir yaş aralığında, non-invaziv hemoglobin takibinin klinik takibe katılımının önemli olduğu sonuçlarına varılmıştır (Panda, 2018).

Kazanasmaz ve ark. (2021) yaptıkları çalışmada non-invaziv hemoglobin ölçümlerinin yenidoğan hastalarda dahi laboratuvar testleriyle numerik ve trend grafikte pozitif korelasyonu olduğunu belirtmişlerdir. Yine hassas bir hasta grubu olan yenidoğanlarda yapılan bir meta-analizde ise laboratuvar hemoglobin ölçümleriyle non-invaziv hemoglobin ölçümlerinin birbirleriyle mükemmel korele olduğu, çok düşük sapma oranları gösterdiği belirtmiştir (Panda, 2023). Bu meta-analizde ayrıca

non-invaziv hemoglobin ölçümlerinin yenidoğanlarda flebotomiye önlemek için bir tarama aracı olarak kullanılabileceği belirtilmiştir. Pediatri yoğun bakım ünitesinde yatmakta olan 180 pediyatrik hastada yapılan bir çalışma ile ise non-invaziv hemoglobinin takibiyle kan transfüzyon kararları ve etkinliği değerlendirilmiş, kısıtlayıcı kan transfüzyonu stratejisinin erken dönemde hemodinami ve laboratuvar değerleri açısından liberal transfüzyon stratejisinden daha iyi olduğu sonucu ortaya konulmuştur (Akyıldız, 2018). Klinik rutinde henüz kullanılmayan non-invaziv hemoglobin teknolojisini Bıçlıoğlu ve ark. (2022) talasemi hastalarında invaziv prosedürleri azaltmak yönünden değerlendirerek, çalışma sonucunda non-invaziv hemoglobin monitörizasyonun hemodinamik olarak stabil hemoglobinopati hastalarında anemiyi tanımak ve hatta klinik bulgularla kombine olarak kan transfüzyon kararı vermek için kullanılabileceğini düşündürdüğü sonucuna varmışlardır. Yine pilot bir çalışmada non-invaziv hemoglobin takibinin katı organ yaralanması olan 1. Düzey pediyatrik hastalarda izole ölçümler ve trendler olarak ölçülen laboratuvar hemoglobin konsantrasyonu ile pozitif korelasyon gösterdiği belirtilmiştir (Ryan, 2023). Yine aynı çalışma cilt pigmentasyonu, şok ve yaralanma şiddetinden etkilendiği ve buna rağmen sonuçların hızlı elde edilebilmesi göz önüne alındığında, non-invaziv hemoglobin izlemesinin pediyatrik katı organ hasarı protokolleri için değerli bir yardımcı olabileceği belirtilmiştir. Erken çocukluk döneminde de demir eksikliği anemisi olan pediyatrik hastalarda non-invaziv hemoglobin ölçümünün, bir anemi tarama aracı olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır (Arai, 2023). Omurga cerrahi işlemi uygulanan adolesan ve çocuk hasta grubunda iğne fobisi ve kan korkusu çok yaygın olduğundan, bu grupta yapılan bir non-invaziv hemoglobin değerlendirme çalışmasında, non-invaziv hemoglobin izlemenin laboratuvar hemoglobin ölçümleriyle pozitif korelasyonunun olduğu, cerrahların da bu parametreyi pediyatrik hastaları takip etmede değerlendirebileceği, idiyopatik adolesan skolyozu ameliyatı sonrası cerrahlar hastayı izlerken yalnızca non-invaziv hemoglobin değeri $<10,8$ g/dL olan hastalarda laboratuvar hemoglobin tayini isteyebileceklerini ve hemoglobin eşiği belirlendikten altı ay sonrasında idiyopatik adolesan skolyozu ameliyatı sonrası hastaların yalnızca %15'ine invaziv kan alma işlemi uygulandığı belirtilmiştir (McIntosh, 2023).

Non-invaziv ölçümler gelişerek pediatrik takip rutinlerine girmekle beraber, hemşirelik alanında yapılmış çalışmalar enderdir. Kritik alanların yoğun hemşirelik rutinlerine destek olabilmesi açısından monitörizasyon yöntemlerinin gelişmekte olması ve rutinde kullanılması önemlidir.

Çalışma, pediatri hastalarında non-invaziv monitörizasyon yöntemi ile hemoglobin takibi yapılmasının pediatri yoğun bakım hemşirelerinin rutin kan alma işlem sayısına etkisini incelemek amacıyla planlanmıştır. Bugüne kadar yapılmış çalışmalar iatrojenik aneminin azaltılması, invaziv girişimin azaltılması, transfüzyon kararına destek vermesi ve tranfüzyon etkisinin izlenmesi hususunda pozitif sonuçlara varmıştır. Non-invaziv monitörle hemoglobin takibinin ünite hastanın vital bulgularını yakından takip eden hemşirenin iş akışına fayda sağlaması ya da etki etmemesi durumu araştırmamızın temel konusudur.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amacı ve Tipi

Çalışma, pediatrik hastada non-invaziv monitörizasyon yöntemi ile hemoglobin takibi yapılmasının pediatri yoğun bakım hemşirelerinin rutin kan alma işlem sayısına etkisini incelemek amacıyla tek gruplu kesitsel ve gözlemsel tipte planlanmıştır.

Çalışmada aynı kritiklik düzeyindeki her hastada kan alınma sıklıkları aynı olmayacağından, kontrol grubu kullanılmak yerine aynı hasta üzerinde non-invaziv ve invaziv hemoglobin tayin yöntemleri değerlendirilmiştir. Bu açıdan çalışmanın objektifliği sağlanmıştır.

Araştırmanın Tasarımı

Bu çalışma, tek gruplu bir tasarım kullanarak planlanmıştır. Pediatri yoğun bakım biriminde çalışan hemşireler, non-invaziv monitörizasyon yöntemi ile hemoglobin takibi yapmışlardır. Bu işlem, mevcut rutinlerine ek olarak uygulanmıştır. Karşılaştırma grubu oluşturulmamıştır.

3.2. Araştırmanın Sorusu

Araştırmanın ana sorusu ‘Pediatri hastalarında non-invaziv monitörizasyon yöntemi ile hemoglobin takibi yapılmasının hemşirelerin rutin kan alma işlem sayısına etkisi var mı?’ olarak belirlenmiştir.

3.3. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımsız değişkenler: Pediatri hastalarının tanımlayıcı özellikleri (yaşı, cinsiyeti, tanısı, vb.) Hb (İnvaziv ölçülen hemoglobin değeri), SpHb (Non-invaziv ölçülen hemoglobin değeri), Pi (Perfüzyon İndeksi) ve Pvi (Plethismografik Değişkenlik İndeksi/Pleth Variability Index)

Bağımlı değişkenler: Kan alınma durumu (invaziv girişim ve non-invaziv girişim)

3.4. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Araştırma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Pediatri Yoğun Bakım Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Yoğun Bakım Ünitesinde 18 hasta yatağı bulunmaktadır. Toplam 20 hemşire görev yapmaktadır.

Araştırmanın verileri Mart 2023-Ekim 2023 tarihleri arasında toplanmıştır.

Kliniğin rutin kan alma işlemi, pediatri yoğun bakım hemşireleri tarafından yapılmaktadır.

3.5. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evreni, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Pediatri Yoğun Bakım Ünitesinde yatan 3. Düzey pediatri hastaları olarak belirlenmiştir. Örneklem ise örneklem seçim ve dışlanma kriterlerine uygun olarak belirlenen pediatri hastalarından oluşmaktadır.

Bu monitörizasyonlarda pediatrik hastanın yatış gününün devam etmesine bağlı olarak her 24 saat bir vaka izlemi olarak kayda geçirildi.

3.5.1. Örneklem Seçim Kriterleri

- Araştırmaya katılan çocuğun ebeveyninin izin vermesi
- Hastalar, benzer rutin takiplere sahip olmaları için 3. Düzey hasta olması (EK 6), (T.C. Sağlık Bakanlığı, saglik.gov.tr, Erişim Tarihi:30.06.2024)

3.5.2. Örneklem Hacminin Hesaplanması

Araştırmanın ana sorusunda ölçümün sabit bir değer ile arasındaki farkının araştırılması planlanmıştır. Örneklem boyutu hesabında kullanılabilecek benzer çalışmalar incelenmiş ve ana araştırma sorusu doğrultusunda uygulanacak istatistiksel yöntemlere göre en yüksek sayıyı veren örneklem boyutu hesabı dikkate alınmıştır. Bu çalışmada “G. Power-3.1.9.2” programı kullanılarak (Cohen, 1988), %95 güven düzeyinde ($\alpha=0,05$), standardize etki büyüklüğü daha önce yapılan benzer bir

çalışmada olmaması sebebi ile 0,50 (orta düzey) olarak alınmış ve 0,95 teorik güç ile minimum örneklem hacmi 46 vaka kaydı olarak elde edilmiştir.

3.5.3. Örneklem Dışlanma Kriterleri

- Diyaliz işlemi plethttten yapılacak non-invaziv ölçümü kısıtlayıcı olduğundan hemodiyaliz hastası olması

Bu araştırma değişkenlerin etkisini azaltma yeteneği ve paralel tasarımla karşılaştırıldığında daha yüksek güç ve istatistiksel verimlilik avantajları olan tek gruplu kesitsel ve gözlemsel bir çalışmadır. Aynı yaş, aynı cinsiyet ve aynı tanıyı almış hastalarda bile klinik değerlendirmeler birçok dış faktöre bağlı değişkenlik gösterebilmektedir (Lim, 2021).

Araştırma tek hasta grubu ile yapılarak aynı hasta popülasyonunda, cinsiyet, tanı gibi değişkenlerin yanı sıra gelişebilecek eksternal değişikliklerin sonucu etkilemesinin en aza indirilmesi amaçlanmıştır.

3.6. Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanma aşamasında;

- Girişim İzlem Formu (EK 3)
- Pulseoksimetre
- Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (EK 4) kullanılmıştır.

3.6.1. Girişim İzlem Formu (EK 3)

Girişim İzlem Formu araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Çocuğun yaşı, cinsiyeti, tanısı, hasta çocukların eş zamanlı olan Hemogloblin laboratuvar sonuçları, günlük kan alma işlemi sayısı, non-invaziv monitorizasyon yöntemiyle takip edilen hastalar için Pi ve Pvi Girişim İzlem Formuna kaydedilmiştir.

3.6.2. Pulseoksimetre

Total hemogloblinin Pulse-CO-Oksimetre cihazı (Masimo Radical-7, Masimo Corp., Irvine, CA, USA) (Şekil 3.6.2.1, Şekil 3.6.2.2) ile non-invaziv ölçümü (SpHb), konvansiyonel hemoglobin ölçümüne alternatif bir methodtur. Pulse-CO-Oksimetre cihazı, karboksihemoglobin (SpCO), methemoglobin (SpMet) ve toplam hemoglobini

(SpHb) sürekli ve non-invaziv olarak ölçmek ve daha güvenilir bir prob kapalı algılama sağlamak için ışığın 7+ dalga boylarını kullanır.



Şekil 3.1. Pulse-CO-Oksimetre Cihazı-1

Kaynak: (www.masimo.co.uk, 26.05.2024)



Şekil 3.2. Pulse-CO-Oksimetre Cihazı-2

Kaynak: (www.masimo.co.uk, 26.05.2024)

Toplam oksijen içeriği (SpOC), arteriyel kanda bulunan oksijen miktarının hesaplanmış bir ölçümünü sağlar, bu da hem plazmada çözünen oksijen hem de hemoglobinle birleşen oksijen konusunda faydalı bilgiler sağlayabilir. Oksihemoglobin (oksijenle birleşmiş kan), deoksihemoglobin (oksijenini yitirmiş kan) karboksihemoglobin (karbon monoksit içeriğine sahip kan), methemoglobin (oksitlenmiş hemoglobin içeren kan) ve kan plazması bileşenleri görünür ve kızılötesi ışığın absorpsiyonuna göre spektrofotometri kullanılarak ayırt edilir.

Dokudaki arteriyel kan miktarı, nabza göre farklılık gösterir (fotopletismografi). Bu nedenle değişen arteriyel kan miktarlarına göre absorbe edilen ışık miktarı da değişir. Pulse-CO-Oksimetre cihazı (Masimo Radical-7, Masimo Corp., Irvine, CA, USA) sensörden sinyali aldıktan sonra, hastanın işlevsel oksijen doygunluğunu (SpO2 [%]), karboksihemoglobin doygunluğunun kan düzeylerini (SpCO [%]), methemoglobin doygunluğunu (SpMet [%]), toplam hemoglobin konsantrasyonunu (SpHb [g/dl]) ve nabız hızını (PR) hesaplamak için özel algoritmalar kullanır. SpCO, SpMet ve SpHb ölçümleri, arteriyel kandaki karbonmonoksit ve methemoglobin yüzdesini ve toplam hemoglobin konsantrasyonunu hesaplamak için çok dalga boylu bir kalibrasyon eşitliğine dayanır. Maksimum cilt-sensör arayüz sıcaklığı, minimum 35°C (95°F) ortam sıcaklığında 41°C'den (106°F) az olacak şekilde test edilmiştir. Testler, sensörlerin makul olan en kötü güç düzeyinde çalışırken gerçekleştirilmiştir.

Methemoglobin, oksijene bağlanma yeteneği daha az olan bir hemoglobin türüdür. Methemoglobinemi, kanda methemoglobin seviyelerinin yükseldiği ve dokulara oksijen iletimini bozan bir durumdur. Hastanelerde yaygın olarak kullanılan lidokain, benzokain, dapson ve nitratlar gibi birçok ilacın uygulanması, edinilmiş methemoglobinemiye neden olabilir.

Renksiz ve kokusuz bir gaz olan karbon monoksit (CO), karbon içeren herhangi bir malzemenin eksik yanmasının bir yan ürünüdür. CO kaynakları arasında ısıtma kaynaklarının yetersiz havalandırılması, otomobil egzozu, arızalı fırınlar, metilen klorüre (genellikle temizlik ve boya inceltici olarak kullanılan endüstriyel bir çözücü) maruz kalma ve sigara dumanı ve yangın dumanı bulunur. CO'ya maruz kalma, kanda dolaşan karboksihemoglobin (COHb) seviyelerini yükseltir. Nabız oksimetre ise, karbon monoksit (SpCO) dahil olmak üzere çeşitli kan bileşenlerinin seviyelerini ölçmek için sürekli ve invaziv olmayan bir yöntemdir. Ölçümler, genellikle parmak ucuna bir sensör yerleştirilerek hastaya yapılır. Doğruluk Aralığı: %3 ARMS ile %1-40,3'tür.

Pi, sensör bölgesindeki nabız kuvvetinin bir göstergesidir. Pi değerleri çok zayıf nabız için %0,02'den aşırı güçlü nabız için %20'ye kadar değişir. Pi hastalara, fizyolojik koşullara ve izleme bölgelerine bağlı olarak değişir. Pi, belirli bir izleme bölgesindeki (örneğin el, parmak veya ayak) nabız kuvvetinin bir değerlendirmesidir ve bu nedenle Pi, periferik perfüzyonun dolaylı ve invaziv olmayan bir ölçüsüdür.

Nabız oksimetresi ile hesaplanır ve nabız sinyali (arteriyel giriş sırasında) nabızsız sinyalin yüzdesi olarak ifade edilir ve her ikisi de emilen kızılötesi (940 nm) ışık miktarından türetilir. Pi değeri, fizyolojik koşullar izleme bölgeleri ve bireysel hastalar arasında değiştiğinden, her hastanın belirli bir izleme bölgesine (örneğin parmak ucu veya ayak parmağı) göredir. Nabız oksimetre, Pi, arteriyel oksijen satürasyonu (SaO₂) ve nabız hızı için ilişkili alarmlarla sürekli ve eş zamanlı mutlak değerler ve eğilimler üretir. Pi ile hastanın periferik perfüzyon durumu hakkında klinik olarak yararlı bilgiler sağlar.

Pi, hem izleme bölgesine göre, hem de hastanın bağlı olduğu tüm koşullara göre değişkenlik gösterebileceğinden net alarm limitleri belirtilmemiştir. Kullanıcı, hastanın, yaşına, kilosuna, tanısına, diğer vital bulgularına, hemodinamik stabilizasyonuna, aldığı tedavilere göre, Pi için alarm limitlerini %0,02-20 arasında biçimlendirebilir. Bu durumda, Pi'yi trend olarak takip etmek önemlidir. Trend takibi, statik ekranlar tarafından gözden kaçan perfüzyondaki genellikle ince değişiklikleri ortaya çıkarır. Trend tarafından yakalanan bu ince değişiklikler, anestezi, analjezi ve/veya terapötik müdahalenin etkinliği hakkında anında klinik geri bildirim sağlar. Kullanıcı tarafından biçimlendirilebilen alarmları Pi ile entegre etmek, klinisyenlere hastanın klinik yönetiminde optimum sonuçlar elde etmek için Pi'deki artışlar veya azalışlar hakkında anında geri bildirim sağlar. Pi'deki değişiklikler ayrıca, izleme bölgesindeki ciltte lokal vazokonstriksiyon (Pi'de azalma) veya vazodilatasyon (Pi'de artış) sonucu da meydana gelebilir. Bu değişiklikler, cilt mikro damar sistemindeki oksijenli kan akışının hacmindeki değişikliklerle birlikte meydana gelir. Pi ölçümü, kalp hızı değişkenliği, SaO₂ oksijen tüketimi veya sıcaklık gibi diğer fizyolojik değişkenlerden bağımsızdır. Pi'nin yorumlanması, uygulandığı klinik bağlama bağlıdır. Pi genellikle periferik perfüzyona orantılı olarak değişir. Ancak, kalp-akciğer makinesine bağlı bir hasta gibi belirli durumlarda, perfüzyon iyi olabilir ancak nabız olmaması nedeniyle sinyalin nabızlı kısmı neredeyse sıfırdır. Böyle bir durumda bile, fotopletismogram (pleth) dalga formunun incelenmesiyle birlikte Pi'nin izlenmesi, klinisyene satürasyon okumalarının doğruluğu hakkında bir gösterge sağlayabilir (Goldman, 2000).

Pvi, nabız oksimetre sensörü aracılığıyla invaziv olmayan bir şekilde toplanan verilerden fotopletismogramdaki solunum varyasyonlarını otomatik ve sürekli olarak hesaplayan endekstir. Pvi, bir veya daha fazla tam solunum döngüsü sırasında

meydana gelen P_i dinamik değışikliklerin bir ölçüsüdür. P_i , nabız oksimetresi dalga formunun genliğini yansıtır ve nabızlı kıızılötesi sinyal (AC veya değışken bileşen) olarak hesaplanır ve nabızsız kıızılötesi sinyale (DC veya sabit bileşen) göre endekslenir. Kıızılötesi sinyal, arteriyel satürasyondaki değışikliklerden kırmızı sinyale göre daha az etkilendiğı için kullanılır (Cannesson, 2008)

P_{vi} , yüzde (sayısal değer) ve bir trend grafiğı olarak gösterilir. P_{vi} değeri ne kadar düşüğe, solunum döngüsü boyunca P_i 'de o kadar az değışkenlik olur. Değışkenlik ne kadar yüksekse, hastanın sıvı infüzyonuna kardiyak çıktıda artışla yanıt verme olasılığı o kadar yüksektir.

Cannesson daha önceki çalışmalarının bir devamı olarak, P_{vi} 'nin ameliyathanede sıvı tepkisini tahmin etme yeteneğini test ettiler. Bu çalışmada, PPV, ΔPOP ve P_{vi} , diğer invaziv hemodinamik parametrelerle birlikte, 25 anestezi uygulanmış ve mekanik ventilasyon uygulanan koroner arter baypas hastasında hacim genişlemesinden önce ve sonra kaydedildi. Hacim genişlemesinden sonra, beklendiğı gibi ortalama arter basıncında ve santral venöz basınçta artışlar oldu. Hacim genişlemesi ayrıca PPV, ΔPOP ve P_{vi} 'de önemli düşüşlere neden oldu, ancak P_i 'de önemli bir değışiklik olmadı. Hacim genişlemesinden önce ve sonra ΔPOP ile P_{vi} arasında güçlü bir korelasyon vardı ($r = 0,65$; $P < 0,01$). Hacim genişlemesinden önce $> \%14$ 'lük bir P_{vi} değeri, $\%81$ duyarlılık ve $\%100$ özgüllükle yanıt verenler ve yanıt vermeyenler arasında ayırım yaptı. Bu, genel anestezi sırasında mekanik olarak ventilasyon uygulanan hastalarda P_{vi} 'nin sıvı yanıtını tahmin etme yeteneğini doğrudan gösteren ilk çalışmaydı. Çalışma ayrıca, P_{vi} gibi dinamik ölçümlerin başarılı olduğu aynı klinik koşullarda (aynı hastalar) santral venöz basınç (CVP) ve kardiyak indeks (CI) gibi statik ölçümlerin zayıf tahmin yeteneğini gösterdiği için de önemlidir.

P_{vi} 'nin invaziv olmaması, sürekliliğı ve sıvı tepkisi için kabul edilebilir öngörülebilirliği, onu hemodinamik durumu değerlendirmede, sıvı yönetimini kolaylaştırmada ve nöroşirürji geçiren küçük çocuklarda optimum sıvı yönetimi protokolleri geliştirmede potansiyel bir yardımcı haline getitebileceğı belirtilmiştir (Liu, 2023). Pediyatrik hastalarda P_{vi} ölçümünün, astım atağı veya reaktif solunum yolu hastalığı bulgularıyla çocuk acil servisine başvuran hastaların acil servis triyajında noninvaziv, hızlı ve objektif bir araç olarak kullanılabileceğı belirtilmiştir (Demir, 2022).

SpHb ile Numerik (g/dl) ve grafik takibi yapılabilir (Panda, 2018; Romanelli, 2023). SpHb olmadığında, klinisyenler genellikle invaziv kan numuneleri ile sınırlıdır. Bu da kesintili ve gecikmeli laboratuvar hemoglobin sonuçlarına neden olur. SpHb, invaziv kan numuneleri arasında görülen veya görülmeyen hemoglobin değişimlerini gerçek zamanlı olarak takip etmek için geleneksel laboratuvar yöntemleri ile birlikte kullanılabilir. 0-25g/dL aralığında ölçüm yapar. Ölçüm doğruluğu 8-17g/dL için ortalama 1g/dL olarak belirtilmiştir (Shah, 2013).

Gamal'ın çalışmasında 8g/dL'den düşük hemoglobin seviyesindeki hastalarda, SpHb ile sürekli monitorizasyon hem numerik degerde hem de trend değerinde, laboratuvar hemoglobin değerleri ile doğru hassasiyet göstermiştir. Hemoglobin ve hematokrit seviyelerinin cihazlarla sürekli takibi İtalyan Kan Yönetim Rehberi'nde ve Avrupa Anesteziyoloji Birliği Rehberi'nde yerini almıştır (Vaglio, 2017; Kozek-Langenecker, 2017). 2021 yılında İleri Düzey Kan Yönetimi Birliği (SABM) rehberinde SpHb ve Pvi'nin beraber kullanımının klinisyenlerin daha doğru kararlar vermelerine yardımcı olabilecek son derece değerli gerçek zamanlı trend verileri sağladığı belirtilmiştir (SABM, 2021).

Pediyatri yoğun bakım ünitesinde yatan hastalar içinden basit randomizasyon ile seçilen, 24 saat boyunca SpHb ile monitörize edilen vakalarda SpHb' nin kaç kez hemoglobin takibinde geçerli bir parametre olarak kullanılarak güvenli hemoglobin takibi sağladığı ve hastanın invaziv girişim işlem sayısını azalttığı kayıt altına alındı. Her bir 24 saatteki değer kayıtları bir vaka raporu olarak takip edildi.

Hastaların perfüzyon indeksi değerleri, perifer dolaşımdan nabız oksimetre ile alınan verilerin güvenilirliği etkileyebileceğinden, çalışma kapsamında Perfüzyon İndeks değerleri de kayıt altına alındı (Barker, 2016).

Çalışmaya dâhil edilen vakaların Perfüzyon değerlerinin %0.15-6,9 arasında değişim gösterdiği kaydedilmiştir.

3.7. Verilerin Toplanması

3.7.1. Araştırmanın Uygulama Basamakları

- Araştırmaya kabul edilen ve ebeveynleri tarafından Bilgilendirilmiş Onam Formu'' (EK 4) ile izin alınan hasta çocukların kan alma işlemi ve bilgileri Girişim İzlem Formuna (EK 3) kaydedildi.

- Çocuğun yaşı, cinsiyeti, tanısı, hasta çocukların eş zamanlı olan Hemoglobin laboratuvar sonuçları, günlük kan alma işlemi sayısı, non-invaziv monitörizasyon yöntemiyle takip edilen hastalar için Pi ve Pvi Girişim İzlem Formuna kaydedildi.
- Çalışmada non-invaziv hemoglobin ölçüm yöntemi ile invaziv hemoglobin ölçümlerinin birebir karşılaştırılması yapılmamıştır. Ancak doğru referans alınabilmesi açısından, ölçümlerin değerleri tek tek kaydedilmiştir.
- Çalışmada kan alınma ihtiyacı olan kritik pediyatrik hastalar aynı zamanda sürekli ve gerçek zamanlı non-invaziv hemoglobin monitörizasyonu ile takip edilerek, toplam 46 vaka, 24 saat boyunca kesintisiz izlenmiştir. Bu süreçte toplam 112 hemoglobin ölçümü değerleri, hemoglobin takibi gereksinimiyle kayıt altına alınmıştır.
- Kan alma kararı hemşire tarafından verilmediğinden, hemşire çalışmada tarafsız gözlemci olarak kayıt tutmuştur.

1	Araştırma Kriterlerine Uygun Örneklem Grubu Belirlendi (N=46)
2	Araştırmaya katılmaya gönüllü olan ebeveynlerden “Bilgilendirilmiş Onam Formu” alındı.
3	Hastaların düzey skorlamaları bilgisayar üzerinden belirlendi. 3.düzye hastalar arasından monitörize edilecek olanlar seçildi.
4	Örneklem grubunun tamamı monitörize edilerek non-invaziv hemoglobin parametresi takibe alındı.
5	Monitörize edilen her bir hasta, ilk laboratuvar ya da kan gazı cihazıyla ya da non invaziv hemoglobin değerin kaydından itibaren 24 saat monitörize olarak izlendi.
6	Hastaların invaziv ve non-invaziv hemoglobin ölçüm sıklıkları, tarih ve saat takip edildi.
7	Non-invaziv ve invaziv hemoglobin değeri kaydedildi. İnvaziv ölçüm yapılırken, monitör gözlenebileceği için, her invaziv ölçümde non-invaziv hemoglobin değeri de takip edildi.
8	Non-invaziv ya da invaziv hemoglobin takibi kaydedilirken, hemoglobinin değişimini etkileyebilecek faktörler olan Pi ve Pvi değeri takip edildi. Hastaların hemoglobin takibinin non-invaziv ya da invaziv olarak yapılmasının nedenleri kayıt altına alındı.
9	Hastaların hemoglobin takibinin non-invaziv ya da invaziv olarak yapılması durumu iki bağımsız değerlendirici hemşire ve doktor tarafından değerlendirildi.
10	Hastaların hemoglobin takibinin non-invaziv ya da invaziv olarak yapılmasının nedenleri kaydedildi.

Şekil 3.3. Araştırmanın Uygulama Basamakları

3.7.2. Uygulama Süreci

- Araştırmanın ana sorusunda ölçümün sabit bir değer ile arasındaki farkının araştırılması planlanmıştır. Ana araştırma sorusu doğrultusunda uygulanacak istatistiksel yöntemlere göre en yüksek sayıyı veren örneklem boyutu hesabı dikkate alınarak örneklem boyutu 46 vaka kaydı olarak ele alınmıştır.
- Örneklem kriterlerine uyan hastaların yakınları bilgilendirilerek, bilgilendirilmiş onam formu imza ile onaylatılmıştır.
- Hastaların üniteye yatıştaki klinik düzeyleri bilgisayardan teyit edilerek 3. Düzey olmaları doğrulanmıştır.
- Monitörize edilecek hastalar bilgisayar algortiması tarafından 3. Düzey Pedyatri Hastalarından rastgele belirlenmiştir.
- Her bir hasta için 24 saatlik takip yapılmak üzere bir izlem takip formuna kaydedilmiştir.
- Her bir hasta 24 Saat boyunca aralıksız olmak üzere Non-invaziv hemoglobin ölçümü için SpHb parametresini aktif olarak gösteren Pulse-CO Oksimetre ile monitörize takip edilmiştir.
- Monitörize takip edilen hastanın non-invaziv olarak hemoglobin takibi yapılması ya da invaziv olarak hemoglobin kontrol ihtiyacı durumu iki bağımsız değerlendirici hemşire ve doktor tarafından değerlendirilmiştir.
- 24 Saat boyunca hastanın her hemoglobin takibi amaçlı kan alınma gereksiniminde, hemoglobin takibi kan alınmadan non-invaziv SpHb değeri gözlemlenerek yapıldıysa SpHb değeri kaydedilmiş; İnvaziv girişim ile kan numunesi alınarak hemoglobin ölçümü yapıldıysa Hb değeri kaydedilmiştir.

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Bu çalışmada verilen tanımlayıcı istatistikleri (sayı, yüzde, ortalama, standart sapma, minimum, maksimum ve medyan) verilmiştir. İstatistiksel analizin ilk adımı olarak normallik varsayımı Shapiro Wilk testi ile kontrol edilmiştir. Normallik varsayımının karşılanmadığı bağımsız iki grubun farkının incelenmesi için Mann

Whitney U testi uygulanmıştır. Analizler IBM SPSS 25 programında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın güvenilirliği $p<0.05$ olarak hesaplanmıştır.

3.9. Araştırmanın Etik Yönü

- Araştırmaya, T.C. Haliç Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 28.12.2022 tarih ve 274 sayılı yazısınca Etik Kurul onayı alınmıştır (EK 1).
- Araştırma, T.C. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Rektörlüğü Sağlık, Uygulama ve Araştırma Hastanesi Başhekimliği' nin 20.02.2023 tarihli ve E-31568761-804.01-2300039493 sayılı yazısı uyarınca hastane tarafından klinikte çalışılması uygun bulunmuş ve kurum izni alınmıştır (EK 2).
- Araştırmanın örneklem grubundaki tüm vakaların ebeveynlerine araştırmanın amacı açıklanmış ve alınacak bilgilerin gizliliği esasına uyulacağı beyan edilmiştir. Ayrıca araştırmadan elde edilen verilerin gizli tutulacağı ve bilimsel araştırmalar için kimlik bilgilerini içermeksizin kullanılacağı beyan edilmiştir. Bu hususlar konusunda katılımcı vakaların vasilerinden Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu aracılığı ile yazılı izinleri alınmıştır (EK 4).

3.10. Araştırmanın Sınırlılıkları

Non-invaziv hemoglobin foto-plethismograf yöntemiyle ölçülmektedir. Bu sebeple pleth ile alakalı kontrendikasyon aynı zamanda ölçümü etkileyebilmektedir. Plehten alınan verinin kalitesini teyit edebilmek amaçlı çalışmaya katılan tüm hastaların non-invaziv hemoglobin değerlerinin kaydıyla eşzamanlı olarak Perfüzyon İndex değerleri de kaydedilmiştir. Perfüzyon indeksi atımsal olan ve atımsal olmayan kan akımının birbirine oranıdır (De Fellice, 2002). Çalışmaya, randomize olarak perifer dolaşımı oldukça bozuk olan hastalar da dahil edilmiştir. Çalışmada kaydedilen en düşük perfüzyon indeksi değeri %0,15, en yüksek perfüzyon indeksi değeri ise %6,9 olmuştur. Daha geniş hasta grupları ile, daha uzun vadede trend monitorizasyon takibiyle yapılan çalışmalara ihtiyaç vardır.

3.11. Araştırmanın Bütçesi

Araştırmanın finansmanı araştırmacı tarafından sağlandı.



4. BULGULAR

Bu bölümde, araştırmanın sonuçları, yapılan istatistiksel analizler sonucunda elde edilen veriler aşağıdaki başlıklar altında sunulmuştur.

4.1. Pediatri Hastalarının Yaş ve Cinsiyet Dağılımı

4.2. Pediatri Hastalarının Klinik Özelliklerine Göre Dağılımları

4.3. Hemogloblin Takip Durumu

4.4. Hemogloblin Ölçüm Yöntemi Dağılımı

4.5. İnvaziv Hb Ölçümü ile Non-invaziv SpHb Ölçüm Dağılımları

4.6. İnvaziv Hb Ölçümü ile Non-invaziv SpHb Ölçüm Dağılımlarının Karşılaştırılması

4.1. Pediatri Hastalarının Yaş ve Cinsiyet Dağılımı

Çalışmaya 46 pediatri hastası dahil edilmiştir. Tablo 4.1.'de pediatri hastalarının yaş ve cinsiyet dağılımları verilmiştir.

Table 4.1. Pediatri Hastalarının Yaş ve Cinsiyet Dağılımı

				n	%
Cinsiyet	Kız			16	34,8
	Erkek			29	65,2
	Minimum	Maksimum	$\bar{x}$	SS	Medyan
Yaş	1,50	10,00	4,92	3,11	4,00

Pediatri hastalarının %34,8'i kız ve %65,2'si erkektir. Pediatri hastalarının yaş aralığı 1 yıl 8 ay ile 10 yaş arasında, yaş ortalaması ise $4,92 \pm 3,11$ olarak bulunmuştur (Tablo 4.1.) Pediatri hastalarının yaş gruplarına göre dağılımları, 18-36 ay arasında %37,0, 37-48 ay arasında %26,1, 49-60 ay arasında %6,5 ve 61 ay ve üzeri olanlar %30,4 şeklindedir. Pediatri hastalarının yaş aralığı 1 yıl 8 ay ile 10 yaş arasında, yaş ortalaması ise $4,92 \pm 3,11$ olarak bulunmuştur.

4.2. Pediatri Hastalarının Klinik Özelliklerine Göre Dağılımları

Pediyatri hastalarının hemoglobin takip izlem sayısı ve tanısı ile ilgili klinik özelliklerine göre dağılımları Tablo 4.2.'de verilmiştir.

24 saatlik takipte hemoglobin değeri takip istem sayısının pediatri hastalarının çoğunluğunda (%65,2) iki kez olduğu, tanılarının %30,4'ünün epilepsi, %19,6'sının ARDS, %15,2'inin opere özefagus atrezisi, TÖF ve Özefagus dilatasyon operasyonu olduğu tespit edilmiştir. Diğer tanılarda ise 20'den fazla farklı hastalık olup, her pediyatrik hastanın birden fazla hastalık tanısı bulunmaktadır (Tablo 4.2.).



Table 4.2. Pediyatri Hastalarının Klinik Özelliklerine Göre Dağılımları

Vaka No	Travma	Myeloproliferatif	Ekstramedüller	Plevral efüzyon	Şilotoraks	Süperior vena kava	Tromboz	Yenidoğan geçici	Prematürite	Down sendromu	Fetal double bubble	İnğu	Fetal blake pouch	Polihidramnios	Aspirasyon	Epilepsi	Sma Tip 1	ARDS	Down sendromu	ASD	VSD	PDA	Herpes virus	Mikrosefali	Trakea-özofageal	Serabral palsı	Hidrosefali	Sepsis / candida	Enfektif endokardit	Pnömoni	Nöromotor gelişme	Hipoksi (suda)	Hemofagositik	Mekonyum	DİK	Prematurite	Pulmoner ht	Yenidoğan takipnesi	
1	●																																						
2	●																																						
3	●																																						
4	●																																						
5	●	●	●	●	●	●	●																																
6	●	●	●	●	●	●	●																																
7								●	●	●																													
8									●		●	●	●	●		●				●	●	●																	
9															●																								
10															●												●	●											
11																●										●	●	●	●	●	●								
12																●										●	●	●	●	●	●	●							
13																	●																						
14																	●																						
15																	●																						
16																	●																						
17																	●																						
18																	●																						
19																●										●	●	●	●	●	●								
20																										●			●	●	●	●							
21																●												●	●	●	●								
22																●													●	●	●	●							
23																●													●	●	●	●							
24																●													●	●	●	●							
25																			●	●	●	●													●	●	●	●	
26																			●	●	●	●						●								●	●	●	●

4.3. Hemoglobin Takip Durumu

Her bir vaka için hemoglobin takibinde seçilen yöntem ve yöntemin seçilme nedeni ve ölçülen değerler Tablo 4.3.'te verilmiştir.

Table 4.3. Hemoglobin Takip Durumu

Vak a No	Kayıt tarihi ve saati	Kayıt Sırası	Hb (g/dL)	SpHb (g/dL)	Pi (%)	Pvi (%)	Hemoglobi n Kayıt Yöntemi	Hemoglobin Yöntemi Takip Yönteminin Seçilme Nedeni
1	07.06.2023 10:00	0. Saat	11,6	12,5	1,6	12	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	07.06.2023 18:00	8. Saat	/	12	2,8	6	Non-invaziv	Bir önceki kayıta non-invaziv ve invaziv ölçümlerin uyumluluğu ve Stabil seyreden SpHb trend değeri
2	08.06.2023 06:10	0. Saat	10,6	10	0,6	22	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	08.06.2023 12:00	6. Saat	/	11	1	16	Non-invaziv	Bir önceki kayıta non-invaziv ve invaziv ölçümlerin uyumluluğu ve Stabil seyreden SpHb trend değeri
3	09.06.2023 13:30	0. Saat	11,2	10,8	0,9	14	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	09.06.2023 19:30	6. Saat	9,7	10,6	1,1	20	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak güvenilirliğin düşmesi
	10.06.2023 06:00	17. Saat	/	10,3	1,2	15	Non-invaziv	Bir önceki kayıta non-invaziv ve invaziv ölçümlerin uyumluluğu ve Stabil seyreden SpHb trend değeri
4	11.06.2023 20:30	0. Saat	10,4	12,2	0,66	28	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	12.06.2023 00:30	4. Saat	/	12,7	0,74	24	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	12.06.2023 06:00	10. Saat	11	12,6	0,9	17	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak güvenilirliğin düşmesi

	12.06.2023 15:00	19. Saat	/	12,5	0,95	17	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	12.06.2023 21:00	24. Saat	14,2	15,6	1,3	26	İnvaziv	Sphb trendinde yükseliş, Pvi'deki artış ve muhtemel hemokonsantrasyon düşünülmesi sebebiyle invaziv hemoglobin kontrolü
5	24.05.2023 05:30	0. Saat	12,4	11,4	0,63	21	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	24.05.2023 10:00	5. Saat	/	10,7	0,58	28	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
6	25.05.2023 20:00	0. Saat	11,5	10,6	2,8	25	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	26.05.2023 01:00	5. Saat	/	9,6	3	19	Non-invaziv	Sphb'deki trend düşüşünün Pvi'deki düşüşe bakılarak muhtemel hemodilüsyon olarak yorumlanması, Stabil seyreden Sphb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
7	07.06.2023 22:20	0. Saat	14	13,1	0,45	44	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	08.06.2023 01:00	3. Saat	/	12,5	0,55	39	Non-invaziv	Sphb'deki trend düşüşünün Pvi'deki düşüşe bakılarak muhtemel hemodilüsyon olarak yorumlanması, Stabil seyreden Sphb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	08.06.2023 06:00	8. Saat	15,4	12,6	0,36	25	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak güvenilirliğin düşmesi
	08.06.2023 15:00	17. Saat	/	12,5	0,68	10	Non-invaziv	Sphb'deki trend düşüşünün Pvi'deki düşüşe bakılarak muhtemel hemodilüsyon olarak yorumlanması, Stabil seyreden Sphb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
8	04.06.2023 07:20	0. Saat	10	9,5	0,44	16	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	04.06.2023 10:00	3. Saat	/	9	0,55	12	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	04.06.2023 19:45	13. Saat	10,5	9,1	0,6	9	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak güvenilirliğin düşmesi
	05.06.2023 01:00	18. Saat		9,2	0,72	11	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
9	03.06.2023 07:30	0. Saat	9,9	9,9	0,99	19	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	04.06.2023 06:00	23. Saat	/	10,1	0,83	21	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular

10	04.06.2023 10:00	0. Saat	/	14,7	1,2	50	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	05.06.2023 01:00	13. Saat	9,8	11,1	1,4	16	İnvaziv	Sphb trendinde düşüş, Pvi'deki düşüş ve muhtemel hemodilüsyon düşünülmesi sebebiyle invaziv hemoglobin kontrolü
11	02.06.2023 20:00	0. Saat	10,3	10,8	1,3	19	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	03.06.2023 01:00	5. Saat	/	11	1,8	15	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	03.06.2023 06:30	10. Saat	10,2	11,1	0,9	13	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak güvenilirliğin düşmesi
	03.06.2023 13:00	17. Saat	/	11,7	3,3	18	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	03.06.2023 18:30	23. Saat	9,6	10,1	2,9	12	İnvaziv	Sphb trendinde düşüş, Pvi'deki düşüş ve muhtemel hemodilüsyon düşünülmesi sebebiyle invaziv hemoglobin kontrolü
12	04.06.2023 07:30	0. Saat	10,4	12,2	2,5	15	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	04.06.2023 10:00	3. Saat	/	12,4	2,8	18	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	04.06.2023 14:00	7. Saat	/	12,5	2	13	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	04.06.2023 19:30	12. Saat	9,4	11,9	2	11	İnvaziv	Sphb trendinde düşüş, Pvi'deki düşüş ve muhtemel hemodilüsyon düşünülmesi sebebiyle invaziv hemoglobin kontrolü
	05.06.2023 01:00	17. Saat	/	11,1	2,1	19	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	05.06.2023 05:15	22. Saat	9,5	10,4	2,2	17	İnvaziv	Sphb trendinde düşüş
13	25.05.2023 06:00	0. Saat	11	11,2	1,5	16	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	26.05.2023 01:00	19. Saat	/	11,6	1,8	15	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
14	27.05.2023 14:00	0. Saat	/	11,2	1,5	18	Non-invaziv	Stabil seyreden vital bulgular, iyi perfüzyon oranı (Pi) ve stabil seyreden Pvi & Sphb korelasyonu

	27.05.2023 22:00	8. Saat	/	11	1,7	19	Non-invaziv	Stabil seyreden vital bulgular, iyi perfüzyon oranı (Pi) ve stabil seyreden Pvi & Sphb korelasyonu
15	28.05.2023 10:00	0. Saat	/	11	2	14	Non-invaziv	Stabil seyreden vital bulgular, iyi perfüzyon oranı (Pi) ve stabil seyreden Pvi & Sphb korelasyonu
	28.05.2023 23:00	13. Saat	10,7	11,1	0,9	12	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak güvenilirliğin düşmesi
16	25.05.2023 21:00	0. Saat	13,6	13,2	0,65	28	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	26.05.2023 01:00	4. Saat	/	13,7	0,71	24	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	26.05.2023 05:00	8. Saat	13,9	12,8	1,3	18	İnvaziv	Sphb trendinde düşüş, Pvi'deki düşüş ve muhtemel hemodilüsyon düşünülmesi sebebiyle invaziv hemoglobin kontrolü
	26.05.2023 10:00	13. Saat	/	12,5	3,8	16	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
17	27.05.2023 05:30	0. Saat	13,6	12,4	3	24	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	27.05.2023 10:00	5. Saat	/	12	3,6	19	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
18	28.05.2023 10:00	0. Saat	/	12,8	4,2	26	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	28.05.2023 23:35	14. Saat	13	13,6	3,5	32	İnvaziv	Sphb trendinde yükleniş, Pvi'deki yükseliş ve muhtemel hemokonsantrasyon düşünülmesi sebebiyle invaziv hemoglobin kontrolü
19	20.05.2023 10:00	0. Saat	12,5	11,4	0,1	25	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	20.05.2023 18:00	8. Saat	/	11	0,15	24	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	21.05.2023 01:00	15. Saat	10,9	10,8	0,1	20	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak güvenilirliğin düşmesi
	21.05.2023 10:00	24. Saat	/	11,1	0,6	26	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
20	16.05.2023 10:00	0. Saat	12,8	12,2	3,6	45	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm

	16.05.2023 18:00	8. Saat	/	12	3,2	40	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
21	17.05.2023 10:00	0. Saat	11,9	13	2,4	10	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	17.05.2023 18:00	8. Saat	/	13,4	2,8	12	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
22	18.05.2023 10:00	0. Saat	12,9	12,2	5,5	15	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	19.05.2023 06:00	20. Saat	/	12,3	6,9	18	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
23	21.05.2023 10:00	0. Saat	12,3	15,4	1,8	18	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	22.05.2023 06:00	20. Saat	/	16	1,5	24	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
24	22.05.2023 10:00	0. Saat	17,3	17,1	0,72	23	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	23.05.2023 06:00	20. Saat	/	17,3	0,83	22	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
25	16.05.2023 10:00	0. Saat	11,5	11,5	1	29	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	16.05.2023 22:00	12. Saat	/	11,7	1,1	33	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
26	17.05.2023 10:00	0. Saat	10,2	11	1,5	42	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	17.05.2023 13:00	3. Saat	/	11,8	1,4	39	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	17.05.2023 18:00	8. Saat	10,2	9,5	0,7	32	İnvaziv	Sphb trendinde düşüş, Pvi değerinde düşüş, Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak güvenilirliğin düşmesi sebebiyle invaziv hemoglobin kontrolü
	17.05.2023 22:00	12. Saat	10,9	9,8	0,68	25	İnvaziv	Sphb trendinde düşüş, Pvi değerinde düşüş, Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak güvenilirliğin düşmesi sebebiyle invaziv hemoglobin kontrolü
27	16.05.2023 10:00	0. Saat	10,5	12	0,2	32	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm

	17.05.2023 06:00	20. Saat	/	12,1	0,33	27	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
28	20.5.2023 10:00	0. Saat	/	9,6	0,2	20	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	21.05.2023 06:00	20. Saat	9,1	/	0,02	/	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak ölçüm alınamaması
29	22.05.2023 10:00	0. Saat	10	11	0,26	38	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	22.05.2023 22:00	10. Saat	/	11,2	0,32	33	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
30	26.08.2023 05:00	0. Saat	8,2	9,8	1,1	23	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	26.08.2023 18:00	13. Saat	/	10,1	1,4	17	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
31	29.08.2023 06:00	0. Saat	13,6	14	2	19	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	29.08.2023 18:00	12. Saat	/	14,3	2,3	12	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
32	07.09.2023 05:40	0. Saat	12,4	13,9	3,3	17	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	07.09.2023 13:00	7. Saat	/	13,7	3,1	13	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
33	07.06.2023 22:20	0. Saat	8,4	9,8	0,96	34	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	08.06.2023 01:00	3. Saat	/	10,8	0,94	29	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	08.06.2023 06:00	8. Saat	9,7	/	0,2	/	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak ölçüm alınamaması
34	10.06.2023 05:30	0. Saat	11	13,9	0,44	16	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	10.06.2023 18:00	12. Saat	/	13,8	0,53	13	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular

35	13.06.2023 06:00	0. Saat	11,7	9,5	0,47	55	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	13.06.2023 22:00	16. Saat	/	8,8	0,33	37	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
36	22.08.2023 18:00	0. Saat	8,8	10,4	2	39	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	22.08.2023 20:00	2. Saat	/	10,2	2,2	31	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	23.08.2023 06:30	12. Saat	11,6	12	2,7	43	İnvaziv	Sphb trendinde yüklediş, Pvi'deki yükseliş ve muhtemel hemokonsantrasyon düşünülmesi sebebiyle invaziv hemoglobin kontrolü
37	24.08.2023 17:00	0. Saat	11,6	12,8	1	22	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
	24.08.2023 17:20	1. Saat	/	13	1,2	21	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
	24.08.2023 17:40	1. Saat	12,5	13,5	1,6	29	İnvaziv	Sphb trendinde yüklediş, Pvi'deki yükseliş ve muhtemel hemokonsantrasyon düşünülmesi sebebiyle invaziv hemoglobin kontrolü
38	05.09.2023 06:30	0. Saat	11,2	10,6	0,33	28	İnvaziv	Yeni yatış, ilk ölçüm
38	05.09.2023 18:00	12. Saat	/	10,8	0,34	32	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
39	07.09.2023 00:35	0. Saat	11,6	/	/	/	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak ölçüm alınamaması
40	20.08.2023 06:00	0. Saat	10	/	0,1	/	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak ölçüm alınamaması
	21.08.2023 06:00	24. Saat	/	9,3	0,4	34	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
41	30.08.2023 06:50	0. Saat	13,9	/	/	/	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak ölçüm alınamaması
42	31.08.2023 02:40	0. Saat	12,8	/	/	/	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak ölçüm alınamaması
43	06.09.2023 23:30	0. Saat	9,6	/	/	/	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak ölçüm alınamaması

44	30.05.2023 18:05	0. Saat	12,6	/	/	/	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak ölçüm alınamaması
	31.05.2023 15:00	21. Saat	/	/	/	/	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak ölçüm alınamaması
45	17.05.2023 06:00	0. Saat	10,8	/	/	/	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak ölçüm alınamaması
	17.05.2023 10:00	4. Saat	/	10,9	1	36	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular
46	18.05.2023 19:30	0. Saat	10,3	/	/	/	İnvaziv	Düşük perfüzyon (Pi) oranına bağlı olarak ölçüm alınamaması
	19.05.2023 06:00	10. Saat	/	10,7	1	33	Non-invaziv	Stabil seyreden SpHb trend değeri ve stabil seyreden vital bulgular

Hemoglobin takip yönteminin invaziv ya da non-invaziv olarak seçilme nedenleri incelendiğinde, invaziv seçimler yapılmasında pediatri hastasının kliniğe yeni yatan hasta olmasının, düşük perfüzyon oranının (P_i) pulseoksimetre tarafından SpHb ölçümünü etkileyebilme riskinin, SpHb trend grafiğinin düşme ya da yükselme yönünde değişim göstermesinin, Pvi değerindeki değişikliklerin hemokonsantrasyonu ya da hemodilüsyonu işaret edebilecek olmasının ve çok düşük perfüzyon oranına (P_i) bağlı olarak plethttten SpHb ölçümü yapılamamasının etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Non-invaziv seçimler yapılmasında ise, stabil seyreden SpHb değerinin, SpHb değerindeki düşüş ya da yükselişlerin Pvi ile korelasyonunun ve perfüzyon oranının (P_i) iyi olmasının etkili olduğu gözlemlenmiştir.



4.4. Hemoglobin Ölçüm Yöntemi Dağılımı

Toplam hemoglobin ölçüm yöntemi dağılımı Tablo 4.4.'de verilmiştir.

Table 4.4. Hemoglobin Ölçüm Yöntemi Dağılımı

Hemoglobin Ölçüm Yöntemi	n	%
Non-invaziv	50	44,6
İnvaziv	62	55,4

Çalışmada hemoglobin takibi ihtiyacı olan kritik pediyatrik hastalar aynı zamanda sürekli ve gerçek zamanlı non-invaziv hemoglobin monitörizasyonu ile takip edilerek, 46 hasta 24 saat boyunca kesintisiz izlendi. Bu süreçte toplam 112 hemoglobin ölçümü değerleri, hemoglobin takibi gereksinimiyle kayıt altına alındı. Alınan toplam 112 ölçümün 50'si non-invaziv yöntemle takip edilirken, 62'si invaziv yöntemle takip edildi. Bu ölçümlerden %44,6'sından non-invaziv ve %55,4'ünden invaziv hemoglobin ölçümü yapıldığı saptandı. %44,6'ü non-invaziv yöntemle ölçülerek, hastalardan kan alınması önlendi (Tablo 4.4.).

4.5. İnvaziv Hb Ölçümü ile Non-invaziv SpHb Ölçüm Dağılımları

Ölçüm sayısı ortalamalarının dağılımı Tablo 4.5'te verilmiştir.

Table 4.5. İnvaziv Hb Ölçümü ile Non-invaziv SpHb Ölçüm Dağılımları

	N	Minimum	Maksimum	$\bar{X}$	SS	Medyan
Hb	62	8,20	17,30	11,36	1,75	11,00
SpHb	50	8,80	17,30	11,79	1,71	11,70
Pi	50	0,15	6,90	1,62	1,33	1,15
Pvi	50	6,00	50,00	22,83	9,62	20,50

Pediyatri hastalarının Hb ölçüm ortalaması $11,36 \pm 1,75$ olarak; SpHb ölçüm ortalaması $11,79 \pm 1,71$ olarak; Pi ölçüm ortalaması $1,62 \pm 1,33$ olarak ve Pvi ölçüm ortalaması $22,83 \pm 9,63$ olarak saptanmıştır (Tablo 4.5.).

4.6. İnvaziv Hb Ölçümü ile Non-invaziv SpHb Ölçüm Dağılımlarının Karşılaştırılması

Table 4.6. İnvaziv Hb Ölçümü ile Non-invaziv SpHb Ölçüm Dağılımlarının Karşılaştırılması

	$\bar{x}$	SS	Medyan	Test İstatistiği	p
Hb (n=62)	11,36	1,75	11,00	1242,5	0,129
SpHb (n=50)	11,79	1,71	11,70		

Pediyatri hastalarından invaziv Hb değerleri ile non-invaziv SpHb değerleri arasındaki farklılıkların incelenmesinde Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda Hb ve SpHb ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6.).

5. TARTIŞMA

Araştırmanın bulguları literatür bilgisi, araştırma sonuçları ve araştırmanın sorusu göz önünde bulundurularak aşağıdaki başlıklar altında tartışılmıştır.

5.1. Pediatri Hastalarını Yaş ve Cinsiyet Dağılımının Tartışılması

Çalışmada 16 kız çocuk ve 29 erkek çocuk olmak üzere toplam 46 pediyatrik hasta değerlendirilmiştir. Kız çocuklar çalışma grubunun %34,8'ini, erkek çocuklar ise %65,2'sini oluşturmuştur. Pediyatrik hastaların yaşları en küçüğü 1,5 yıl ve en büyüğü 10 yıl olmak üzere, ortalama 4,9 yıl olarak saptanmıştır (Tablo 4.1.).

5.2. Pediatri Hastalarının Klinik Özelliklerine Göre Dağılımlarının Tartışılması

Çalışmaya grubundaki pediyatrik hastalar bir veya birden çok tanıya sahiptir. Pediatri hastalarının tanılarının %30,4'ünün epilepsi, %19,6'sının ARDS, %15,2'inin opere özefagus atrezisi, TÖF ve Özefagus dilatasyon operasyonu olduğu tespit edilmiştir. Diğer tanılarda ise 20'den fazla farklı hastalık olup, her pediyatrik hastanın birden fazla hastalık tanısı bulunmaktadır. Bu açıdan, çalışma grubundaki hastalar genel olarak pediyatrik kritik alanda bakım gören hasta popülasyonuna iyi bir örneklem sunmaktadır (Tablo 4.2).

Çalışmada kan alınma ihtiyacı olan kritik pediyatrik hastalar aynı zamanda sürekli ve gerçek zamanlı non-invaziv hemoglobin monitörizasyonu ile takip edilmiş, bu ölçümlerden %44,6'ü non-invaziv yöntemle ölçülerek hastalardan kan alınmamıştır (Tablo 4.3.). Ancak pediatri yoğun bakım ünitelerinde yatan hastaların büyük bir kısmı hastanede 2 günden daha uzun süre kalmaktadırlar (Pollack, 2018). Buna bağlı olarak, SpHb parametresi ile non-invaziv hemoglobin monitörizasyonu kesintisiz, devamlı bir ölçüm yöntemi olduğundan sadece 24 saat değil uzun süreli trend monitörizasyon değerlendirmelerine ihtiyaç vardır.

5.3. Hemoglobin Takip Durumunun Tartışılması

Hemoglobin takip yönteminin invaziv ya da non-invaziv olarak seçilme nedenleri incelendiğinde, invaziv seçimler yapılmasında pediatri hastasının kliniğe yeni yatan hasta olmasının, düşük Pi değerinin pulseoksimetre tarafından SpHb ölçümünü etkileyebilme riskinin, SpHb trend grafiğinin düşme ya da yükselme yönünde değişim göstermesinin, Pvi değerindeki değişikliklerin hemokonsantrasyonu ya da hemodilüsyonu işaret edebilecek olmasının ve düşük Pi değerine bağlı olarak plethttten SpHb ölçümü yapılamamasının etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Non-invaziv seçimler yapılmasında ise, stabil seyreden SpHb değerinin, SpHb değerindeki düşüş ya da yükselişlerin Pvi ile korelasyonunun ve Pi değerinin iyi olmasının etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Hemoglobinin invaziv ya da non-invaziv yöntemlerle takibinde yönlendirici olan Pvi ve Pi parametreleri ise birden fazla değişkene bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Pediatri hastalarının tanıları ve tanılarına bağlı olarak uygulanan farmakolojik tedaviler, bu tedavilerin yaratabileceği hemodinamik değişiklikler Pi, Pvi ve dolayısıyla SpHb değerini değiştirebilir. Bu da klinisyenlerin invaziv ya da non-invaziv yöntemle hemoglobin ölçümü yapma kararında dolaylı yoldan etkileyici olmaktadır.

5.4. Hemoglobin Ölçüm Yöntemi Dağılımının Tartışılması

Çalışmada hemoglobin takibi ihtiyacı olan kritik pediatrik hastalar aynı zamanda sürekli ve gerçek zamanlı non-invaziv hemoglobin monitörizasyonu ile takip edilerek, toplam 46 vaka, 24 saat boyunca kesintisiz izlendi. Bu süreçte toplam 112 hemoglobin ölçümü değerleri, hemoglobin takibi gereksinimiyle kayıt altına alındı. Bu ölçümlerden %44,6'ü non-invaziv yöntemle ölçülerek, hastalardan kan alınması önendi (Tablo 4.4). Ancak pediatri yoğun bakım ünitelerinde yatan hastaların büyük bir kısmı hastanede 2 günden daha uzun süre kalmaktadırlar (Pollack, 2018). Buna bağlı olarak, SpHb parametresi ile non-invaziv hemoglobin monitörizasyonu kesintisiz, devamlı bir ölçüm yöntemi olduğundan sadece 24 saat değil uzun süreli trend monitörizasyon değerlendirmelerine ihtiyaç vardır.

Çalışmada aynı kritiklik düzeyindeki her hastada kan alınma sıklıkları aynı olmayacağından, kontrol grubu kullanılmak yerine aynı hasta üzerinde non-invaziv ve

invaziv hemoglobin tayin yöntemleri değerlendirilmiştir. Bu açıdan çalışmanın objektifliği sağlanmıştır.

Kan alma kararı hemşire tarafından verilmediğinden, hemşire çalışmada tarafsız gözlemci olarak kayıt tutmuştur. Bu zamana kadar yapılan çalışmaların gösterdiği üzere, pediyatrik hastadan kan numunesi alınması hastayı strese sokmakta, bu strese bağlı hemşirenin hastayla ilgilenmesi ve stres yönetimi yapması gerekmele beraber hemşirenin iş yükünde artışa sebep olmaktadır. Aynı zamanda stres, zaten hastanede bulunmaktan dolayı konfor alanından uzaklaşan pediyatrik hastayı ajite etmektedir.

Pediyatrik kritik hastada iyatrojenik anemiden kaçınmak için invaziv girişimlerin en az düzeyde tutulması savunulmaktadır. Özellikle bu hasta grubunda kan numunesi alınmasına bağlı gelişebilecek iyatrojenik anemiden sakınmak gerekmektedir.

Kan numunesinin invaziv yöntemle ölçülmesi, işlem esnasında ve ön analiz sırasındaki analiz hataları düşünüldüğünde, hem işlemin tekrarlanarak hastanın yeniden invaziv işlem stresine maruz bırakılmasına hem de hemşirenin iş akışında yeniden bir süre tutmasına neden olmaktadır. İşlem tekrarları aynı zamanda maliyetlerin de yükselmesine neden olur.

Çalışmaya göre ‘Pediyatri hastalarında non-invaziv monitörizasyon yöntemi ile hemoglobin takibi yapılması hemşirelerin rutin kan alma işlem sayısına etkisi var mı?’ araştırma sorusu ‘Pediyatri hastalarında non-invaziv monitörizasyon yöntemi ile hemoglobin takibi yapılması hemşirelerin rutin kan alma işlem sayısını azaltır.’ olarak doğrulanmıştır.

5.5. İnvaziv Hb Ölçümü ile Non-invaziv SpHb Ölçüm Dağılımlarının Tartışılması

Çalışmada non-invaziv hemoglobin ölçüm yöntemi ile invaziv hemoglobin ölçümlerinin bire bir karşılaştırılması yapılmamıştır. Ancak doğru referans alınabilmesi açısından, ölçümlerin değerleri tek tek kaydedilmiştir.

Çalışma grubundaki pediyatrik hastaların invaziv laboratuvar hemoglobin ölçüm değerleri en az 8,20g/dL ve en fazla 17,30g/dL olmak üzere, ortalama 11,36g/dL olarak kaydedilmiştir. SpHb ölçüm değerleri ise en az 8,80g/dL, en fazla

17,30g/dL ve ortalama 11,79g/dL olarak kaydedilmiştir. Bununla beraber, değerlendirmeyi destekleyici olarak kayıt altına alınan Perfüzyon İndeksi (Pi) değeri, en az %0,15, en fazla %6,90 ve ortalama %1,62 olarak kayıt altına alınmıştır. Plethin değişkenlik indeksi (Pvi) ise, en az %6, en fazla %50 ve ortalama %22,83 olarak kaydedilmiştir (Tablo 4.5.).

Pediyatrik ve yenidoğan hastalarda kan numunesi alacak kişiler mutlaka iyi eğitilmiş olmalıdır. Kan numunesi alınmasının bu hasta gruplarında ağrı ve psikolojik travmaya sebep olabileceği bilinmektedir (WHO, 2010). Bu kontrendikasyonlar sadece enjektör ya da tüp içine kan numunesi alındığında değil, kapiller kan numunesi alındığında da geçerlidir. Pediyatrik hastalarda daha az kan alabilmek için kapiller numune yöntemi sıklıkla tercih edilir. Kapiller numune yönteminin de venöz kollaps, topuktan kapiller numune alırken tibial arterin topuğun delinmesine bağlı yaralanması, topuk kemiğinde osteomyelit, yenidoğanlarda ellerini sıkmaya bağlı sinir hasarı, hematoma, yara izi, uzun vadede bölgesel ya da genel nekroz, cilt hasarı gibi kontrendikasyonları olabilmektedir (Kristen, 1994; Lilien, 1976; Pendergraph, 1992). Aynı zamanda venöz ya da kapiller numune yöntemi ön analitik analizde hatalar meydana gelebilmektedir.

Hjelmgren et al. (2021) yılında yaptıkları çalışmada pediyatrik hastadan kan numunesi alınması ve ölçümü esnasındaki ön analitik analiz hatalarını gözlemlemişlerdir. Çalışma sonucunda toplamda %13 ön analitik analiz hatası saptanmıştır. Aynı zamanda, birden fazla tüpte kan numunesi alınmasının da ön analitik hata oranını yükselttiği belirtilmiştir. Yine aynı çalışma kapiller numune alınması yerine venöz kan numunesi alınmasının ön analitik analiz hatalarını azaltabileceği sonucuna varmıştır. Tekrarlayan analiz hatalarının pediyatrik hastadan tekrar kan numunesi alınması gerektiğinden, bu durum hemşirenin iş yükünü artırır ve pediyatrik hastada stres oluşumuna sebep olabilir. Ayrıca hastaya yapılacak yeni bir invaziv girişim, numune alınırken oluşacak kontrendikasyonların da tekrar meydana gelme riskini beraberinde getirir. Tekrar numune alınması gerektiğinde, pediatri hemşiresinin hem numune almak için hem de hastanın stres durumunu yönetmek için zaman ve efor harcamasını gerektirir.

Hemşireler kan numunesi alma deneyimlerinde pediyatrik hastaların desteklenmesinde aktif rol oynamaktadırlar (Hjelmgren, 2022).

Pediyatrik hastalar için kan numunesi alınması en kötü hastane kalış deneyimlerinden bir tanesi olarak geçmektedir. Hemşirelerin kan numunesi alma deneyimlerindeki hatalar ise bilinmemektedir. Hjelmgren'in 2022 yılında pediyatrik hasta popülasyonu ile yaptığı çalışmaya göre, kan numunesi alınması işlemi hemşireler için zorlayıcı protokollerden biridir. Bu çalışmanın anlatsal sonuçları, pediyatrik hasta bakımında çalışan hemşirelerin çocuklardan kan numunesi alma konusunda büyük bir zorlukla karşı karşıya olduğunu göstermektedir. Hemşireler başarısız kan alımı işlemi nedeniyle hayal kırıklığına uğramışlardır ve sıklıkla analiz öncesi hataların neden oluştuğunu anlayamamışlardır. Yine de ekiplerindeki meslektaşları tarafından desteklendiklerini hissetmişler ve bu karmaşık prosedürde birbirlerine yardım etme sorumluluğunu paylaşmışlardır. Bu çalışmanın sonuçları, pediatrik hasta bakımının, çocuklardan kan numunesi alma konusunda kılavuzların geliştirilmesine ve yetkinliğin artırılmasına ve hemşirelerin numune almanın neden başarısız olabileceğini ve bunun nasıl önlenebileceğini anlamalarına yardımcı olmaya odaklanması gerektiğidir. Çalışma sonucunda, kan numunesi alınmasında hemşirelerde başarısız numune alınımından kaynaklı hayal kırıklığı oluşabileceği sonucuna da varılmıştır.

Yine kan numunesi alınması ya da ölçümüne kaynaklı ön analitik hataların maliyetleri yükselttiği ortaya konulmuştur. Üçüncü basamak pediyatrik hasta bakımında kan numunesi alımına ya da ölçümüne bağlı ön analitik hataların önlenmesi ve tekrar kan numunesi alınmasının önüne geçilmesi ile bu alanda harcanan yüksek maliyetin, pediyatrik hastaların diğer sağlık giderleri için kullanılabileceği belirtilmiştir (Hjelmgren, 2023).

5.6. İnvaziv Hb Ölçümü ile Non-invaziv SpHb Ölçüm Dağılımlarının Karşılaştırılmasının Tartışılması

Pediyatri hastalarından kan alındığı durumdaki Hb değerleri ile kan alınmadığı durumdaki SpHb değerleri arasındaki farklılıkların incelenmesinde Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda Hb ve SpHb ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6.).

2015 yılında Bhat ve ark. nın pediatrik hastalar ile yaptığı çalışmaya göre, SpHb ve laboratuvar değerleri karşılaştırmalarında SpHb, iyi bir doğruluk göstermiştir. Çalışmaya göre, periferik perfüzyonu bozulmuş çocuklarda aneminin ciddiyetinin belirlenmesi için rutin kullanımı ve transfüzyon kararlarında tek başına SpHb'nin kullanımı için kanıtlar yetersizdir. Ancak, SpHb monitörizasyonu ile yapılan, invaziv olmayan hemoglobin ölçümü, sağlıklı pediatrik ve yenidoğan hastalarda makul derecede doğrudur. Kritik pediatrik ve yenidoğan hastalarda kullanılabilir; Ancak laboratuvar testleriyle doğrulanmalıdır

Pediatrik hastalarda travma önde gelen ölüm nedenidir ve ölümlerin yaklaşık %30'undan hemorajik şok sorumludur. Hipotansiyon ve taşikardi gibi hemodinamik dengesizlik, taşipne ve mental durumdaki değişiklikler, şüpheli kanamanın klinik belirtilerini temsil eder. Bununla birlikte, pediatrik popülasyonda tanı zordur çünkü başlangıçtaki kan basıncı, kalp hızı ve solunum hızı değerleri farklı yaş gruplarında önemli ölçüde değişiklik gösterebilir. Aslında pediatrik popülasyonda hipovolemiye karşı güçlü sempatik yanıt, dolaşımdaki kan hacminin %25'e kadar tükenene kadar normal kan basıncı değerlerini koruyabilir. Hemoglobin takibi, hastanede yatış sırasında geleneksel laboratuvar hemoglobin testi için birden fazla kan numunesiyle rutin olarak gerçekleştirilir. Yetişkin popülasyonda, alınan her 1 mL kan için hemoglobin konsantrasyonu ve hematokritin sırasıyla 0,07 g/L ve %0,019 düştüğü tahmin edilmiştir. Çünkü pediatrik hastalarda kan hacmi yetişkinlere göre daha azdır (tahmini kan hacmi 80 mL/kg) ve analizörlerin çoğu, 5-7 mL kan hacmi gerektiren standart yetişkin tüpleri için tasarlanmıştır. Birden fazla kan örneği iyatrojenik anemiye neden olabilir. Ayrıca, katı organ hasarına bağlı karın içi kan kaybı durumunda, numunelerin neden olduğu hemoglobindeki hafif düşüş, ek görüntüleme, test veya kan transfüzyonlarına neden olabilir.

Sürekli non-invaziv hemoglobin (SpHb) takibinin, pediatrik travma hastalarında akut dekompanseasyonun erken tespitini kolaylaştıran ve daha hızlı müdahalelere olanak sağlayan potansiyel bir çözüm olabileceği belirtilmiştir (Romanelli, 2023).

Kanama, travmatik yaralanmalara bağlı önlenabilir ölümlerin önemli bir nedenidir. Kanama teşhisinde ise sıklıkla birden fazla kez kan numunesi alınması gerekir. Pediatrik hastalar için bu süreç psikolojik olarak oldukça streslidir. Non-invaziv yöntemle hemoglobin ölçümünde, laboratuvar testleriyle trend ve numerik

değerlerin korelasyonu da düşünülerek, sonuçların hızlı bir şekilde elde edilebilmesi ve invaziv girişime ihtiyaç duyulmaması göz önüne alındığında, pediatrik travma hastalarının ilk değerlendirmesinde ve izlenmesinde değerli bir yardımcı olabilir (Ryan, 2016).

Çocuklarda demir eksikliği anemisi psikomotor gelişimi etkilemektedir. Anemik pediatrik hastalarda ise, kan numunesi almak daha riskli bir hale gelmektedir. Non-invaziv hemoglobin ölçümünün, demir eksikliği anemisi olan hastalarda, invaziv hemoglobin ölçümleriyle doğru korelasyon gösterdiği belirtilerek non-invaziv hemoglobin ölçümünün bir anemi tarama aracı olarak yeni bilgiler sağladığı belirtilmiştir. (Shoji, 2023)

Pediyatri yoğun bakım kritik pediatrik hastaların yakın takip edildiği bir klinikte.

Katı organ hasarı olan pediatrik travma hastalarında da, non-invaziv SpHb ile hemoglobin değerlerinin invaziv ölçümlerle kabul edilebilir doğruluk gösterdiği belirtilmiştir. Bu iki ölçüm arasında zaman zaman görülen farklılıkların klinik yönetimi etkilemediği belirtilmiştir. SpHb, katı organ hasarı olan pediatrik travma hastalarında da hemoglobin izlemede potansiyel olarak değerli bir yardımcı olabilir (Welker, 2018).

Yenidoğan hasta grubunda ise, SpHb ile non-invaziv hemoglobin ölçümünün, invaziv hemoglobin ölçüm yöntemiyle karşılaştırılabilir kadar güvenilir hemoglobin ölçümü sunduğu belirtilmiştir. Toplam hemoglobinin sürekli non-invaziv izlenmesi, gereksiz kan alımının ve iyatrojenik aneminin önlenmesine yardımcı olabilir (Kazanasmaz, 2020).

.2021 yılında yayınlanan Society for the Advancement of Patient Blood Management rehberinde devamlı hemoglobin monitörlerinin gerçek zamanlı veri sağlaması açısından önemli olduğu ancak laboratuvar testlerinin yerini alamayacağı belirtilmiştir. Ayrıca ESAIC (European Society of Anaesthesiology and Intensive Care) derneğinin yayını olan European Journal of Anaesthesiology dergisinin 2016'daki yayına ithaf ile 2023 güncellemesinde, iki meta-analiz incelenmiş, non-invaziv hemoglobin ölçüm yönteminin altın standart olan laboratuvar hemoglobin ölçüm yönteminin yerini alamayacağı belirtilmiştir. Buna rağmen aynı yayında, non-invaziv hemoglobin ölçüm yönteminin bir trend izlem yöntemi olarak laboratuvar

ölçümüne ek olarak kullanılabileceği belirtilmiştir. Trend monitorizasyondaki değişimleri takip etmenin anlık hemoglobin değişimlerini yakalamada bir seçenek olabileceği ve klinik takibe destek sağlayacağı belirtilmiştir.

Elde edilen bulgular doğrultusunda; ‘Pediatri hastalarında non-invaziv monitörizasyon yöntemi ile hemoglobin takibi yapılması hemşirelerin rutin kan alma işlem sayısına etkisi var mı?’ araştırma sorusu ‘Pediatri hastalarında non-invaziv monitörizasyon yöntemi ile hemoglobin takibi yapılması hemşirelerin rutin kan alma işlem sayısını azaltır.’ olarak doğrulanmıştır.



6. SONUÇLAR

Çalışmaya dahil edilen pediatrik hastaların yaş ortalaması $4,92 \pm 3,11$ olarak bulunmuştur. Çocukların %34,8'inin kız çocuk ve %65,2'sinin erkek çocuk olduğu görülmüştür.

Çalışmada, yoğun bakımda yatan kritik pediatrik hastalarda SpHb monitörizasyonu ile hemoglobin takibinin, sadece hemoglobin takibi amacıyla kan alınması gereken durumlarda, kan alınma oranını %44,6 azaltabildiği saptanmıştır.

Çalışma ile pediatri yoğun bakım ünitelerinde yatan kritik pediatrik hastalarda laboratuvar hemoglobin takiplerine ek olarak non-invaziv hemoglobin monitörizasyonu trend ve değer takibinin, pediatrik hastaya yapılan invaziv girişim sayısının azaltılabileceğini ve bu sayede pediatri hemşiresinin işlem sayısını azaltılabileceği sonucuna varılmıştır.

Pediatrik hastaya yapılacak invaziv işlem sayısının azalması, pediatrik hastanın invaziv işlem sebebiyle maruz kalacağı travmaya bağlı korku, anksiyete ve stresini azaltabilir.

Non-invaziv hemoglobin monitörizasyonunda trend takibi pediatri yoğun bakım ünitelerinde yatan kritik pediatrik hastalarda kan numunesi alınması ya da alınmaması kararında yararlı olabileceği görülmüştür.

7. ÖNERİLER

Non-invaziv hemoglobin ölçümlerinin özellikle aynı tanıya sahip ve çeşitli hasta gruplarında değerlendirilmesi, daha fazla parametre ile korelasyonuna bakılması, klinik rutinde yer alabilmesi için önemlidir.

Daha geniş hasta grupları ile, daha uzun süre trend monitorizasyon takibiyle yapılan çalışmalara ihtiyaç vardır.



KAYNAKLAR

- Akyildiz B, Ulgen Tekerek N, Pamukcu O, Dursun A, Karakukcu M, Narin N, Yay M, Elmali F.** (2018). Comprehensive Analysis of Liberal and Restrictive Transfusion Strategies in Pediatric Intensive Care Unit. *J Trop Pediatr*. Apr 1, 64(2):118-125. doi: 10.1093/tropej/fmx037. PMID: 28575484.
- Anesthesia and Analgesia** (2008). ARMS, 2008, 1606:1189-94.
- Arai Y, Shoji H, Awata K, Inage E, Ikuse T, Shimizu T.** (2023). Evaluation of the use of non-invasive hemoglobin measurement in early childhood. *Pediatr Res*. 2023 Mar, 93(4):1036-1040. doi: 10.1038/s41390-022-02204-7. Epub Jul 29. PMID: 35906313.
- AshBernal RA et al.** (2004). *Medicine*. 83:265273.
- Barker SJ, Shander A, Ramsay MA.** (2016). Continuous Noninvasive Hemoglobin Monitoring: A Measured Response to a Critical Review. *Anesth Analg*. February, 122(2):565-72.
- Barker SJ.** Quoted by: Douglas E. Perfusion index used as a tool to confirm epidural placement.(https://professional.masimo.co.uk/siteassets/uk/documents/pdf/clinical-evidence/whitepapers/lab3410f_whitepapers_perfusion_index.pdf Erişim Tarihi 30.06.2024)
- Barth      R, Kindermans M, Delval P, Collet M, Gaugain S, Cecconi M, Mebazaa A, Chousterman BG.** (2022). Accuracy of cumulative volumes of fluid challenge to assess fluid responsiveness in critically ill patients with acute circulatory failure: a pharmacodynamic approach. *Br J Anaesth.*, Feb;128(2):236-243. doi: 10.1016/j.bja.2021.10.049. Epub 2021 Dec 8. PMID: 34895718.
- Bateman ST, Lacroix J, Boven K, et al.** (2008). Anemia, blood loss, and blood transfusions in North American children in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med*, 178:26–33.
- Bhat A, Upadhyay A, Jaiswal V, Chawla D, Singh D, Kumar M, Yadav CP.** (2015). Validity of non-invasive point-of-care hemoglobin estimation in healthy and sick children-a method comparison study. *Eur J Pediatr*. Feb, 175(2):171-9. doi: 10.1007/s00431-015-2602-9. Epub 2015 Aug 19. PMID: 26286814.
- B        Y., Bal A., Yenig      F. D., Ergonul E., Geter S., Kazanasmaz H., Bal U.** (2022). Noninvasive Hemoglobin Measurement Reduce Invasive Procedures in Thalassemia Patients, *Hemoglobin*, 46:2, 95-99, doi: 10.1080/03630269.2022.2078726

- Cannesson M, Delannoy B, Morand A, Rosamel P, Attouf Y, Bastien O, Lehot J.** (2008). Does the Pleth variability index indicate the respiratory-induced variation in the plethysmogram and arterial pressure waveforms? *Anesth Analg.* Apr;106(4):1189-94, table of contents. doi: 10.1213/ane.0b013e318167ab1f. PMID: 18349191.
- Cannesson M, Desebbe O, Rosamel P, Delannoy B, Robin J, Bastien O, Lehot JJ.** (2008). Pleth variability index to monitor the respiratory variations in the pulse oximeter plethysmographic waveform amplitude and predict fluid responsiveness in the operating theatre. *Br J Anaesth.* Aug, 101(2):200-6. doi: 10.1093/bja/aen133. Epub 2008 Jun 2. PMID: 18522935.
- Cannesson M, Desebbe O, Rosamel P, Delannoy B, Robin J, Bastien O, Lehot JJ.** (2008). Pleth variability index to monitor the respiratory variations in the pulse oximeter plethysmographic waveform amplitude and predict fluid responsiveness in the operating theatre. *Br J Anaesth.*, Aug;101(2):200-6. doi: 10.1093/bja/aen133. Epub 2008 Jun 2. PMID: 18522935.
- Carraro P, Plebani M.** (2007). Errors in a stat laboratory: types and frequencies 10 years later. *Clin Chem.*;53(7):1338–1342. doi: 10.1373/clinchem.2007.088344.
- Carson JL, Guyatt G, Heddle NM, Grossman BJ, Cohn CS, Fung MK, Gernsheimer T, Holcomb JB, Kaplan LJ, Katz LM, Peterson N, Ramsey G, Rao SV, Roback JD, Shander A, Tobian AA.** (2016). Clinical Practice Guidelines From the AABB: Red Blood Cell Transfusion Thresholds and Storage. *JAMA.* Nov 15, 316(19):2025-2035. doi: 10.1001/jama.2016.9185. PMID: 27732721.
- Cohen, J.** (1988) Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Davis BH, Jungerius B.** (2009). International Council for Standardization in Haematology technical report 1-2009: new reference material for haemoglobinocyanide for use in standardization of blood haemoglobin measurements. *Int J Lab Hematol* April, 32(2):139-41.
- De Felice C, Latini G, Vacca P, Kopotic RJ.** (2002). The pulse oximeter perfusion index as a predictor for high illness severity in neonates. *European Journal of Pediatric Medicine*, 161:561-562.
- Demir G, Berksoy E, Bardak Ş, Elibol P, Çiçek A, Özön A, Nalbant T, Gökalp G.** (2022). Use of the pleth variability index in children with obstructive respiratory disease. *Am J Emerg Med.* Jun;56:28-32. doi: 10.1016/j.ajem.2022.03.019. Epub 2022 Mar 17. PMID: 35358945.
- Desgranges FP, Bouvet L, Pereira de Souza Neto E, Evain JN, Terrisse H, Joosten A, Desebbe O.** (2023). Non-invasive measurement of digital plethysmographic variability index to predict fluid responsiveness in mechanically ventilated children: A systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy studies. *Anaesth Crit Care Pain Med.* Jun;42(3):101194. doi: 10.1016/j.accpm.2023.101194. Epub 2023 Jan 11. PMID: 36640908.

- Douglas S, Cartmill R, Brown R, Hoonakker P, Slagle J, Schultz Van Roy K, Walker JM, Weinger M, Wetterneck T, Carayon P.** (2013). The work of adult and pediatric intensive care unit nurses. *Nurs Res.* Jan-Feb;62(1):50-8. doi: 10.1097/NNR.0b013e318270714b. PMID: 23222843; PMCID: PMC5890532.
- Efe, E., Altun, E., Çetin, H., ve İşler, A.** (2007). Türkiye’de Bazı İllerde Çocuk Servislerinde Çalışan Çocuk Hekimi ve Hemşirelerin Yenidoğanlarda Ağrı Konusundaki Bilgi ve Uygulamaları. *Experimental and Clinical Studies*, 19(3), 16-25, 2007.
- Experimental Pharmacology and Physiology.** 1989;16:403-415.
- Feng, X., Yu, H., Yi, X., Wang, S., Li, G., & Lin, L.** (2017). The relationship between the perfusion index and precision of noninvasive blood component measurement based on dynamic spectroscopy. *Analytical Methods*, 9(17), 2578–2584. doi:10.1039/c7ay00350a
- Gamal M, Abdelhamid B, Zakaria D, Dayem OAE, Rady A, Fawzy M, Hasanin A.** (2017). Evaluation of Non-Invasive Hemoglobin Monitoring in Trauma Patients with Low Hemoglobin Levels. *Shock*. 2017 Jul 19. doi: 10.1097/SHK.0000000000000949.
- Genzel-Boroviczeny O, Strotgen J, Harris AG, Messmer K, Christ F.** (2002). Orthogonal polarization spectral imaging (OPS): a novel method to measure the microcirculation in term and preterm infants transcutaneously. *Pediatric Research*. 2002;51:386-391.
- Goldman JM, Petterson MT, Kopotic RJ, Barker SJ.** (2000). Masimo signal extraction pulse oximetry. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 16:475-483.
- Hagar H, Church S, Mandadi G, Pulley D, Kurz A.** (2004). The perfusion index measured by a pulse oximeter indicates pain stimuli in anesthetized volunteers. *Anesthesiology*, 101:A514.
- Hager H, Reddy D, Kurz A.** (2003). Perfusion index-a valuable tool to assess changes in peripheral perfusion caused by sevoflurane? *Anesthesiology*, 99:A593.
- Hales JR, Stephens FR, Fawcett AA, Daniel K, Sheahan J, Westerman RA, James SB.** (1989). Observations on a new non-invasive monitor of skin blood flow. *Clin Exp Pharmacol Physiol*, May, 16(5):403-15. doi: 10.1111/j.1440-1681.1989.tb01578.x. PMID: 2527655.
- Haroun A, Al-Ruzzieh MA, Hussien N, Masa'ad A, Hassoneh R, Abu Alrub G, Ayaad O.** (2021). Using Failure Mode and Effects Analysis in Improving Nursing Blood Sampling at an International Specialized Cancer Center. *Asian Pac J Cancer Prev.*, Apr 1;22(4):1247-1254. doi: 10.31557/APJCP.2021.22.4.1247. PMID: 33906319; PMCID: PMC8325149.
- Hjelmgren H, Heintz E, Ygge BM, Andersson N, Nordlund B.** (2019). Retrospective study showed that blood sampling errors risked children's well-being and safety in a Swedish paediatric tertiary care. *Acta Paediatr.*, Mar, 108(3):522-528. doi: 10.1111/apa.14528. Epub 2018 Aug 31. PMID: 30069917.

- Hjelmgren H, Heintz E, Ygge BM, Andersson N, Nordlund B.** (2023). Direct costs of blood drawings with pre-analytical errors in tertiary paediatric hospital care. *PLoS One*, Aug 25;18(8):e0290636. doi: 10.1371/journal.pone.0290636. PMID: 37624763; PMCID: PMC10456202.
- Hjelmgren H, Nilsson A, Myrberg IH, Andersson N, Ygge BM, Nordlund B.** (2021). Capillary blood sampling increases the risk of preanalytical errors in pediatric hospital care: Observational clinical study. *J Spec Pediatr Nurs.*, Oct;26(4):e12337. doi: 10.1111/jspn.12337. Epub 2021 May 7. PMID: 33960595.
- Hjelmgren H, Ygge BM, Nordlund B, Andersson N.** (2022). Nurses' experiences of blood sample collection from children: a qualitative study from Swedish paediatric hospital care. *BMC Nurs.*, Mar 15;21(1):62. doi: 10.1186/s12912-022-00840-2. PMID: 35292007; PMCID: PMC8922753.
- Kakazu CZ, Chen BJ, Kwan WF.** (2005). Masimo set technology using perfusion index is a sensitive indicator for epidural onset. *Anesthesiology*, 103: A576
- Kazanasmaz H, Demir M.** (2020). The Comparison of Hemoglobin Values Measured by Blood and Continuous Non-Invasive Monitoring (SpHb) in Newborn Infants. *Journal of Tropical Pediatrics*, 0, 1–6 doi: 10.1093/tropej/fmaa050
- Ke YH, Hwang KY, Thin TN, Sim YE, Abdullah HR.** (2020). The usefulness of non-invasive co-oximetry haemoglobin measurement for screening pre-operative anaemia. *Anaesthesia*, Jan;76(1):54-60. doi: 10.1111/anae.15171. Epub 2020 Jun 27. PMID: 32592515.
- Kennedy RM, Luhmann J, Zempsky WT.** (2008). Clinical implications of unmanaged needle-insertion pain and distress in children. *Pediatrics*, 122(Suppl 3):S130–3.10.1542/peds.2008-1055e.
- Kozek-Langenecker SA, Ahmed AB, Afshari A, Albaladejo P, Aldecoa C, Barauskas G, De Robertis E, Faraoni D, Filipescu DC, Fries D, Haas T, Jacob M, Lancé MD, Pitarch JVL, Mallett S, Meier J, Molnar ZL, Rahe-Meyer N, Samama CM, Stensballe J, Van der Linden PJF, Wikkelsø AJ, Wouters P, Wyffels P, Zacharowski K.** (2017). Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology: First update 2016. *Eur J Anaesthesiol.*, Jun;34(6):332-395. doi: 10.1097/EJA.0000000000000630. PMID: 28459785.
- Kristen M, Buckbee K.** (1994). Implementing a pediatric phlebotomy protocol. *Medical Laboratory Observer*.
- Lilien L, et al.** (1976). Neonatal osteomyelitis of the calcaneus: complication of heel puncture. *Journal of Pediatrics*, 88(3):478–480.
- Lim CY, In J.** (2021). Considerations for crossover design in clinical study. *Korean J Anesthesiol.*, Aug;74(4):293-299. doi: 10.4097/kja.21165. Epub 2021 Jul 30. PMID: 34344139; PMCID: PMC8342834.

- Lippi G, Banfi G, Church S, Cornes M, De Carli G, Grankvist K, Kristensen GB, Ibarz M, Panteghini M, Plebani M, Nybo M, Smellie S, Zaninotto M, Simundic AM. European Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine Working Group for Preanalytical Phase.** (2015). Preanalytical quality improvement. In pursuit of harmony, on behalf of European Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) Working group for Preanalytical Phase (WG-PRE). *Clin Chem Lab Med.* 2015 Feb;53(3):357-70. doi: 10.1515/cclm-2014-1051. PMID: 25490032.
- Liu YF, Song LL, Ma W, Wang DX.** (2023). Dynamic variables to predict fluid responsiveness in young children. *Pediatrics International*, DOI: 10.1111/ped.15477.
- Matsukawa T, Kurz A, Sessler DI, Bjorksten AR, Merrifield B, Cheng C.** (1995). Propofol linearly reduces the vasoconstriction and shivering thresholds. *Anesthesiology*, 82:1169-1180.
- McEvoy, M.** (2010). Sneak Attack: What makes carbon monoxide so insidious? The Silent Killer. *J Emerg Med Svcs.*, October 4-9.
- McIntosh, A. L., McLeod, C.** (2023). Accuracy of Non-Invasive Hemoglobin (nHgb) Monitoring in an AIS Population: Quality, Safety and Value (QSVI). *Journal of the Pediatric Orthopaedic Society of North America*.
- Miller's Anesthesia.** (2015). 8th Edition.
- Nair, S.,ve Neil, J.E.,** (2013). Paediatric Pain: Physiology, Assessment and Pharmacology. *Anaesthesia Tutorial of the Week*, 289, 1-10.
- Panda P., Sen M.** (2018). Accuracy of haemoglobin estimation by non-invasive Pulse Co-oximetry method: A prospective observational study among Neonates, Children and Young Adults. *J Med Res*; 4(1):10-15.
- Panda SK, Mishra A, Jena PK.** (2023). Agreement between Noninvasive Hemoglobin and Laboratory Hemoglobin Measurements in Neonates: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neonatology*, 120(1):24-32. doi: 10.1159/000526100. Epub 2022 Nov 30. PMID: 36450265.
- Patii, Anand M; Ranjit, Suchitra.** (2014). Hemodynamic Monitoring in PICU. *Journal of Pediatric Critical Care* 1(4):p 267-292, Jul–Aug.| DOI: 10.21304/2014.0104.0004 pediatric intensive care unit. *J Surg Res* 2015 May 1;195(1):257-62.
- Pendergraph G.** (1992). Handbook of phlebotomy. 3rd ed. *Philadelphia: Lea & Febiger*.
- Phillips MR, Khoury AL, Bortsov AV, Marzinsky A, Short KA, Cairns BA, Charles AG, Joyner BL Jr, McLean SE.** (2015). A noninvasive hemoglobin monitor in the pediatric intensive care unit. *J Surg Res.*, May 1;195(1):257-62. doi: 10.1016/j.jss.2014.12.051. Epub 2015 Jan 9. PMID: 25724765; PMCID: PMC5892184.

- Pollack MM, Holubkov R, Reeder R, Dean JM, Meert KL, Berg RA, Newth C JL, Berger JT, Harrison RE, Carcillo J, Dalton H, Wessel DL, Jenkins TL, Tamburro R; Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Collaborative Pediatric Critical Care Research Network (CPCCRN).** (2018). PICU Length of Stay: Factors Associated With Bed Utilization and Development of a Benchmarking Model. *Pediatr Crit Care Med.*, Mar;19(3):196-203. doi: 10.1097/PCC.0000000000001425. PMID: 29239978; PMCID: PMC5834365.
- Romanelli A, De Rosa RC.** (2023). Continuous non-invasive hemoglobin monitoring in pediatric trauma setting. *World J Pediatr Surg.*, Aug 31;6(4):e000614. doi: 10.1136/wjps-2023-000614. PMID: 37671118; PMCID: PMC10476105.
- Romanelli A, De Rosa RC.** (2023). Continuous non-invasive hemoglobin monitoring in pediatric trauma setting. *World J Pediatr Surg.*, Aug 31;6(4):e000614. doi: 10.1136/wjps-2023-000614. PMID: 37671118; PMCID: PMC10476105.
- Ryan ML, Cairo SB, McLaughlin C, Herring L, Williams RF.** (2023). Utility of continuous pulse CO-oximetry for hemoglobin monitoring in pediatric patients with solid organ injuries at level 1 trauma centers: A pilot study. *J Trauma Acute Care Surg.*, Sep 1;95(3):300-306. doi: 10.1097/TA.0000000000003926. Epub 2023 May 8. PMID: 37158807.
- Ryan ML, Maxwell AC, Manning L, Jacobs JD, Bachier-Rodriguez M, Feliz A, Williams RF.** (2016). Noninvasive hemoglobin measurement in pediatric trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg.* Dec;81(6):1162-1166. doi: 10.1097/TA.0000000000001160. PMID: 27389126.
- Society of Advanced Blood Management.** (2021). Administrative and Clinical Standards for Patient Blood Management Programs. Improvement of Patient Outcomes with Hemoglobin Monitoring in the Critical Care and Perioperative Setting.
- Severinghaus JW, Takuo A.** (2007). Discovery of pulse oximetry. *Anesth Analg.*, December;105(6 Suppl):S1-4, tables.
- Shah N, Osea EA, Martinez GJ.** (2013). Accuracy of noninvasive hemoglobin and invasive point-of-care hemoglobin testing compared with a laboratory analyzer. *Int J Lab Hematol.*, Feb;36(1):56-61. doi: 10.1111/ijlh.12118. Epub 2013 Jun 27. PMID: 23809685; PMCID: PMC4232003.
- Shander A, Corwin HL.** (2020). A Narrative Review on Hospital-Acquired Anemia: Keeping Blood where It Belongs. *Transfus Med Rev.*, July;34(3):195-9.
- Shander A, Gilsanz F.** (2017). Monitoring, safety and efficiency in the use of blood components. *Rev Esp Anestesiol Reanim.*, January;64(1):1-5.
- Shander A, Gross I.** (2013). Hill S, Javidroozi M, Sledge S. A new perspective on best transfusion practices. *Blood Transfus.*, April;11(2):193-202.
- Shander A, Javidroozi M, Ozawa S, Hare GM.** (2011). What is really dangerous: anaemia or transfusion? *Br J Anaesth.*, December;107 Suppl 1:i41-i59.

- Shoji H., Awata K., Inage E., Ikuse T., Shimizu T.** (2023). Evaluation of the use of non-invasive hemoglobin measurement in early childhood. *Pediatr Res.*, Mar;93(4):1036-1040. doi: 10.1038/s41390-022-02204-7. Epub 2022 Jul 29. PMID: 35906313.
- Sivaprasath P., Mookka Gounder R., Mythili B.** (2019). Prediction of Shock by Peripheral Perfusion Index. *Indian J Pediatr.*, Oct;86(10):903-908. doi: 10.1007/s12098-019-02993-6. Epub 2019 Jun 13. PMID: 31197646.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi** (2011). Hemşirelik Yönetmeliği, *Resmî Gazete*, Tarihi: 08.03.2010 Resmî Gazete Sayısı: 27515.
- T.C. Sağlık Bakanlığı Sertifikalı Eğitim Yönetmeliği** (2014). Sağlık Alanı Sertifikalı Eğitim Standartları, Çocuk Yoğun Bakım Hemşireliği, Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, *Eğitim ve Sertifikasyon Hizmetleri Daire Başkanlığı*, Ankara, 2014.
- T.C. Sağlık Bakanlığı**, (2008). Yoğun Bakım Ünitelerinin Standartları, 03.04.2008 tarihli ve 11395 (2008/25) sayılı genelge, Sayı: B.10.0.THG.0.10.00. 15-251-18.
- Tunç Tuna, P.** (2014). Çocuklarda Periferik Kanül Uygulaması Öncesi İşleme Hazırlamaya Yönelik Yapılan Uygulamaların Ağrı ve Anksiyete Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.*
- Turgut M. A.** (2020). 3-6 Yaş Arası Çocuklarda Kan Alma Sırasında Oluşacak Ağrı ve Korkuyu Azaltmada Işıklı Oyuncanın Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Hemşirelik Anabilim Dalı, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Programı, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Karaman.*
- Uemura A., Yagihara M., Miyabe M.** (2006). Pulse Oximeter Perfusion Index as a Predictor for the Effect of Pediatric Epidural Block. *Anesthesiology*, 105:A1354.
- Vaglio S, Gentili S, Marano G, Pupella S, Rafanelli D, Biancofiore G, Antonioli P, Velati C, Liumbruno GM.** (2017). The Italian Regulatory Guidelines for the implementation of Patient Blood Management. *Blood Transfus.*, Jul;15(4):325-328. doi: 10.2450/2017.0060-17. Epub 2017 May 3. PMID: 28488975; PMCID: PMC5490727.
- Weaver, LK.** (2009). Carbon Monoxide Poisoning. *N Engl J Med.*, 360(12): 1217-25.
- Weber F., Rashmi BK., Karaoz-Bulut G., Dogger J., de Heer IJ., Prasser C.** (2020). The predictive value of the Pleth Variability Index on fluid responsiveness in spontaneously breathing anaesthetized children-A prospective observational study. *Paediatr Anaesth.*, Oct;30(10):1124-1131. doi: 10.1111/pan.13991. Epub 2020 Aug 29. PMID: 32767812; PMCID: PMC7589325.
- Welker E., Novak J., Jelsma L., Koehler T., Davis A., DeCou J., Durkin E.** (2018). Continuous hemoglobin monitoring in pediatric trauma patients with solid organ injury. *Journal of Pediatric Surgery*, Volume 53, Issue 10, Pages 2055-2058, ISSN 0022-3468, <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2017.12.015>.
- World Health Organization.** (2010). Guidelines on Drawing Blood: Best Practices in Phlebotomy.

Willock J., Richardson J., Brazier A., Powell C., Mitchell E. (2004). Peripheral venepuncture in infants and children. *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain: 1987))*, 18(27):43–50; quiz 2, 5–6.

Zaramella P, Freato F, Quaresima V, Ferrari M, Vianello A, Giongo D, Conte L, Chiandetti L. (2005). Foot pulse oximeter perfusion index correlates with calf muscle perfusion measured by near-infrared spectroscopy in healthy neonates. *J Perinatol.*, Jun;25(6):417-22. doi: 10.1038/sj.jp.7211328. PMID: 15915164.



EKLER

EK 1 ETİK KURUL ONAYI

EK 2 ÇALIŞMA İZNİ

EK 3 GİRİŞİM İZLEM FORMU

EK 4 BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

EK 5 SAĞLIK BAKANLIĞI YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNİN
STANDARTLARI GENELGESİ



EK 1



17.12.2023

T.C.

HALIÇ ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Tarih: 28.12.2022

Sayı: 274

Konu: Etik Kurulu İzni

Sayın Nurdan Yılmaz,

Yapmış olduğunuz başvuru Haliç Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelenmiş olup Prof. Dr. Hatice Pek'in danışmanlığında planladığınız "Pediatrik Hastada Non-invaziv Monitörizasyon Yöntemi İle Hemogloblin Takibi Yapılmasının Pediatri Yoğun Bakım Hemşirelerinin Rutin Kan Alma İşlem Sayısına Etkisi" başlıklı çalışmanız kurulumuzun 28.12.2022 tarihli toplantısında etik yönden uygun bulunmuştur.

Bilgilerinize sunarım.

Prof. Dr. Melek Güneş Yavuzer

Haliç Üniversitesi Girişimsel Olmayan
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

Ek: Etik Kurulu Kararı

Güzeltepe Mahallesi, 15 Temmuz Şehitler Caddesi, No:14112 34060 Eyüpsultan —
İSTANBUL Tel: (0 212)-924-24-44 | Faks: (0 212)-999-78-52 e-mail:
etikkurul@halic.edu.tr

www.halic.edu.tr

EK 2



T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sağlık, Uygulama ve Araştırma Hastanesi
Başhekimliği

Sayı : E-31568761-804.01-2300045024

28.02.2023

Konu : Çalışma İzni Hk. (Nurdan YILMAZ)

Sayın Nurdan YILMAZ

İlgi : a) 16.02.2023 tarihli dilekçe.

b) 20.02.2023 tarihli ve E-31568761-804.01-2300039493 sayılı yazımız.

İlgi (a) dilekçenizde belirtilen çalışmanızı hastanemiz Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalında yapma talebiniz, ilgili bölümün ekte yer alan görüş yazısı doğrultusunda Başhekimliğimizce uygun bulunmuştur.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Doç. Dr. Gök Nur YORULMAZ

Başhekim a.

Başhekim Yardımcısı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: D3HA9EC

Belge Takip Adresi: <https://ubys.ogu.edu.tr/ERMS/Record/ConfirmationPage/Index>

Adres: Meselik Kampüsü PK:26480 Odunpazarı

Telefon No: (0 222) 2392979

e-Posta: hastane@ogu.edu.tr

Faks No: (0 222) 2391074

İnternet Adresi:

Bilgi için :

Hanife Seda Yaravlu

İşçi

Telefon No:

Direkt Hat:

Kep Adresi: _____

EK 3**GİRİŞİM İZLEM FORMU**

Anabilim Dalı	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı						
Klinik	Pediatri Yoğun Bakım Ünitesi						
Hasta Adı Soyadı							
Cinsiyeti	☐ Kız ☐ Erkek						
Yaş							
Tanı							
	Takip Çizelgesi						
Sıra	Tarih	Saat	İnvaziv Hb (g/dL)	Non-invaziv Hb (g/dL)	Pi (Perfüzyon İndeksi)	Pvi (Pleth Variability Index)	Hemşire
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sayın Katılımcı,

Ben Nurdan YILMAZ, Haliç Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsünde Hemşirelik Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisiyim ve bir bilimsel çalışma yapmaktayım. Bu çalışma; pediatri hastalarında non-invaziv monitörizasyon yöntemi ile hemogloblin takibi yapılmasının hemşirelerin rutin kan alma işlem sayısına etkisini incelemek amacıyla planlanmıştır.

Araştırmaya katılımınız isteğe bağlıdır. Araştırmaya katılan siz katılımcılara, çalışmaya katıldığınız için herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. İstedığınız zaman hiçbir yaptırıma maruz kalmadan çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz ve istediğiniz anda çalışmadan ayrılma hakkına sahipsiniz.

Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Araştırmacının Adı/Soyadı/İmzası/Tarih:
Adı/Soyadı/İmzası/Tarih:

Gönüllünün

EK 5**YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNİN BASAMAKLARINA GÖRE ASGARİ STANDARTLARI**

Üniteler	1. Basamak Yoğun Bakım Ünitesi	2. Basamak Yoğun Bakım Ünitesi	33 3. Basamak Yoğun Bakım Ünitesi
Tanım	Temel monitörizasyon (EKG, ritm, oksijen saturasyonu, kan basıncı, nabız, ateş) yöntemlerine sahip, sıvı ve kan ürünleri replasmanı, entübasyon, Kardiyopulmoner Resusitasyon ve hastanın ilk stabilizasyonu yapılabilen: -2. veya 3. basamak yoğun bakımlara transfer yapabilen yoğun bakım üniteleri -Koroner yoğun bakımlar -2. ve 3. basamak yoğun bakımların diğer özelliklerini karşılayamayan yoğun bakım üniteleridir.	1. basamak yoğun bakım ünitelerine göre daha detaylı gözlem ve girişim gereksinimi olan, tek organ yetmezliği nedeniyle destek tedavilerinin yapıldığı (diyaliz, hemofiltrasyon, plazmaferez, mekanik ventilasyon gibi): -Kliniklerin içinde yer alan yoğun bakımlar (kardiyovasküler cerrahi ve koroner hariç) -3. basamak yoğun bakımlara transfer yapabilen yoğun bakım üniteleri -3. basamak yoğun bakımların diğer özelliklerini karşılayamayan yoğun bakım üniteleridir.	Altta yatan özellikli (ağır, yüksek riskli) hastalığı nedeniyle takibi gereken hastaların yattığı özel (Beyin cerrahisi, Kardiyovasküler cerrahi, ciddi travmaların takip edildiği yoğun bakımlar gibi) yoğun bakımlar, solunum yetmezliği ve/veya çoklu organ işlev bozukluğu gibi tüm komplike hastaların kabul edildiği, solunum desteği, renal replasman tedavisi, plazmaferez gibi destek tedavilerinin hepsinin yapılabildiği, en üst düzeyde tıbbi bakım ve tedavi yapılabilen yoğun bakım üniteleridir
Hasta Özellikleri	Takip ve tedavileri için rutin yöntemler yeterli olmayan, ancak, henüz organ yetmezliği başlamamış, solunum desteğine ihtiyaç duymayan, yakın takibi gereken hastalar (hafif ketoasidoz, hafif pankreatit, sık nazotrakel aspirasyon gereksinimi v.b.); -2. veya 3. basamak yoğun bakım ünitelerinden çıkarılan henüz taburcu edilemeyecek hastalar	1. basamak yoğun bakım hastası özelliklerine ilave olarak kısa süreli, detaylı ve nitelikli gözlem, girişim (invaziv monitörizasyon) ve yaşamsal destek gereksinimi bulunan hastalar; -3. basamak yoğun bakım ünitelerinden çıkarılan henüz taburcu edilemeyecek hastalar -Tek organ monitörizasyonu ve desteği gereken (diyaliz, mekanik ventilasyon v.b.) hastalar	1. ve 2. basamak hastalarının özelliklerine ilave olarak uzun süreli nitelikli gözlem ve girişim, uzun süreli yaşamsal destek gereksinimi bulunan veya çoklu organ yetmezliği gelişmiş hastalar; -İnvaziv veya noninvaziv mekanik ventilasyon ve ileri solunum monitörizasyonu gereken hastalar -Kronik organ bozukluğunun günlük aktiviteyi bozacak şekilde ilerlediği hastalar

	-Komplike olmayan miyokard iskemili ve aritmileri mevcut hastalar -Cerrahi sonrası yakın takibi gereken hastalar -Organ yetmezliği olmayan ancak yaşamsal fonksiyonların aniden bozulması olasılığı olan hastalar (örn. zehirlenmeler, şok gelişmemiş kanamalar, komplike olmayan ancak riskli travmalar, yanıklar, pnömotoraks v.b.) -Komplike olmayan ve solunum desteği gerekmeyen psikiyatrik, nörolojik aciller ve ensefalopatiler -Solunum yetmezliği dışındaki komplike olmayan, akut gelişen, tek organ yetmezlikleri (diyaliz gerektirmeyen akut böbrek yetmezliği, stabil kronik böbrek yetmezliği, kalp yetmezliği, hafif seyreden karaciğer yetmezliği v.b.)	-Cerrahi öncesi yoğun hazırlık ve destek ihtiyacı olan riskli hastalar -Düzeltilemeyen fizyolojik veya metabolik bozukluklar -Akut koroner sendromlar, akut dekompanse kalp yetmezlikleri, akciğer ödemi -Cerrahi sonrası yakın takip ve hemodinamik destek gereken veya uzun süre mekanik ventilasyondan ayrılamayan hastalar -Hayatı tehdit eden zehirlenmeler, kanamalar -Ağır enfeksiyonlar (sepsis, peritonit v.b.) -Solunum desteği gereken nöromüsküler hastalıklar, non invaziv mekanik ventilasyon gereken hastalar -Gebeliğin hayatı tehdit eden komplikasyonları (preeklampsi v.b.) -Hemotoraks, ampiyem, ağır pankreatit, ağır malnütrisyon, akut karaciğer yetmezliği -Santral sinir sistemi patolojisi ve cerrahisi (minimal epidural, subdural hematoma, posterior fossa patolojileri, kraniyal kırıklar, spinal lomber drenaj gibi)	-HELLP sendromu, ağır sepsis, septik şok, ARDS, ağır preeklampsi ve eklampsi gibi yakın takip ve tedavi gerektiren akut sorunlar -Kontrol edilemeyen veya fazla miktarda transfüzyon gereken kanamalar -Organ bozukluğu yapan zehirlenmeler -Cerrahi sonrası gelişen dahili komplikasyonlar (koroner sendromlar, sepsis, böbrek veya karaciğer yetmezliği gibi) -Birden fazla organı ilgilendiren sistemik hastalıkların akut sorunları -İzolasyon önlemi gereken hastalar (dirençli enfeksiyonlar, immünsuprese hastalar) -Ciddi santral sinir sistemi patolojisi ve cerrahisi (sinüs üzerinde kanama, çökme fraktürü, ciddi serebral ödem, subaraknoid kanama, diffüz aksonal yaralanma, spinal şok, kord ödemi gibi), Glaskow skoru 7 ve altında olan hastalar -Kalp cerrahisi geçiren hastalar -Çoklu travma hastaları
Yatak Sayısı	-En az iki yataklı olmalıdır.	-En az dört yataklı olmalıdır.	-En az altı yataklı olmalıdır

Hastanenin Personel Durumu	Yoğun Bakım Sorumlusu bir uzman (Anesteziyoloji ve Reanimasyon, İç hastalıkları, Göğüs hastalıkları veya Genel Cerrahi), spesifik yoğun bakımlarda o dalın uzmanlarından birisi - İç hastalıkları Uzmanı, - Genel cerrahi uzmanı, - Çocuk yoğun bakım üniteleri için çocuk hastalıkları uzmanı, - Her vardiyada, ünite de bir hemşire	Yoğun Bakım Sorumlusu bir uzman (Anesteziyoloji ve Reanimasyon, İç hastalıkları, Göğüs Hastalıkları veya Genel Cerrahi), spesifik yoğun bakımlarda o dalın uzmanlarından birisi - İç hastalıkları uzmanı, - Genel cerrahi uzmanı, - Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanı, - Çocuk yoğun bakım üniteleri için çocuk hastalıkları uzmanı - Beyin cerrahisi uzmanı veya nöroloji uzmanı (Konsültan) - Kardiyoloji uzmanı (Konsültan) - Her vardiyada, dört yatak için en az bir hemşire	Yoğun Bakım Sorumlusu bir uzman (Anesteziyoloji ve Reanimasyon, İç hastalıkları, Göğüs Hastalıkları veya Genel Cerrahi), spesifik yoğun bakımlarda o dalın uzmanlarından birisi - İç hastalıkları uzmanı, - Genel cerrahi uzmanı, - Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanı, -Beyin cerrahisi uzmanı veya nöroloji uzmanı, - Çocuk yoğun bakım üniteleri için çocuk hastalıkları uzmanı, - Kardiyoloji uzmanı, - İhtiyaç duyulacak branşlarda kolayca ulaşılabilecek uzman hekimler, - Her vardiyada, üç yatak için en az bir hemşire
----------------------------------	---	---	--

Tıbbi Cihaz ve Donanım	- Her yatak için bir monitör (invaziv monitörizasyon gerekmez) - İki laringoskop - Transport özelliği olan ventilatör - Kolay ulaşılabilir defibrilatör - Resusitasyon için gerekli donanım	- Her yatak için bir monitör - Her 2 yatak için bir ventilatör, ünite 6 yataktan büyükse her 3 yatak için 1 ventilatör - İki laringoskop - Portable röntgen cihazı (hastanede) - İnfüzyon pompası - Kan gazı cihazı (üniteye yakın olabilir) - Kan, serum ve hasta ısıtma sistemleri - Transport ventilatörü - Defibrilatör - Resusitasyon için gerekli donanım - Kesintisiz güç kaynağı	- Her yatak için invaziv hemodinamik monitörizasyon yapabilecek bir monitör - Her yatak için bir ventilatör - İki laringoskop - Portable röntgen cihazı (hastanede) - İnfüzyon pompası - Kan gazı cihazı (üniteye yakın olabilir) - Kan, serum ve hasta ısıtma sistemleri - Transport ventilatörü - Defibrilatör - Beslenme pompası - Resusitasyon için gerekli donanım - Kesintisiz güç kaynağı
Diğer Özellikler		- Yoğun bakım girişinde ayrı bir öngeçiş alanı olmalıdır.	- Yoğun bakım girişinde ayrı bir öngeçiş alanı olmalıdır. Her 6 yatak için en az bir izolasyon odası olmalıdır.
Yoğun Bakımda Asgari Yapılması	Orotrakeal entübasyon Torasentez Solunumsal ilaç uygulaması	Orotrakeal entübasyon Torasentez Solunumsal ilaç uygulaması	Orotrakeal ve/veya nazotrakeal entübasyon Laringeal maske ve/veya özefagotrakeal kombitüp takılması

Gereken İşlemler	Defibrilasyon Kültür alınması Kan gazı yorumlaması EKG yorumlaması 8. Kardiyopulmoner Resusitasyon	İnternal juguler ven kateterizasyonu ve/veya Subklavyen ven kateterizasyonu ve/veya Femoral ven kateterizasyonu Hemodiyaliz kateteri yerleştirilmesi Arteriyel kateterizasyonu Defibrilasyon Lomber ponksiyon Beslenme tüpü takılması Kültür alınması Kan gazı yorumlaması EKG yorumlaması Kardiyopulmoner Resusitasyon Mekanik ventilasyon	Torasentez Solunumsal ilaç uygulaması İnternal juguler ven kateterizasyonu ve/veya Subklavyen ven kateterizasyonu ve/veya Femoral ven kateterizasyonu Arteriyel kateterizasyon Hemodiyaliz kateteri yerleştirilmesi Defibrilasyon Lomber ponksiyon Beslenme tüpü takılması Kültür alınması Geçici pacemaker takılması Gastroesofagial tüp (Blackmoore tüpü) yerleştirilmesi Kan gazı yorumlaması EKG yorumlaması Kardiyopulmoner Resusitasyon Mekanik ventilasyon
------------------	--	---	--

* Sorumlu hemşirelerin tümünün yoğun bakım eğitim sertifikası olmalı veya bu genelgenin çıktığı tarihten önce yoğun bakımlarda en az bir yıl çalışmış olmalıdır. Diğer hemşireler 3. basamak yoğun bakımlarda 3 aydan fazla çalışmaları halinde yoğun bakım hemşiresi olarak çalışabilirler. Gerekirse başhekimler tarafından eğitime gönderilebilir.

Bu şartları taşımayan hemşirelerin 1 yıl içinde eğitimleri tamamlanmalıdır.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı – Soyadı: Nurdan YILMAZ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Durumu
Ön Lisans	Anadolu Üniversitesi	2012-2014
Lisans	Haliç Üniversitesi	2012-2016

İŞ DENEYİMLERİ

YIL	KURUM	GÖREV
2024-Devam Ediyor	Getinge	Bölge Müdürü
2020-2024	Masimo Corp.	Klinik Uzman
2018-2020	Göztepe Şehir Hastanesi	Hemşire
2016-2018	Bezmialem Üni. Hastanesi	Sorumlu Hemşire
2015-2016	Şafak Hastaneler Grubu	Hemşire
2012-2015	Medivia	Hemşire

Yabancı Dil: İngilizce

Akademik Çalışmalar: Nurdan Yılmaz, Hatice Pek, Yenidoğan Yoğun Bakımda Pulseoksometre ile Hasta Takibinde Yeni Nesil Non-Invaziv Parametreler, Yenidoğan ve Çocuk Hemşireliğinde Yenilikçi Yaklaşımlar, Basım 2023 Cilt:9 Sayı:2 Sayfa:31-