



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü



**YOĞUN BAKIM HASTALARINDA AKILLI SAAT
VE DİĞER İNVAZİV OLMAYAN ÖLÇÜM
YÖNTEMLERİNİN SATÜRASYON VE NABİZ
DEĞERLERİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Nazlıcan TUNCER

HEMŞİRELİK ESASLARI ANABİLİM DALI

İzmir
2024

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

**YOĞUN BAKIM HASTALARINDA AKILLI SAAT
VE DİĞER İNVAZİV OLMAYAN ÖLÇÜM
YÖNTEMLERİNİN SATÜRASYON VE NABİZ
DEĞERLERİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Nazlıcan TUNCER

Danışman
Prof. Dr. Ülkü GÜNEŞ

Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

İzmir
2024

Tez Değerlendirme Kurulu Üyeleri

(Adı Soyadı)

(İmza)

Başkan : Prof.Dr. Ülkü GÜNEŞ

(Danışman)

Üye : Prof.Dr. Ayten ZAYBAK

Üye : Prof.Dr. Nurten ALAN

Yüksek Lisans Tezinin kabul edildiği tarih:

Önsöz

Meslek hayatıma başladığım ilk günden beri beni en terdirgin eden durum, hasta odasında olmadığım zamanlarda hastanın genel durumunda bir bozulma olma ihtimalini düşünmek olmuştur. Bu yüzden hastaların sürekli yaşamsal bulgularının izlenebilmesi ve değişiklik durumunda uyarı sistemlerinin daha ileri düzeyde çalışması ihtiyaç haline gelmişti. Ancak sürekli izleme sırasında hastanın ve yakınlarının da bundan rahatsız olmaması gerektiğini düşündüğümden giyilebilir cihazlar ilgi odağı oldu. Yeniliğe ve teknolojiye meraklı bir hemşire olarak mesleğin ilerletilmesi ve iş yükünün azaltılması için, hatta ve hatta hastanın/hasta yakınlarının da iyilik durumunu izleyip stres seviyelerini azaltarak güvende hissetmeleri için kullanılabilir giyilebilir cihazların etkinliğini değerlendirmek istedim. Ayrıca mevcut piyasada kullanılan monitörlerin ve tıbbi cihazlarında doğru ölçüm sonucu verip vermediğini değerlendirmiş olacağız. Bu çalışmaya benzer çalışmalar sınırlı sayıda olduğundan literatüre katkı sağlamasını dilerim.

İzmir, 17.09.2024

Nazlıcan TUNCER

Özet

Yoğun Bakım Hastalarında Akıllı Saat ve Diğer İnvaziv Olmayan Ölçüm Yöntemlerinin Satürasyon ve Nabız Değerleri Açısından Karşılaştırılması

Giriş: Yoğun bakım hastalarının sürekli izlenmesi ve vital belirtilerinin doğru bir şekilde değerlendirilmesi, yaşamsal bir gerekliliktir. Bu hastaların durumu hızlı bir şekilde değişebilir ve bu nedenle doğru ve güvenilir ölçüm yöntemleri kritik öneme sahiptir.

Amaç: Yoğun bakım hastalarında giyilebilir teknolojilerden akıllı saatin ve diğer ölçüm yöntemlerinin (pulse oksimetre ve taşınabilir monitör) satürasyon ve nabız ölçümündeki altın standart olarak seçilen ölçüm aracına (duvar tipi monitör) göre etkinliğini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Ayrıca ikincil amaç, akıllı saatin pulse oksimetre ve masimo monitöre göre etkin olup olmadığını belirlemektir.

Yöntem: Bu çalışma bir Üniversite Hastanesi'nin Yoğun Bakım Ünitesi hastalarıyla yürütülmüştür. İşleme kriterlerine uyan 174 hasta ile akıllı saat, parmak pulse oksimetresi, duvar tipi monitör ve taşınabilir Masimo monitörü satürasyon ve nabız değerleri açısından karşılaştırdık.

Bulgular: Akıllı saat; duvar monitörü, pulse oksimetre ve taşınabilir monitör ile satürasyon ortalama farkı duvar monitörü hariç istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmuş (sırasıyla $p = 0,41$; $p = 0,002$; $p < 0,0001$) ancak klinik olarak fark görülmemiş ve ölçümlerin uyumu şüpheli bulunurken (sırasıyla $r = 0,68$; $r = 0,69$; $r = 0,64$); nabız ortalama farkı istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmamış (sırasıyla $p = 0,15$; $p = 0,40$; $p = 0,62$) ve ölçümlerin yüksek düzey uyumlu olduğu görülmüştür (hepsi için $r = 0,99$). Duvar monitörü; pulse oksimetre ve taşınabilir monitör ile satürasyon ortalama farkı istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmuş (sırasıyla $p = 0,009$; $p < 0,0001$) ancak klinik olarak fark görülmemiş ve ölçümler orta düzey uyumlu bulunurken (sırasıyla $r = 0,81$; $r = 0,83$); nabız ortalama farkı sadece pulse oksimetre ile istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür ($p = 0,02$) ancak klinik olarak fark anlamlı değildir ve cihazlar aralarında yüksek düzey uyumlu bulunmuştur ($r = 0,99$). Nabız ortalama farkı duvar monitörü ve taşınabilir monitör ile istatistiksel

olarak anlamlı bulunmamış ($p = 0,21$) ve aralarında yüksek düzey uyum görülmüştür ($r = 0,99$).

Sonuç: Akıllı saatin satürasyon ölçümlerine oranla nabız ölçümlerinde daha fazla başarı sağladığı görülmüştür. Aynı şekilde bütün cihazların birbirleriyle nabız ölçüm uyumları çok başarılı bulunmuşken satürasyon için klinikte aktif kullanılan cihazlar arasında bile aynı seviyede başarı görülmemiştir. Bu sebeple cihazların satürasyon karşılaştırmaları üzerine daha fazla çalışma yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler; Nabız; Satürasyon; Akıllı Saat.



Abstract

Comparison of Smart Watch and Other Non-Invasive Measurement Methods in Terms of Saturation and Pulse Values in Intensive Care Care Patients

Introduction: Continuous monitoring of intensive care patients and accurate assessment of their vital signs is a vital necessity. The condition of these patients can change rapidly and therefore accurate and reliable measurement methods are critical.

Purpose: It aimed to evaluate the effectiveness of smartwatch and other measurement methods (pulse oximeter and portable monitor), which are wearable technologies, in intensive care patients compared to the measurement tool (wall-mounted monitor) chosen as the gold standard in saturation and pulse measurement. Additionally, the secondary purpose is to determine whether the smartwatch is effective according to the pulse oximeter and the masimo monitor.

Method: This study was conducted with patients in the Intensive Care Unit of a University Hospital. We compared smart watch, finger pulse oximeter, wall-mounted monitor and portable Masimo monitor in terms of saturation and pulse values with 174 patients who met the inclusion criteria.

Results: Smart watch; The mean difference in saturation with the wall monitor, pulse oximeter and portable monitor was found to be statistically significant except for the wall monitor ($p = 0.41$; $p = 0.002$; $p < 0.0001$, respectively), but no clinical difference was observed and the compatibility of the measurements was questionable (respectively $r = 0.68$; $r = 0.69$; $r = 0.64$); The mean pulse difference was not found to be statistically significant ($p = 0.15$; $p = 0.40$; $p = 0.62$, respectively) and the measurements were found to be highly compatible ($r = 0.99$ for all). Wall monitor; While the mean difference in saturation with pulse oximeter and portable monitor was found to be statistically significant ($p = 0.009$; $p < 0.0001$, respectively), no clinical difference was observed and the measurements were found to be moderately compatible ($r = 0.81$; $r = 0.83$, respectively).); A statistically significant difference in pulse mean difference was observed only with pulse oximetry ($p = 0.02$), but the difference was not clinically significant and a high level of compatibility was found between the devices ($r = 0.99$). The mean difference in heart rate between wall

monitor and portable monitor was not statistically significant ($p = 0.21$) and a high level of agreement was observed between them ($r = 0.99$).

Conclusion: It has been observed that the smart watch provides more success in heart rate measurements compared to saturation measurements. Likewise, while the pulse measurement compatibility of all devices with each other was found to be very successful, the same level of success was not observed even among the devices actively used in the clinic for saturation. For this reason, more studies should be done on saturation comparisons of devices.

Keywords; Pulse; Saturation ; Smart Watch.



İçindekiler

Önsöz	II
Özet.....	III
Abstract.....	V
İçindekiler	VII
Tablolar Dizini.....	X
Şekiller Dizini	XI
Kısaltma Listesi	XIV
1. Giriş	1
1.1. Araştırmanın Problemi	1
1.2. Araştırmanın Hipotezleri.....	4
1.3. Araştırmanın Varsayımları.....	4
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.5. Araştırmanın Amacı	5
2. Genel Bilgiler	6
2.1. Yoğun Bakım Birimleri.....	6
2.2. Yoğun Bakım Hastalarında Yaşamsal Bulgular	6
2.2.1. Kan Basıncı	6
2.2.2. Vücut Sıcaklığı.....	7
2.2.3. Ağrı	8
2.2.4. Solunum	9
2.2.5. Kalp Atım Hızı (Nabız).....	9
2.2.6. Satürasyon	11
2.3. Yaşamsal Bulguların İzlenmesinde Kullanılan Teknolojik Cihazlar.....	12
2.3.1. Duvar Tipi Monitörler.....	12
2.3.2. Taşınabilir Monitör	12
2.3.3. Parmak Tipi Pulse Oksimetre	12
2.3.4. Giyilebilir Teknolojiler	13
2.3.4.1. Sağlık Alanında Kullanılan Giyilebilir Teknolojiler.....	13
2.3.4.2. Akıllı Saat	14
3. Gereç ve Yöntem	16

3.1. Araştırmanın Tipi	16
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	16
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	16
3.4. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri	17
3.4.1. Bağımlı Değişkenler	17
3.4.2. Bağımsız Değişkenler	17
3.5. Veri Toplama Tekniği ve Veri Toplama Araçları.....	18
3.5.1. Olgu Rapor Formu	18
3.5.2. Akıllı Saat	18
3.5.3. Pulse Oksimetre	19
3.5.4. Masimo Monitör	20
3.5.5. Duvar Tipi Monitör	21
3.6. Verilerin Toplanması	22
3.7. Araştırma Etiği	23
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi	24
4. Bulgular.....	25
4.1. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Sosyo-Demografik Özelliklerine İlişkin	25
4.2. Dört Farklı Ölçüm Aracı ile Elde Edilen Satürasyon ve Nabız Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	26
4.3. Dört Farklı Ölçüm Yöntemi ile Elde Edilen Satürasyon ve Nabız Değerleri Karşılaştırmasının Korelasyon Grafiği ve Yorumlaması.....	32
4.4. Dört Farklı Ölçüm Yöntemi ile Elde Edilen Satürasyon ve Nabız Değerleri Arasındaki Farkların İleri Analizi	39
5. Tartışma	50
5.1. Ölçüm Alınan Hastaların Sosyodemografik Özelliklerinin Tartışılması	50
5.2. Dört Farklı Ölçüm Aracı ile Elde Edilen Satürasyon Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulguların İncelenmesi	51
5.3. Dört Farklı Ölçüm Aracı ile Elde Edilen Nabız Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulguların İncelenmesi	55
6. Sonuç ve Öneriler	59
Kaynaklar	61
Ekler	71
Teşekkür	81

Özgeçmiş	82
----------------	----



Tablolar Dizini

Tablo 1. Bireylerin Sosyodemografik Özelliklerine Göre Dağılımı.....	24
Tablo 2. Dört Farklı Ölçüm Aracı İle Elde Edilen Satürasyon Değerlerinin Dağılımı.....	25
Tablo 3. Dört Farklı Ölçüm Aracı İle Elde Edilen Nabız Değerlerinin Dağılımı.....	26
Tablo 4. Araştırmada Kullanılan Ölçüm Karşılaştırmalarının Sınıf İçi Güvenirlik Katsayısına Göre Değerlendirilmesi.....	26
Tablo 5. Dört Farklı Ölçüm Yöntemi İle Elde Edilen Satürasyon Değerleri Arasındaki Farkların İkili Karşılaştırılması.....	27
Tablo 6. Dört Farklı Ölçüm Yöntemi İle Elde Edilen Nabız Değerleri Arasındaki Farkların İkili Karşılaştırılması.....	29
Tablo 7. Dört Farklı Ölçüm Yöntemi İle Elde Edilen Satürasyon ve Nabız Değerleri Arasındaki Farkların İleri Analizi.....	31

Şekiller Dizini

Şekil 1: Kalp Atım Hızını Etkileyen Faktörler.....	11
Resim 1: Apple Watch 8 Series.....	18
Resim 2: Choimmed Marka Pulse Oksimetre.....	20
Resim 3: Masimo Root Monitör.....	21
Resim 4: Philips Efficia CM120 Hasta Monitörü.....	21
Şekil 2. Akış Şeması.....	23



Grafikler Dizini

Grafik 1. Akıllı Saat ve Duvar Monitörünün Satürasyon Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği.....	32
Grafik 2. Pulse Oksimetre ve Duvar Monitörünün Satürasyon Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği.....	33
Grafik 3. Masimo Monitör ve Duvar Monitörünün Satürasyon Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği.....	33
Grafik 4. Akıllı Saat ve Pulse Oksimetre Satürasyon Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği.....	34
Grafik 5. Akıllı Saat ve Masimo Monitör Satürasyon Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği.....	35
Grafik 6. Akıllı Saat ve Duvar Monitörünün Nabız Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği.....	35
Grafik 7. Pulse Oksimetre ve Duvar Monitörünün Nabız Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği.....	36
Grafik 8. Masimo Monitör ve Duvar Monitörünün Nabız Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği.....	37
Grafik 9. Akıllı Saat ve Pulse Oksimetre Nabız Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği.....	37
Grafik 10. Akıllı Saat ve Masimo Monitör Satürasyon Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği.....	38
Grafik 11. Akıllı Saat İle Duvar Monitörü SpO2 Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu.....	41
Grafik 12. Pulse Oksimetre ve Duvar Monitörü SpO2 Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu.....	42
Grafik 13. Masimo Monitör ve Duvar Monitörü SpO2 Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu.....	43
Grafik 14. Akıllı Saat ve Pulse Oksimetre SpO2 Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu.....	43
Grafik 15. Akıllı Saat ve Masimo Monitör SpO2 Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu.....	44

Grafik 16. Akıllı Saat İle Duvar Monitörü Nabız Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu.....	45
Grafik 17. Pulse Oksimetre ve Duvar Monitörü Nabız Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu.....	46
Grafik 18. Masimo Monitör ve Duvar Monitörü Nabız Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu.....	47
Grafik 19. Akıllı Saat ve Pulse Oksimetre Nabız Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu.....	48
Grafik 20. Akıllı Saat ve Masimo Monitör SpO2 Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu.....	49



Kısaltma Listesi

SpO2	: Oksijen Satürasyonu
GT	: Giyilebilir Teknolojiler
GC	: Giyilebilir Cihazlar
YB	: Yoğun Bakım
YBÜ	: Yoğun Bakım Ünitesi
YBH	: Yoğun Bakım Hemşiresi
JCAHO	: Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (Sağlık Kuruluşları Akreditasyonu Birlik Komisyonu)
EKG	: Elektrokardiyografik
KAH	: Kalp Atım Hızı
PO	: Pulse Oksimetre
BCG	: Balistokardiyogram
PPG	: Fotopletismografik
Post-op	: Postoperatif, Postoperasyon
ASPAN	: The American Society of PeriAnesthesia Nurses (Amerikan Perianestezi Hemşireler Birliği)
ICC	: Intraclass Correlation Coefficient (Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı)
IBP	: Invasiv Blood Pressure (İnvaziv Kan Basıncı)

NBP : Noinvasiv Blood Pressure (Noninvaziv Kan Basıncı)

SPSS : Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)



1. Giriş

1.1. Araştırmanın Problemi

Hastanelerde rutin izleme uygulaması, yaşamsal faaliyetlerin (nabız, satürasyon, kan basıncı, solunum hızı, vücut sıcaklığı) izlenmesini kapsar. Ancak bu bulgular hastanın klinik gidişatına göre aralıklı veya sürekli olarak hastane monitörleri ile izlemi gerektirir (Areia ve ark. 2022). Yoğun bakım (YB) hastalarının sürekli izlenmesi ve vital belirtilerinin doğru bir şekilde değerlendirilmesi, yaşamsal bir gerekliliktir. Bu hastaların durumu hızlı bir şekilde değişebilir ve bu nedenle doğru ve güvenilir ölçüm yöntemleri kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, SpO₂ (oksijen satürasyonu) ve nabız ölçümleri, YB hastalarının klinik yönetiminde temel bir rol oynar (Pozam ve ark. 2022). Satürasyon, özellikle pulmoner hastalığı ve dolaşım bozukluğu olan, ameliyat ve yoğun bakım süreci geçiren hastaların iyilik hallerinin belirlenmesinde ve oksijen tedavisinin sonuçlarının izlenmesinde kullanılan verilerdir. Nabız dalgaları ise, kalp rahatsızlıkları, kan basıncı, damar yaşlanması, egzersiz, ilaç tedavisi ve uyku durumu gibi bireysel sorunları ortaya çıkarabilen insan sağlığı verileridir (Meng ve ark. 2022). SpO₂ ve kalp atım hızının (KAH) sık, dikkat çekmeyen, tutarlı ve aynı zamanda her yerde izlenilebilir olması, sağlık sonuçlarını büyük ölçüde iyileştirebilir ve sağlık bakım maliyetlerini azaltarak erken müdahalelere izin verebilir ve hayat kurtarabilir (Phillips ve ark. 2021).

YB birimleri, fiziksel durumu kötü seyreden ve yakın takip gerektiren hastaların invaziv ya da non-invaziv şekilde monitörize edilerek, yaşamsal değerlerinin sürekli izlendiği, bakım ve tedavilerinin dikkatle yürütüldüğü birimlerdir (Erden ve ark. 2018, Davidson et al. 2021). Bu üniteler, teknolojik ilerlemeler ile yüksek risk taşıyan hastalıkların teşhis, izlem ve spesifik tedavilerine olanak sağlamaktadır (Mermer, 2023). Özellikle postoperatif (post-op) YB hastalarında hipoksemi ve kardiyak sorunlar sık görülmektedir ve sıklıkla gözden kaçabilmektedir. (Saab ve ark. 2021). Bu durum hastaların takibi, vital sağlık parametrelerinin doğru ve güvenilir bir şekilde ölçülmesini gerektirir (Maslove et al. 2016). Geleneksel olarak, bu ölçümler duvar tipi monitor ve parmak ucuna takılan pulse oksimetre (PO) gibi

invaziv olmayan yöntemlerle gerçekleştirilirken, günümüzde akıllı saatler gibi taşınabilir cihazlar da bu amaçla kullanılmaya başlanmıştır (Støve et al. 2023). Ancak, nabız ve SpO2 ölçümü için kullanılan bu yöntemler arasındaki doğruluk, güvenilirlik ve klinik uygulanabilirlik farklılıkları tam olarak bilinmemektedir. Bu sebeple birimlerde ve günlük hayatta kullanılan cihazların birbirleriyle uyumluluğundan ve cihazların güvenilirliğinden emin olmak önem taşımaktadır (Phillips et al. 2021, Ferreira et al. 2021).

Günümüzde akıllı saatler gibi yeni sağlık uygulamaları içeren giyilebilir teknolojik cihazlar tarafından birçok fizyolojik işlevler izlenebilmektedir. KAH, solunum hızı, oksijen doygunluğu ve daha pek çok hayati parametreyi ölçen bu cihazlar, son zamanlarda tüketici pazarında hızlı bir ivme alarak yaygınlaşmıştır (Pätz et al., 2023). Akıllı saatler gibi giyilebilir teknolojiler (GT), hastaların yaşamsal bulgularını sürekli olarak takip ederek sağlık profesyonellerine anlık geri bildirim sağlar. Bu durum, kritik durumların hızlı bir şekilde tespit edilmesine olanak tanır. İzlenen yaşamsal bulguların anlık takibi, olası komplikasyonların veya sağlık sorunlarının erken aşamada tespit edilmesini sağlayarak hızlı müdahale ve tedavi imkanı sunar, bu da hasta güvenliğini artırır.

GT, hastaların rahatça hareket etmelerine ve aktivitelerine devam etmelerine olanak tanımasından dolayı, geleneksel ölçüm yöntemlerine göre daha konforlu bir hasta deneyimi sunar. Akıllı cihazlar, hastanın yaşamsal bulgularını uzun süreli kaydedebilir ve bu veriler üzerinde analiz yapabilir. Bu analizler, hastanın sağlık durumu hakkında daha derinlemesine bilgi sağlar ve tedavi planlarının kişiselleştirilmesine yardımcı olabilir (Spaccarotella et al., 2022). GT aynı zamanda hastaların evde veya klinik dışında yaşamsal bulgularını takip etmelerine olanak tanır. Böylelikle, kronik hastalıkların yönetimi veya rehabilitasyon süreçlerinin daha etkin bir şekilde gerçekleştirilebilir (Arslan ve ark., 2023). Akıllı teknolojilerle elde edilen veriler, hastaların elektronik sağlık kayıtlarına entegre edilerek, sağlık profesyonellerine daha kapsamlı ve erişilebilir bir bilgi kaynağı sunulabilir. GT ile yapılan ölçümler, geleneksel yöntemlere göre daha hızlı bir şekilde elde edilebilir, bu da sağlık personelinin zamanın ve klinik kaynakların daha etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasına olanak tanır (Meng et al. 2022).

Hastanede ölen hastaların en az yarısının geçmiş saatlerde normal olmayan vital bulgularının olduğu göz önüne alındığında, hastaların giyilebilir sensörlerle

izlenmesinin beklenmedik ölüm vakalarını azaltacağı öngörülebilir (Bonnici ve ark. 2012). Bu sebeple GT ve bunların arasında yer alan akıllı saatlerin klinik araştırma ve sağlık hizmetleri için kullanımı yaygınlaştıkça, bu cihazların doğruluğunu belirlemek ve ölçüm hatalarının araştırma sonuçlarını ve bireyin sağlığı üzerindeki kararları nasıl etkileyebileceğini ve klinik ve tıbbi kullanıma elverişli olup olmadığını öğrenmek önem taşımaktadır (Bent ve ark. 2020; Pätz ve ark. 2023). Bu çalışma, YB hastalarında GT'den akıllı saat ile ölçülen satürasyon ve nabız değerlerini diğer ölçüm yöntemleri (PO ve taşınabilir monitor, duvar tipi monitör) ile karşılaştırmayı amaçlamıştır. Mevcut hastanelerde kullanılan pulse oksimetreler , oksijenlenmiş ve indirgenmiş hemoglobinin, kıızılötesi ışığı farklı derecelerde emilime uğratması sayesinde çalışır (Çelik, 2020). Apple Watch, FitBit ve Samsung Gear gibi bileğe takılan modern cihazlar, parmak ucundan alınan algılama tekniklerine dayanan nabız oksimetre sensörlerine sahiptir ve bu da SpO2 ve nabız değerlerinin okunmasına olanak sağlamaktadır (Phillips ve ark. 2021). Bu cihazlardaki nabız oksimetresi sensörleri temel olarak hastane ve ticari parmak ucu SpO2 monitörlerinde kullanılanlarla aynı olsa da SpO2'nin bileğe takılan bir sensörden hesaplanması, cihazın tam oturmaması, düşük kan perfüzyonu, ortam ışığının etkileşimi, cilt tonunun etkileri ve bilek ve kol hareketinin olması nedeniyle güvenilir ölçümlere yol açabilir (Bent ve ark. 2020; Mendelson ve Pujary, 2003). Bu çalışma, YB hastalarında kullanılan akıllı saatlerin, geleneksel invaziv olmayan ölçüm yöntemleriyle karşılaştırılmasıyla ilgili önemli bir boşluğu doldurmaktadır. Sağlık teknolojilerindeki hızlı ilerlemeler ve hastane ortamlarındaki YB süreçlerindeki dinamik değişimler, doğru ve güvenilir ölçüm yöntemlerinin kritik öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır (Kunhoth et al. 2022). Bu çalışma, özellikle akıllı saatlerin sunduğu pratik avantajları ve invaziv olmayan ölçüm yöntemlerine göre klinik uygulanabilirliği ile ilgili sorulara netlik kazandırmayı hedeflemektedir. Çalışma, akıllı saatlerin ölçüm doğruluğunu, geleneksel invaziv olmayan ölçüm cihazları ile karşılaştırarak, akıllı saatlerin hastane ortamında veya günlük pratikte ne kadar kullanılabilir olduğunu değerlendirecektir. Bu, sağlık profesyonellerine ve karar alıcılara bu teknolojilerin günlük hayatta ne kadar etkili olduğu konusunda önemli bilgiler sunacaktır. Çalışma sonuçları sağlık personelinin bu teknolojileri uygulamalarına entegre etme kararlarında rehberlik etmek için kritik öneme sahiptir. Araştırma, sağlık hizmetlerindeki kaliteyi artırmayı hedeflerken aynı zamanda

teknolojik yeniliklerin klinik uygulanabilirliği üzerinde daha iyi bir anlayış geliştirmeye katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

1.2. Araştırmanın Hipotezleri

H1: Akıllı saat ve duvar tipi monitör ile ölçülen satürasyon değerleri arasında fark vardır.

H2: Akıllı saat ve duvar tipi monitör ile ölçülen nabız değerleri arasında fark vardır.

H3: Pulse oksimetre ve duvar tipi monitör ile ölçülen satürasyon değerleri arasında fark vardır.

H4: Pulse oksimetre ve duvar tipi monitör ile ölçülen nabız değerleri arasında fark vardır.

H5: Masimo monitör ve duvar tipi monitör ile ölçülen satürasyon değerleri arasında fark vardır.

H6: Masimo monitör ve duvar tipi monitör ile ölçülen nabız değerleri arasında fark vardır.

H7: Akıllı saat ve pulse oksimetre ile ölçülen satürasyon değerleri arasında fark vardır.

H8: Akıllı saat ve pulse oksimetre ile ölçülen nabız değerleri arasında fark vardır.

H9: Akıllı saat ve masimo monitör ile ölçülen satürasyon değerleri arasında fark vardır.

H10: Akıllı saat ve masimo monitör ile ölçülen nabız değerleri arasında fark vardır.

1.3. Araştırmanın Varsayımları

Yoğun bakım ünitesindeki çevresel koşulların (örneğin, ısı, sıcaklık, vb.) akıllı saat ve diğer invaziv olmayan ölçüm cihazlarının performansını etkilemediği varsayılmıştır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Yoğun bakım hastalarının durumlarındaki farklılıklar (örneğin, hareketlilik, deri rengi, periferik dolaşım bozuklukları) ölçüm sonuçlarını etkilemiş olabilir. Çalışmanın izleme süresinin kısa olması, uzun vadeli güvenilirlik ve doğruluk hakkında bilgi sağlamayabilir. Hastane ortamındaki ışık, sıcaklık ve diğer çevresel faktörlerin ölçüm cihazları üzerindeki etkisi yeterince kontrol edilememiş olabilir. Bunun yanında çalışma sonuçları sadece bu çalışmada kullanılan cihazların marka ve modelleriyle sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma, yoğun bakım hastalarında giyilebilir teknolojilerden akıllı saatin ve diğer ölçüm yöntemlerinin (pulse oksimetre ve taşınabilir monitör) saturasyon ve nabız ölçümündeki altın standart olarak seçilen ölçüm aracına (duvar tipi monitör) göre doğruluk ve güvenilirliğini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, farklı invaziv olmayan cihazların performansları değerlendirilerek, yoğun bakım koşullarında en uygun ve güvenilir ölçüm yöntemlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. Genel Bilgiler

2.1. Yoğun Bakım Birimleri

Yoğun bakım üniteleri (YBÜ), yaşamı tehdit eden kritik problemleri olan hastaların bakıldığı, 7/24 sürekli izlemin olduğu, karmaşık üst düzey teknolojiler ile donatılmış, insan niteliği ve profesyonel kapasitesi açısından yetkin ve son derece önemli birimlerdir (Kıraner ve Terzi, 2020; Leblebicioğlu ve Nair, 2020). YBÜ, hastaların fizyolojik krize girdiği, hasta yakınlarının ise psikolojik krize girdiği bir ortamdır (Harrison ve Nixon, 2002).

YB'ye ağır bir hastalık, zehirlenme, travma ve postoperatif komplikasyonların yaşamı kısıtlaması vb. gibi sebeplerle kabul edilen hastaların hastalığı oluşturan asıl nedenleri bir süreliğine ikinci plana bırakılıp tüm bakım ve tedavi önceliği hayati fonksiyonlar olur (Hatipoğlu, 2002).

2.2. Yoğun Bakım Hastalarında Yaşamsal Bulgular

Vücudun fizyolojik durumunu yansıtan yaşamsal bulgular bireyin değerlendirilmesi konusunda bilgi sağlayan verilerdir. Yaşam bulgularının normal değerlerden sapması organizmada dengenin (homeostazisin) bozulduğunu ya da bir sorun olduğunu gösterir (Lynch, 2001). Yaşamsal bulgular; vücut sıcaklığı, nabız, kan basıncı, solunum ve oksijen saturasyonudur. Bunun yanı sıra Sağlık Kuruluşları Akreditasyonu Birleşik Komisyonu (JCAHO) ve ağrı yönetim uzmanları ağrıyı, yaşam bulgusu olarak değerlendirmektedirler (Çakarcılı, 2014).

2.2.1. Kan Basıncı

Ameliyat ve YB sürecinde, kan basıncı ölçümlerinin hasta üzerinde, özellikle de hipotansiyonun zamanında ve doğru tespiti ve tedavisi son derece kritik önem

taşımaktadır. Kan basıncını ölçmenin çeşitli yöntemleri vardır. Bunlar; osilometri kullanılarak aralıklı invaziv olmayan ölçümler, vasküler boşaltma tekniği gibi yöntemler kullanılarak devamlı invaziv olmayan ölçümler veya arteriyel kateter yardımıyla devamlı ve doğrudan ölçüm yapılan yöntemlerdir (Saugel ve ark., 2020). Kan basıncının devamlı takibinde baz alınan klinik referans yöntemi intraarteryel kan basıncı takibidir. (Bergholz ve ark., 2023). Kan basıncı ölçümü çok farklı nedenlerden etkinebilir. Cinsiyet, günlük yaşam, ilaçlar, egzersiz, diyet, sigara gibi faktörler kan basıncını etkileyen sebepler arasındadır. Ayrıca kol genişliğine uygun boyutta manşon kullanılması, kolun kalp hizasında tutulması ve desteklenmesi, antekübital bölgede boşluk bırakılması gibi ölçüm sonucunu etkileyecek önemli adımlara uyulmaması durumunda da kan basıncı sonucu etkilenir (Duruk ve Kalaycı, 2021). Hipertansiyon, antihipertansif ilaç almayan bireylerde sistolik kan basıncının 140 mmHg ve üzerinde olduğu ve/veya diyastolik kan basıncının 90 mmHg ve üzerinde olduğu kronik ve stabil bir yükseliştir. (Komilovich, 2024). Hipotansiyon ise sistolik kan basıncının 90 mmHg altında olması, ortalama arteriyel basıncın 60-65 mmHg altında olması ya da hipertansif hastalarda sistolik kan basıncının bazal değerinin 40 mmHg düşüşü olarak kabul edilmektedir. Hipotansiyon hızlı bir şekilde düzeltilmediğinde şok tablosu ve doku perfüzyonunda bozulma, çoklu organ yetmezliği ve ölüm ile sonuçlanabilir (Ulu ve ark., 2020).

2.2.2. Vücut Sıcaklığı

Vücut sıcaklığındaki değişimler hastalıkların tespitinde çoğunlukla fikir verir (Arslan ve ark., 2016). Sıcaklık takibi, anestezinin etkilerini izlemek için ameliyat öncesi ateşin ölçülmesi, hastaya yapılan herhangi bir müdahalenin etkinliğini ölçmek ve bundan kaynaklanan yan etkileri izlemek için de yapılmalıdır. Vücut sıcaklığı; klinik prognoz, enfeksiyon , beyin fonksiyonları, yaralanma, hipotansiyon, kanama ve hemoraji dahil kalp fonksiyonları, ölçümü alan kişi, yaş, ölçüm saati, çevre ısısı, ölçümün alındığı vücut bölgesi, egzersiz, aksiller ölçümde terleme ve rektal ölçümde bölge enfeksiyonu gibi birçok faktörden etkilenebilmektedir (Keklik ve ark., 2020; Robertson ve Hill, 2019). Hipotermi, Amerikan Perianestezi Hemşireler Birliği (ASPAN) tarafından vücut sıcaklığının 36°C altında olması olarak tanımlanmıştır

(Keskin, 2021). 38°C ve üstü vücut sıcaklıkları ise ateş/pireksi olarak adlandırılır (Göbekli ve Güney, 2022). Yani bir insanın normal kabul edilen vücut sıcaklığı 36°C ve 37,9°C arasındır. Vücut sıcaklığı çeşitli bölgeler için üretilmiş termometreler ile ölçülür. Zamanla termometre teknolojisinde ileri gelişmeler yaşanmış ve çok sayıda ölçüm aracı geliştirilmiştir. Bu durum özellikle ateş varlığının daha kolay ve doğru şekilde ayrıca daha yakın zamanda tespit edilmesinde fayda sağlamıştır (Yurtseven ve Saz, 2019).

2.2.3. Ağrı

Ağrı, tipik olarak gerçek veya potansiyel doku hasarının neden olduğu rahatsız edici duyuşsal ve duygusal deneyim olarak tanımlanır (Forte ve ark., 2022). Hemşirelerin hastaların ağrı yönetiminde etkili bir rolü olmasından ötürü hemşirelerin ağrıyı tanıması hasta bakımında önem arz eder (Munkombwe ve ark., 2020). Hemşirelerin ağrı değerlendirmesinde önce hastanın bireysel yakınmasını, sonra yakınlarının ifadelerini, daha sonra hastanın ağrı davranışlarını (yüz buruşturma, ağlama, inleme, beden hareketleri) ve en son olarak fiziksel ağrı belirtilerini (nabız, solunum ve kan basıncı değişiklikleri) dikkate almaları daha güvenilir olur (Aşti ve Karadağ, 2016). Ayrıca ağrı değerlendirilmesine yardımcı olabilecek hemşirelerin kullandığı 2 tip ölçek vardır. Bunlar basit tek boyutlu ve çok boyutlu ölçeklerdir (Kara, 2019). YB hastalarında dindirilmeyen ağrının çok fazla istenmeyen etkisi bulunmaktadır. Öncelikle hayati olabilecek fizyolojik ve psikolojik komplikasyonlara ve YB biriminde yatis zamanının artmasına sebep olur. Ağrı yönetimi yapılmadığı durumlarda hipertansiyon, taşikardi, taşipne ve hiperglisemi gibi hemodinamik dengesizlikler ortaya çıkabilir. Ayrıca katekolamin üretiminde yükseliş, bağışıklık baskılanması, idrar retansiyonu ve metabolik hızda artış görülebilir (Rababa ve ark., 2021). Bunun yanında, daha farklı fiziksel etkiye ve yaşam standardında ciddi bir düşüşe de yol açabilir. Bu ağrılar, hastanın hayata bakış açısı üzerinde olumsuzluk yaratır ve genelde umutsuzluk duygusuyla birlikte birçok psikolojik olumsuzluk da görülebilir (Siler ve ark., 2019). Bu bağlamda ağrının azaltılmasında çoğunlukla farmakolojik yöntemlerden yararlanılır ancak non-farmakolojik tedavi yöntemleri de öncelikli seçenektir (Kara, 2019).

2.2.4. Solunum

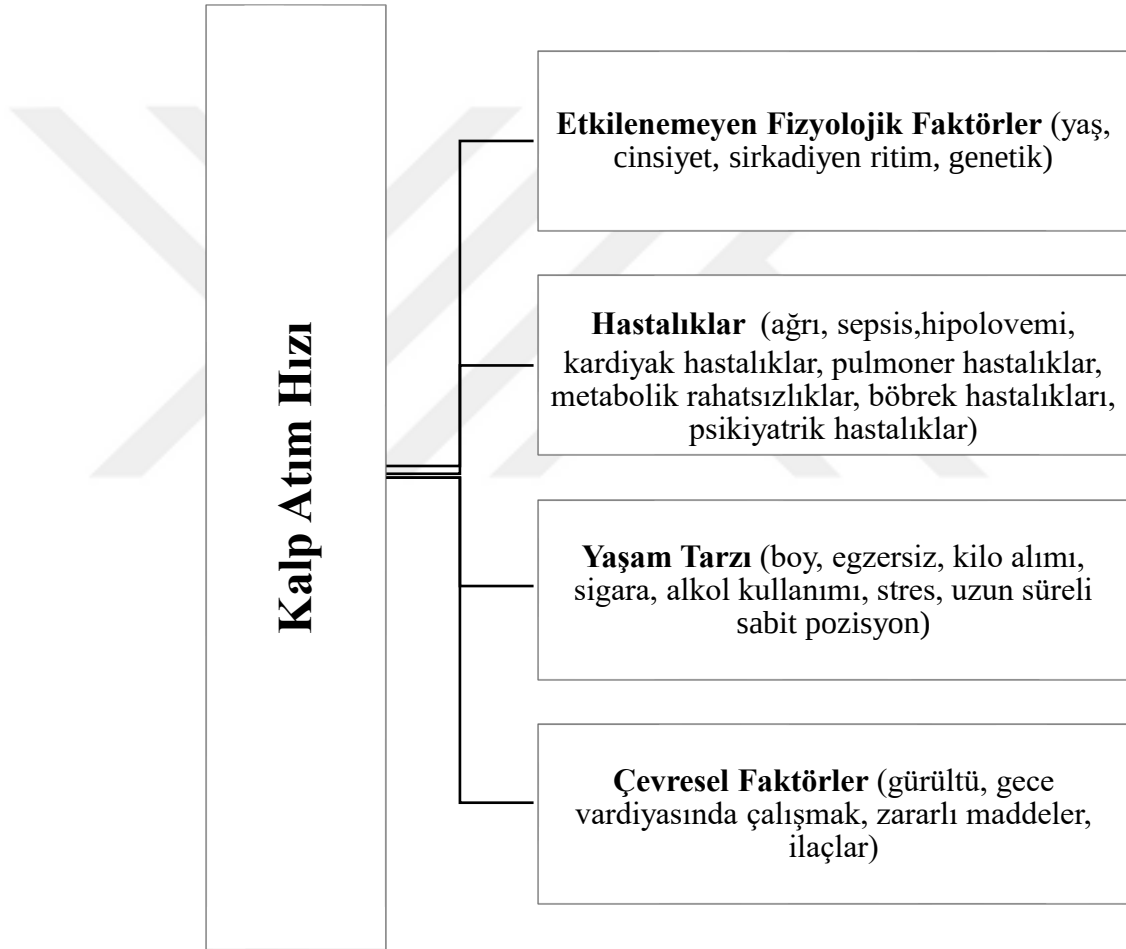
Solunum, bir inspiryum ve bir ekspiryum döngüsünden oluşur. Normal değeri yetişkinlerde dakikada 12-20 arasında değişirken, çocuklarda normal değer aralığı yaşa göre giderek artar. Solunum değerlendirilmesi genellikle manuel sayma yoluyla yapılır ancak Elektrokardiyografik (EKG) proplarından ve fotopletismografik (PPG) sinyallerden de yararlanarak ölçüm alınabilir (Nicolò ve ark, 2020). İnsan solunumu hem istemsiz (otonom) hem de istemli kontrol altında olan tek fizyolojik sistemdir (Erdoğan Yüce ve Taşçı, 2019). Bundan dolayı ölçüm alınırken hastanın farkında olmaması daha doğru bir sonuç verir.

Solunum hızının dakikada 10'un altına düşmesine bradipne, 24'ün üzerine çıkmasına taşipne denir (Tylor ve ark., 2008). Özellikle solunum hızı, kardiyak arrest ve YBÜ'ye yatışın önemli bir belirleyicisidir ve aynı zamanda akut miyokard enfarktüsü sonrası risk değerlendirmesi için bağımsız bir prognostik belirteçtir. Ayrıca uyku apnesi, post-op hastalarda solunum depresyonu ve ani bebek ölümü sendromu gibi tehlikeli durumların ortaya çıkma riskinin erken tespiti açısından da çok önemlidir. Ayrıca solunum hızı diyabetik ketoasidoz, toksikolojik sorunlar, şok, ağrı, sepsis, alerjik reaksiyonlar ve dehidrasyon gibi diğer birçok patolojik durum hakkında bilgi verir (Massaroni ve ark., 2019). Solunumun ritmi, hızı kadar dikkate değerdir ve problemin kaynağı için önemli ipuçları verir. Normal solunumda inspirasyon ve ekspirasyon aralıkları düzenlidir. Solunum ritminin düzenli olmasına regüler solunum, düzensiz olmasına irregüler solunum denir (Bickley ve Szilagyi, 2012).

2.2.5. Kalp Atım Hızı (Nabız)

Kalbin bir dakika süresince atım sayısı olup sol ventrikülünün sistolü sırasında aortaya attığı kanın damar duvarına yaptığı basıncın cilt üzerinden hissedilmesidir (Çakarcalı, 2014). Hayati fizyolojik parametrelerin önemli bir bileşeni olan nabız, hasta bireyin uyku durumunu, enfeksiyon varlığını, ilaçların etkisini, kalp sağlığı ve

kanla ilgili problemler (anemi gibi) başta olmak üzere hastanın fiziksel iyiliğini gösterir (Shen ve ark., 2021). Nabız, periferden veya apeks üzerinden sayılabilir. Nabız sayımında hızı, ritmi, dolgunluğu değerlendirilir (Potter ve Perry, 2011). Nabız hızının yenidoğanlar için normal değeri 120-160 iken yaş ilerledikçe düşüş gösterir ve yetişkinler için normal değer 60-100 arası olur (Tylor ve ark., 2008). Dinlenme halinde 100 atım/dk'nın üzerindeki nabız sayısı taşikardi, dinlenme halinde nabız sayısının 60 atım/dk altında olması bradikardi olarak tanımlanır (Galli ve ark., 2022).



Şekil 1. Kalp Atım Hızını Etkileyen Faktörler (Sammito ve Böckelmann, 2016; Berman ve ark., 2008).

Modern KAH sensörleri genellikle iki teknolojiye birini kullanır. Bu yöntemler, atardamarlardaki kan akışını tespit etmek için ışıktan yararlanan PPG veya KAH'ı

ölçmek için vücudun kendi elektrik sinyallerini kullanan EKG'dir (Shen ve ark., 2021; Dündar ve Aydın, 2021).

2.2.6. Satürasyon

SpO₂ eritrositlerdeki hemoglobinin oksijene doymuşluğudur. Normalde eritrositteki hemoglobinin tamamı oksijene bağlanmış durumdadır (Çakarcalı, 2014). Acil durum hastalarının, anestezi ajan uygulanmış olanların, YB hastalarının ve perioperatif süreç hastalarının hipoksiye girmesinin önüne geçmek için SpO₂'nin takip edilmesi önemlidir (Nemomssa ve Raj, 2022). Klinik işleyle, hipoksemi ve hiperoksemi risklerinden kaçınmak amacıyla oksijen tedavisinin standardizasyonunu sağlamada SpO₂ değerlerinin izlenmesi gerekir. Klinik uygulamada SpO₂ değerinin, nabız oksimetresi ile değerlendirilmesi non-invaziv olması, devamlı olarak ölçülebilmesi, kolay anlaşılması ve birçok ortamda yararlanılabilmesi gibi özelliklerinden dolayı yaygın olarak kabul edilen bakım standardıdır (O'Driscoll ve ark., 2017). Bunun tersine, arteriyel kan gazı ölçümleri hastanın oksijenlenme durumu hakkında yalnızca anlık veri oluşturur. Bu sebeple PO sayesinde hastadan sık kan gazı numunesi alınmasına ve arteriyel katater yerleştirilmesine daha az gerek duyulmaktadır (Wick ve ark., 2022). Klinik değerlendirmede, hipoksemi seviyesi, hiperkapni, glikozile hemoglobin (HbA1c), deri pigmentasyonu, hareket hataları, periferik perfüzyon (düşük kalp debisi, vazokonstriksiyon, hipotermi gibi sebepler) ve oje veya protez tırnak kullanımı, orak hücreli anemi hastalığı, methemoglobin dahil olmak üzere birçok etken oksimetre ölçüm doğruluğunu etkiler (Pilcher ve ark., 2020; Jubran, 1999). Bu sebeple oksimetreleri en sık kullanan hemşirelerin, PO çalışma mekanizmasını, nasıl kullanılacağını ve PO'da ölçülen SpO₂ değerinin güvenilirliğini etkileyen faktörleri bilmesi, yanlış yoruma neden olabilecek faktörleri ortadan kaldıracaktır (Marlı ve Dinçer, 2020). SpO₂ ölçümünün normal değer aralığı %92 ile %100 arasındır. Kronik obstrüktif akciğer hastalığında ve kronik solunum yetmezliğiyle ilişkili diğer durumlarda, SpO₂ %88'in altına düştüğünde oksijen tedavisi başlanmalı ve %88-92'lik SpO₂ değeri hedeflenerek ayarlanmalıdır. Diğer akut durumlarda ise SpO₂ %92'nin altına indiğinde oksijen uygulaması yapılmalı ve %92-96'lık bir değer hedeflenmelidir (Beasley ve ark., 2015).

2.3. Yaşamsal Bulguların İzlenmesinde Kullanılan Teknolojik Cihazlar

2.3.1. Duvar Tipi Monitörler

Yaşamsal bulguları aynı anda ölçen ve gösteren birden fazla modu bulunan monitörler, yoğun bakım birimlerindeki yatak başı monitörlerine ve ameliyathanelerdeki anestezi makinelere yaygın olarak entegre edilir. Bunlar, hastanın genel durumundaki değişiklikler hakkında devamlı olarak bilgi sağlamakla beraber, hastanın sürekli takip edilmesine imkan tanır (<https://www.seamed.com.tr/urun/seamed-h9-hastabasi-monitoru/>, Temmuz 2024).

2.3.2. Taşınabilir Monitör

Hasta başı monitörü özelliklerine sahip monitörün daha minimal imal edilip kolay hareket ettirilebilir şeklidir. Sağlık personelinin ve hastanın karşılaştığı ortamdaki kablo karışıklığı, hareket alanının kısıtlanması, hastane ortamındaki yoğunluk, hastaların günlük hayattaki yaşamsal faaliyetlerinin engellenmesi bu tarz cihazlar ile minimize edilmiştir (Çifti ve ark., 2021).

2.3.3. Parmak Tipi Pulse Oksimetre

Nabız oksimetreleri, hastalarda oksijen saturasyonunun noninvaziv belirlenmesinde rutin olarak kullanılır. Parmak nabız oksimetreleri, radyal arterlerden dijital arterlere olan perfüzyonu değerlendirir (Kelly ve ark., 2020).

2.3.4. Giyilebilir Teknolojiler

Giyilebilir teknolojiler, vücudun farklı yerlerine takılabilen, giyilebilen veya aksesuarların içine yerleştirilmiş elektronik cihazlardır. Biyometrik verileri otomatik olarak yakalamak, iletmek ve analiz etmek için sensörlerin minimize edilerek ve ağ bağlantısı ile tahmine dayalı çözümlerlerin birleşiminden faydalanır (Cheong ve ark., 2022). Bireylerin hareketlerini, fiziksel veri, konum veya durumlarını, alışkanlıklarını, psikolojik verilerini farklı sensörler ile saptayarak arşiv oluşturur (Sezgin, 2016). Bu cihazların ortak özellikleri; kablosuz hareket olanağı sağlaması, etkileşimli ve akıllı olması, sürdürülebilir ve sağlam olması, kolay kullanım ve minimize oluşu, giyilebilir olması ve taşınabilir olmasıdır (Lu ve ark., 2020). Bu özelliklerdeki cihazlar akıllı telefonlar için düzenlenmiş uygulamalarla da bağlantı oluşturarak kullanıcıya anlık ve sürekli bilgi paylaşımı sağlamaktadır (Demirci, 2018). Akıllı saatlerden, bilekliklere, yüzük ve kolye gibi sensörlü aksesuarlara, sanal gerçeklik gözlüklerine, Google Glass projesi ve türevi akıllı gözlüklere, akıllı optik lens ve kulaklıklara kadar farklı birçok şey giyilebilir teknolojik cihaz olarak sayılabilir. Sürekli gelişme göstermekte olan GT'nin dünya çapındaki pazar değeri 2019'da 32,63 milyar dolar iken 2027' ye kadar yıllık %15,9'luk bir oranla büyüyeceği düşünülüyor (Brophy ve ark., 2021).

2.3.4.1. Sağlık Alanında Kullanılan Giyilebilir Teknolojiler

GT ile en sık elde edilen sağlık verileri, EKG, balistokardiyogram (BCG), nabız sayısı, kan basıncı ve vücut ısı gibi yaşamsal fonksiyonlarla beraber satürasyon yüzdesi, duruş ve fiziksel aktivitelerdir (Wu ve ark., 2019). Bu veriler, hastalığın farkedilmesi için haberci olabilir, zamanında teşhise ve potansiyel hastalığın şiddetinde ve hatta belirti göstermesinde azalmayı sağlayabilir (Brophy ve ark., 2021). Giyilebilir cihazlar (GC) sağlık alanında uygulanma amaçlarına göre; sağlık izleme ve güvenlik, kronik hastalık yönetimi, hastalık teşhis ve tedavisi ve rehabilitasyon olarak ayrılabilir (Lu ve ark., 2020). Bu cihazlara örnek olarak arasında kan şekeri ve egzersiz rutinlerinden uyku ve ruh haline kadar geniş bir

kulvarda bilgi sağlayabilen bileklikler, akıllı saatler, giyilebilir mobil sensörler ve diğer mobil merkez tıbbi cihazlar gösterilebilir. GC, klinik uygulamada hastaların ve yakınlarının diyabet, kalp hastalıkları ve ağrı gibi kronik rahatsızlıkları yönetmelerine etki etmektedir (Dinh-Le ve ark., 2019). Bu durum hastane dışında giyilebilir cihazlardan elde edilen veri çeşitliliğinin artmasıyla birlikte kişiye özgü sağlık hizmeti almak için önemli bir adım olmuştur (Brophy ve ark., 2021). Çünkü hastaneden ayrıldıktan sonra hastanın genel durumunu, değişikliklerini anlamak önemli bir zorluk olmaya devam ediyor. Taburculuk sonrası mortaliteyi, yeniden hastaneye kabulleri ve acil servis başvurularını tahmin etme ve önleme bu sayede mümkün olabilir (Burnham ve ark., 2018). Bu cihazlar, yakından takip olanağı sağlar ve anlık veri oluşturma özelliğine sahiptir. Hastanın katılımını ve tedaviye iş birliğini sağlar. Klinik ihtiyacı ve komplikasyonları minimuma indirerek maliyeti azaltır. Ayrıca hemşire ve diğer sağlık çalışanlarına, hastanın durumunu takip edebilme, gerektiğinde hastaya bildirme olanağı sunar ve hastanın motivasyonunu yükseltir (Albayram ve Öztekin, 2023). Bu bağlamda Pew Araştırma Merkezi'nin on yıldan uzun süre önce yaptığı bir araştırmaya göre bile ABD'li yetişkinlerin %60'ı kilolarını, diyetlerini veya egzersiz rutinlerini izliyor; ABD'li yetişkinlerin %33'ü kan basıncı, kan şekeri veya uyku düzeni gibi sağlık verilerini izliyor ve bu insanların %8'i özellikle glikoz ölçüm cihazları gibi tıbbi cihazlar kullanıyor. ABD'li yetişkinlerin %12'si ise ilgilendikleri yakınları adına bir sağlık verisini izliyor sonucu alınmıştır (Fox, 2013).

2.3.4.2. Akıllı Saat

Akıllı saat, zaman gösterme işlevine ek olarak bileğe yerleştirilen birçok sensöre sahip genel amaçlı kullanılan ve bir ağa bağlı bilgisayardır. Akıllı saatler, günlük yaşamda sağlığı destekleyip değerlendirerek sağlık hizmetlerini dönüştürme/değiştirme potansiyeli barındırır. Çünkü bu cihazlar; birçok insanın bildiği, zamanla daha fazla üretilen ve tüketilen, fiziksel hareketlerin ve fizyolojik verilerin devamlı takibini sağlayan, kişisel mesajlaşma ve hatırlatmalar sağlayan, hastalarla sağlık çalışanları arasında köprü görevi gören ve anında mini araştırmalar ve sensör bazlı ölçümler ile davranış doğrulamaya imkan veren materyallerdir

(Reeder ve David, 2016). GT sektörü hızla büyümekte ve bunun en aleni örneği ise Apple Watch'un büyümesidir. İlk kez 2015'te satışı yapılan bu saat, sadece 2019 yılında 31 milyon adet sattı ve bu sayı tüm İsviçre saat endüstrisinin satışından 10 milyon fazla bir satış olduğunu gözler önüne seriyor (Brophy ve ark., 2021).

Akıllı saatlerin fiziksel özelliklerine bakıldığında; akıllı bilekliklerden ve hatta çoğu klasik saatten de daha büyüktür. Bu cihazların ekranları genellikle dokunmatiktir. İçindeki işletim ve uygulamalar, kullanmayı tercih eden kişilere farklı uygulamalar yüklemesine olanak tanır. Örnek verilecek olursa Apple için 10.000'den ve Android Wear için 4000'den fazla uygulama olduğu biliniyor (Turan ve Çoban, 2023). Akıllı saatler ile nesnelerin interneti veya akıllı telefonun bluetoothu ile bağlantı kurulmaktadır (Serçek ve Korkmaz, 2023). Akıllı saatlerin bir telefon gibi de kullanılabilmesi kullanan kişilere konfor alanı oluşturmuştur. Mesela; telefon taşıma zorunluluğu olmadan değerli birçok verinin transfer edilmesi ve işlemlerin gerçekleştirilmesi akıllı saat sayesinde sağlanabilmektedir. Akıllı saati düzenli kullanan insanlar, çıktıkları merdiven basamaklarının sayısını, yürüdükleri mesafeyi, ayakta durma ya da oturma sürelerini, tahmini yaktıkları enerji miktarını kolayca öğrenebilmektedirler. Bu bilgilere Apple Watch, Fitbit, Samsung ve Garmin vb. farklı üreticiler aracılığıyla ulaşılabilir. Bahsedilen markalar akıllı saat üretiminde ileri gelen ve talep gören üreticiler olup akıllı saat ve akıllı bileklik kullanımlarının artmasından sonra farklı markalar da sektörde üretim yapmaya başlamıştır.

3. Gereç ve Yöntem

3.1. Araştırmanın Tipi

Bu çalışma, YB hastalarında giyilebilir teknolojilerden akıllı saatin ve diğer ölçüm yöntemlerinin (PO ve taşınabilir monitör) satürasyon ve nabız ölçümündeki altın standart olarak seçilen ölçüm aracına (duvar tipi monitör) göre etkinliğini değerlendirmeye yönelik karşılaştırmalı metodolojik bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma, Ege Üniversitesi Hastanesi Organ Nakli Kliniği Yoğun Bakım biriminde Aralık 2023-Mart 2024 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın Evreni: Ege Üniversitesi Hastanesi Organ Nakli Kliniği Yoğun Bakım biriminde Aralık 2023-Mart 2024 tarihleri arasında yatan tüm hastalar oluşturmuştur (N= 218).

Örneklem: Örneklemi ise bu hastalardan araştırmanın işleme kriterlerine uyan ve çalışmaya katılmayı kabul eden bireyler dahil edilmiştir (n= 174).

Araştırmaya dahil olma kriterleri;

- 22 yaş ve üzerinde olmak
- 84 yaş ve altında olmak
- Bilinci açık olmak
- Her iki üst ekstremiteden veya elden en az birinin sağlam olması
- Kronik pulmoner ve kardiyak hastalığı olmamak
- Bilek çevresi doku bütünlüğünün sağlam olması
- Bilek veya elde mevcut ödem olmaması

- Bulaşıcı hastalık kaynaklı izolasyonu olmaması
- Yaşamsal bulgularının stabil seyretmesi

Araştırma dışlama kriterleri;

- Her iki üst ekstremitenin, elin veya parmakların olmaması
- Bilek veya eldeki ödem nedeniyle saat takamamak
- Her iki bilekte de dövme bulunması
- Yaşamı tehdit eden semptomları olan (kardiyak arrest belirtileri, ciddi hipoksemi (SpO2 <70 %) gibi)

Araştırmanın işleme kriterlerine uyan hastalar basit rastgele seçim yöntemi ile örneklem kapsamına alınmıştır. Yapılan power analizine göre; akıllı saat (veya diğer iki yöntem) ve monitör (altın standart yöntem) ölçümleri arasındaki eşleştirilmiş farkların ortalamasını genişliği 0,3 olan %95 güven aralığında tahmin edebilmek için farkların standart sapması 1 olarak varsayıldığında gereken minimum örneklem büyüklüğü 174 olarak hesaplanmıştır (Hintze, 2000).

3.4. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri

Araştırmada aşağıda belirtilen bağımlı ve bağımsız değişkenlerin dağılımı ve ilişkileri incelenecektir.

3.4.1. Bağımlı Değişkenler

Hastalardan elde edilen nabız ve satürasyon değerleridir.

3.4.2. Bağımsız Değişkenler

Ölçüm araçları (akıllı saat, pulse oksimetre, masimo vital monitör cihazı, duvar tipi monitör), yaş ve cinsiyettir.

3.5. Veri Toplama Tekniği ve Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanmasında řu araçlar kullanılmıştır;

Olgu Rapor Formu, Akıllı Saat (Apple Watch 8 Series), ChoiceMMed marka klinik pulse oksimetresi, duvar tipi monitör (Philips/ Effic CM/120, Seri no: CN54505767) ve Masimo monitör (Root VS, Seri no: 2000085124).

3.5.1. Olgu Rapor Formu

Bu formda hastanın yaşı, cinsiyeti, yoğun bakım yatış nedeni, eğitim durumu ve dört ölçüm aracıyla ölçülen satürasyon ve nabız değerleri yer almıştır.

3.5.2. Akıllı Saat

Akıllı saat bir bilgisayar sistemi ile entegre edilmiş kol saati ve giyilebilir bilgisayardır. Akıllı saat halen giyilebilir teknoloji ürünlerinin en iyisi olarak bilinmektedir (https://tr.wikipedia.org/wiki/Ak%C4%B1l%C4%B1_saat, Aralık 2023).



Resim 1: Apple Watch 8 Series® (https://www.troyestore.com/apple-watch-8-gps-cel-41mm-gold-stainless-steel_211483, Aralık 2023).

Piyasada neredeyse her marka türüne ait bir akıllı saat bulunmasına karşın, toplumda yaygın olarak kullanımda olan, dayanıklı, daha donanımlı ve daha çok talep gören Apple Watch aygıtları olması sebebiyle projede bu ürün araştırma kapsamına alınmıştır. Apple tarafından geliştirilen ve pazarlanan Seri 8, diğer serilerine göre daha gelişmiş özellik ve sağlık izleme yeteneklerini içermektedir. Apple Watch Series 8'in önemli özelliklerinden biri, dahili bir optik sensör ve özel algoritmalar kullanarak SpO2 ölçme yeteneğidir. Ayrıca, Seri 8, yüksek ve düşük KAH bildirimleri de dahil olmak üzere sürekli KAH'ı izleme olanağı sağlar. Bu saat kanda oksijen sensörü, elektriksel kalp sensörü, (EKG uygulaması) üçüncü nesil optik kalp sensörü, acil arama, düşme ve trafik kazası algılama gibi insan sağlığıyla ilgili önemli özelliklere de sahiptir (https://support.apple.com/kb/SP878?viewlocale=tr_TR&locale=tr_TR , Aralık 2023).

3.5.3. Pulse Oksimetre

Hemoglobinlerin ışık emilimlerini kaydederek arteriyel oksijen saturasyonunun noninvaziv, ağrısız ve masrafsız ölçülmesi için üretilmiş bir cihazdır. Parmağa takılan proplar yardımıyla ölçülür (Çelik, 2020; Olgun ve ark. 2017). PO, probunda bulunan iki farklı dalga boyundaki kızıl ve kızıl ötesi ışığın hemoglobinin iki formu oksihemoglobin ve deoksihemoglobin tarafından absorbe edilmesi ilkesi ile spektrofotometrik bir yöntem sayesinde çalışır (Martlı ve Dinçer, 2020).

Hastaya invaziv bir yaklaşımda bulunmayarak SpO2, KAH, solunum sayısı hakkında devamlı veri oluşturan ve apne dahil değişiklikleri kolayca saptayabilen PO'ler; hızlı ve güvenilir veri sağlaması gibi artılarından dolayı kritik hastaların bakımında yaygın olarak tercih edilmektedir (Altun ve ark., 2022). Hipotansiyon, hipotermi, ortam soğukluğu, vazokonstüksiyon, ciddi anemi, titreme, hastanın parmak hareketleri, oje

ve protez tırnak kullanımı yanlış ölçüm sonuçlarına neden olabilir. (Olgun ve ark. 2017; Gürmen ve Tulay, 2022).

Bu cihazlar, hemşirenin oksijenasyonu ve desatürasyonu tanılmasında kolaylık olarak sürekli bilgi veren, güvenilir bir yöntem olarak yoğun bakım birimlerinde kullanılmaktadır. PO aspirasyon, pozisyon gibi hemşirelik girişimlerinin hastanın oksijenasyonu üzerine etkisini değerlendirmede de hemşirelere yol göstericidir (Perkins ve ark. 2003).



Resim 2: Choicemed Marka Pulse Oksimetre® (<https://www.can-medikal.com/urun/choicemed-pulse-oksimetre-md300c15d> , Aralık 2023).

3.5.4. Masimo Monitör

Root, tek bir klinisyen merkezli platformda çok modlu izleme ve bağlantı çözümleri sağlamak için bir dizi teknolojiyi, cihazı ve sistemi birleştiren güçlü, genişletilebilir bir hasta izleme ve bağlantı merkezidir. Şarj olabilen ve taşınabilir bir monitördür.



Resim 3: Masimo Root Monitör®

(<https://www.masimo.com/products/continuous/root/> , Aralık 2023).

3.5.5. Duvar Tipi Monitör

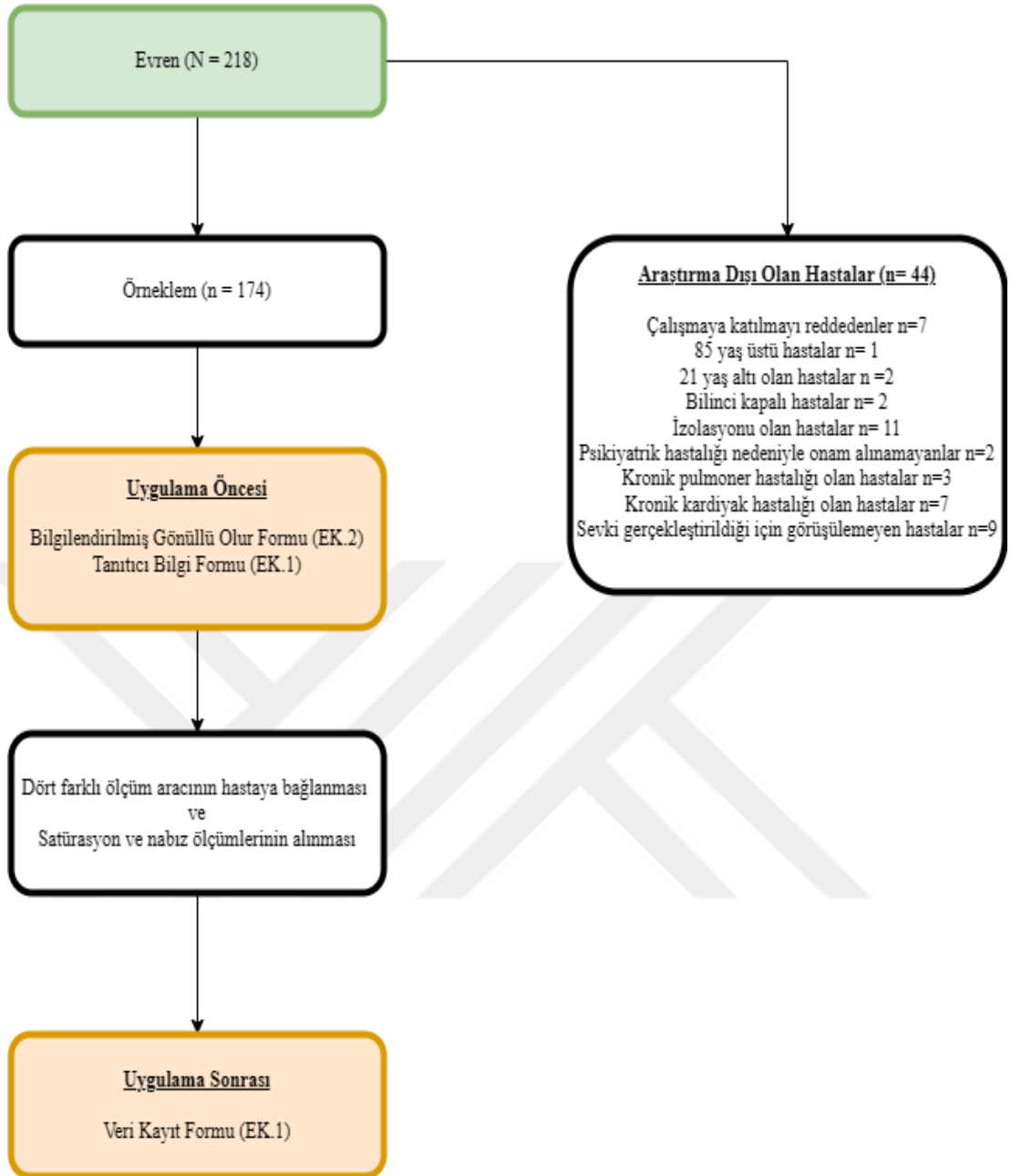
EKG, SpO2, Nabız, Solunum, NIBP (Noninvasiv Blood Pressure- Noninvaziv Kan Basıncı), 2 Kanal Sıcaklık, 2 Kanal IBP (Invasiv Blood Pressure- İnvaziv Kan Basıncı), Perfüzyon İndeksi, ST Analizi, Temel Aritmi Analizi gibi fonksiyonların izlenmesini sağlar (https://www.dmo.gov.tr/Katalog/Urun/Detay/2111547_939812 , Aralık 2023). Genellikle hasta başı olacak şekilde duvara sabit kullanılır.



Resim 4: Philips Efficia CM120 Hasta Monitörü®
(<https://www.philips.com.tr/healthcare/product/HC863302/philips-efficia-cm120-patient-monitor> , Aralık 2023).

3.6. Verilerin Toplanması

Bilinci açık ve koopere hastalarda, belirlenen ölçüm araçlarıyla (akıllı saat, PO, masimo vital monitör cihazı, duvar tipi monitör) hastanın sağ ya da sol kolu seçilmiş ve o kolun bileğine akıllı saat takılmıştır. Aynı kolun işaret, orta ve yüzük parmaklarına ise diğer cihazların propları yerleştirilmiştir. İşaret parmağına PO, orta parmağına masimo monitör, yüzük parmağına ise duvar monitörü gelecek şekilde sıralanmış ve 15 sn boyunca eş zamanlı izlenen satürasyon ve nabız değerleri ölçülerek kaydedilmiştir. Akıllı saat ile SpO2 ve nabız ölçümü aynı anda yapılamadığından bilinci açık ve koopere YB hastalarında belirtilen her ölçüm araçları ile toplam iki kez ölçüm alınarak satürasyon ve nabız değerleri elde edilmiştir. Bu hastalardan YB yatış sebebi post-op olanların birinci, ikinci veya üçüncü günlerinden birinde ölçüm alınmıştır. Kullanılan cihazlar ve akıllı saat her hastadan hastaya geçiş sırasında alkollü pamuk ile silinerek dezenfekte edilmiştir. Hastadan ölçümler sırasında sabit kalması ve avuç içi yatağa bakacak şekilde koluna pozisyon vermesi istenmiştir.



Şekil 2. Akış Şeması

3.7. Araştırma Etiği

Araştırmanın yürütülebilmesi için Ege Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (EK 4), Ege Üniversitesi Hastanesi Organ Nakli biriminden yazılı izin (EK 3) ve T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan yazılı izin

(EK 5) alınmıştır. Çalışmaya katılan bireylerin kendisi veya aile bireylerinden bilgilendirilmiş onam sonrası yazılı izin alınmıştır.

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 25.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin tanımlayıcı istatistikleri (ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum, frekans ve yüzde değerleri) verilmiş ve nicel verilerin normallik varsayımı Shapiro-Wilk testi ile kontrol edilmiştir. Nicel verilerin birbiriyle olan korelasyonu, Pearson veya Spearman's Rho korelasyon katsayıları ile değerlendirilmiştir. Akıllı saat (veya diğer 2 yöntem) ve monitör (altın standart yöntem) ölçümleri arasındaki uyumun değerlendirilmesinde Regresyon Analizi, Bland-Altman plot ve ICC (Intraclass correlation coefficient) katsayısı kullanılmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlenmiştir.

4. Bulgular

4.1. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Sosyo-Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırmaya katılan katılımcıların sosyo-demografik özelliklerine ilişkin bulguların dağılımı verilmiştir.

Tablo 1. Bireylerin Sosyo-Demografik Özelliklerine Göre Dağılımı

Yaş	n	%
22-30	16	9,2
31-43	22	12,6
44-56	53	30,5
57-69	44	25,3
70-84	39	22,4
Cinsiyet		
Kadın	100	57,5
Erkek	74	42,5
Eğitim Durumu		
Okur-yazar değil	20	11,5
İlköğretim	73	42,0
Lise mezunu	37	21,3
Üniversite Mezunu	44	25,3
Yatış Sebebi		
Post-op	167	96,0

Genel durum bozukluğu	5	2,9
Cerrahi işlem sonrası komplikasyon	2	1,1
Toplam	174	100,0

Tablo 1'de bireylerin yaş gruplarına göre dağılım değerlendirildiğinde, hastaların %30,5'inin 44-56 yaş aralığında, %25,3'ünün 57-69 yaş aralığında, %22,4'ünün 70-84 yaş aralığında, %12,6'sının 31-43 yaş aralığında ve %9,2'sinin 22-30 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Hastaların yaş ortalaması 55.5±15.5'tir. Katılımcıların %57,5'ini kadınlar, %42,5'ini ise erkekler oluşturmaktadır. Eğitim durumu açısından incelendiğinde, hastaların %11,5'inin okur-yazar olmadığı, %42,0'sinin ilköğretim mezunu, %21,3'ünün lise mezunu ve %25,3'ünün üniversite mezunu olduğu tespit edilmiştir. Yatış sebeplerine göre dağılım incelendiğinde, hastaların büyük çoğunluğunun (%96,0) yoğun bakımda bulunma sebebinin ameliyat sonrası olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, %2,9'u genel durum bozukluğu nedeniyle ve %1,1'i ise cerrahi işlem sonrası komplikasyonlar nedeniyle yoğun bakımda yatmaktadır.

4.2. Dört Farklı Ölçüm Aracı ile Elde Edilen Satürasyon ve Nabız Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Tablo 2. Dört Farklı Ölçüm Aracı ile Elde Edilen Satürasyon Değerlerinin Dağılımı

	X	S	Medyan	Min	Maks	n
Akıllı saat	96,23	2,34	97	88	100	174
Pulse oksimetre	95,82	2,27	96	88	99	174
Masimo monitörü	95,50	2,50	96	89	100	174

Duvar monitörü	96,11	2,56	96	89	100	174
---------------------------	-------	------	----	----	-----	-----

Tablo 2’te dört ölçüm aracıyla elde edilen satürasyon değerlerinin dağılımı verilmiştir. Buna göre; akıllı saatin ölçüm aralığının 88-100 aralığında ve ortalamasının $96,23 \pm 2,34$ olduğu; pulse oksimetrenin ölçüm aralığının 88-99 aralığında ve ortalamasının $95,82 \pm 2,27$ olduğu; masimo monitörün ölçüm aralığının 89-100 aralığında ve ortalamasının $95,50 \pm 2,50$ olduğu; duvar monitörünün ölçüm aralığının 89-100 aralığında ve ortalamasının $96,11 \pm 2,56$ olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Dört Farklı Ölçüm Aracı ile Elde Edilen Nabız Değerlerinin Dağılımı

	X	S	Medyan	Min	Maks	n
Akıllı saat	78,56	14,83	75,5	50	144	174
Pulse oksimetre	78,66	15,08	76,5	50	144	174
Masimo monitörü	78,50	15,11	76,0	50	144	174
Duvar monitörü	78,39	15,17	75,5	50	144	174

Tablo 3’te dört farklı ölçüm aracı ile elde edilen nabız değerlerinin dağılımı verilmiştir. Buna göre; akıllı saatin ölçüm aralığının 50-144 aralığında ve ortalamasının $78,56 \pm 14,83$ olduğu; pulse oksimetrenin ölçüm aralığının 50-144 aralığında ve ortalamasının $78,66 \pm 15,08$ olduğu; masimo monitörünün ölçüm aralığının 50-144 aralığında ve ortalamasının $78,50 \pm 15,11$ olduğu; duvar monitörünün ölçüm aralığının 50-144 aralığında ve ortalamasının $78,39 \pm 15,17$ olduğu görülmektedir.

Tablo 4. Araştırmada Kullanılan Ölçüm Karşılaştırmalarının Sınıf İçi Güvenirlik Katsayısına Göre Değerlendirilmesi

Ölçümler	r	P*	Durum
Akıllı saat- Duvar monitörü- SpO2	0,682	0,000	Şüpheli uyum
Pulse oksimetre- Duvar monitörü- SpO2	0,818	0,000	Orta düzey uyum
Masimo monitörü- Duvar monitörü- SpO2	0,838	0,000	Orta düzey uyum
Akıllı saat- Pulse oksimetre- SpO2	0,696	0,000	Şüpheli uyum
Akıllı saat- Masimo monitörü- SpO2	0,645	0,000	Şüpheli uyum
Akıllı saat- Duvar monitörü- Nabız	0,994	0,000	Yüksek uyum
Pulse oksimetre- Duvar monitörü- Nabız	0,995	0,000	Yüksek uyum
Masimo monitörü- Duvar monitörü- Nabız	0,997	0,000	Yüksek uyum
Akıllı saat- Pulse oksimetre- Nabız	0,995	0,000	Yüksek uyum
Akıllı saat- Masimo monitörü- Nabız	0,994	0,000	Yüksek uyum

*p<0,05

Uyum bakılırken sınıf içi güvenirlik katsayısı; yani Intraclass Correlation Coefficient (ICC) kullanıldı. ICC için; >0.90 yüksek, 0.80-0.89 orta, <0.79 şüpheli uyum olarak değerlendirildi (Bland ve Altman, 1986).

Tablo 4 incelendiğinde akıllı saatin diğer üç yöntemle SpO2 ölçümleri karşılaştırıldığında ICC sonuçları <0.79 olduğu için aralarındaki uyum şüpheli bulunurken; duvar monitörünün SpO2 ölçümleri hem pulse oksimetre ile hem de Masimo monitör ile ICC değerleri 0.80-0.89 arasında olmasından dolayı orta düzeyde uyumlu bulunmuştur. Bütün ölçüm karşılaştırmalarının nabız için uyum seviyesine bakıldığında tüm karşılaştırmalar için ICC değeri 0.90'dan büyük olup, cihazlar arasında yüksek düzey uyum olduğu görülmektedir.

Tablo 5. Dört Farklı Ölçüm Yöntemi ile Elde Edilen Satürasyon Değerleri Arasındaki Farkların İkili Karşılaştırılması

Araştırmada kullanılan ölçüm karşılaştırmalarının bağımlı örneklem t testine göre dağılımına aşağıda yer verilmiştir.

	Ortalama farkları	Standart sapma	%95 güven aralığında alt sınır	%95 güven aralığında üst sınır	p
Akıllı saat-Duvar monitörü-SpO2	0,1207	1,9569	-0,1721	0,4135	0,4170
Pulse oksimetre- Duvar monitörü- SpO2	-0,2874	1,4418	-0,5031	-0,07162	0,0093
Masimo monitörü- Duvar monitörü- SpO2	-0,6092	1,3287	-0,8080	-0,4104	<0,0001
Akıllı saat-Pulse oksimetre-SpO2	0,4080	1,7668	0,1437	0,6724	0,0027
Akıllı saat-Masimo monitör-SpO2	0,7299	1,9566	0,4371	1,0227	<0,0001

Akıllı saat, duvar monitörüne göre biraz daha yüksek SpO2 değerleri ölçmüş olmasına rağmen, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0.417). Bu da iki cihazın ölçümlerinin birbirine uyumlu olduğunu gösterir. Ancak, Tablo 4'te bu uyum düzeyi şüpheli olarak değerlendirilmiştir.

Pulse oksimetre, duvar monitörüne göre daha düşük SpO2 değerleri ölçmüştür ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0.009). Ancak, ortalama farkın sadece 0.28 olması klinik olarak anlamlı kabul edilmeyebilir. Bu nedenle, ölçümlerin uyumlu

olduğu söylenebilir ve Tablo 4'e göre uyum düzeyi orta dereceli olarak değerlendirilmiştir.

Masimo monitör, duvar monitörüne göre daha düşük SpO2 değerleri ölçmüştür ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.0001$). Ancak ortalama farkın 0.61 olması klinik olarak anlamlı kabul edilmeyebilir. Ölçümlerin uyumlu olduğu söylenebilir ve Tablo 4'e göre uyum düzeyi orta dereceli olarak değerlendirilmiştir.

Akıllı saat, pulse oksimetreye göre daha yüksek SpO2 değerleri ölçmüştür ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0.0027$). Ancak, ortalama farkın 0.41 olması klinik olarak anlamlı kabul edilmeyebilir. Bu nedenle, iki cihazın ölçümlerinin uyumlu olduğu söylenebilir. Ancak, Tablo 4'te bu uyum düzeyi şüpheli olarak değerlendirilmiştir.

Akıllı saat, Masimo monitöre göre daha yüksek SpO2 değerleri ölçmüştür ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.0001$). Ancak, ortalama farkın 0.73 olması klinik olarak anlamlı kabul edilmemiştir. İki cihazın ölçümlerinin uyumlu olduğu söylenebilir. Ancak, Tablo 4'te bu uyum düzeyi şüpheli olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 6. Dört Farklı Ölçüm Yöntemi ile Elde Edilen Nabız Değerleri Arasındaki Farkların İkili Karşılaştırılması

Araştırmada kullanılan ölçüm karşılaştırmalarının bağımlı örneklem t testine göre dağılımına aşağıda yer verilmiştir.

	Ortalama farkları	Standart sapma	%95 güven aralığında alt sınır	%95 güven aralığında üst sınır	p
Akıllı saat-Duvar monitörü-Nabız	0,1782	1,6648	-0,07094	0,4273	0,1598

Pulse oksimetre-					
Duvar monitörü–	0,2759	1,5632	0,04195	0,5098	0,0211
Nabız					
Masimo monitörü-					
Duvar monitörü–	0,1149	1,2205	-0,06768	0,2976	0,2158
Nabız					
Akıllı saat-Pulse					
oksimetre-Nabız	-0,09770	1,5420	-0,3284	0,1330	0,4044
Akıllı saat-Masimo					
monitör-Nabız	0,06322	1,7006	-0,1912	0,3177	0,6245

Akıllı saat, duvar monitörüne göre biraz daha yüksek nabız ölçümleri yapmış olmasına rağmen, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0.1598$). Bu da iki cihazın ölçümlerinin birbirine uyumlu olduğunu gösterir. Tablo 4’e göre, bu uyum düzeyi yüksek olarak değerlendirilmiştir.

Pulse oksimetre, duvar monitörüne göre daha yüksek nabız ölçümleri yapmıştır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0.0211$). Ancak, ortalama farkın 0.28 olması klinik olarak anlamlı kabul edilmeyebilir. Bu nedenle, iki cihazın ölçümlerinin uyumlu olduğu söylenebilir ve Tablo 4’e göre uyum düzeyi yüksek olarak değerlendirilmiştir.

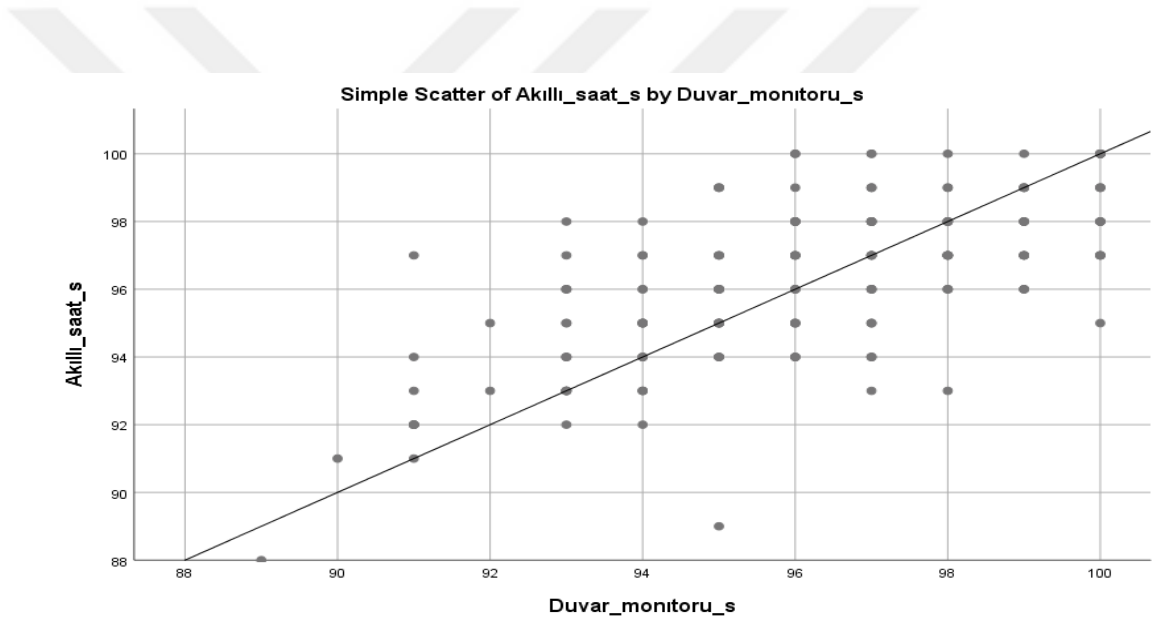
Masimo monitör, duvar monitörüne göre biraz daha yüksek nabız ölçümleri yapmıştır, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0.2158$). Bu da iki cihazın ölçümlerinin birbirine uyumlu olduğunu gösterir. Tablo 4’e göre bu uyum düzeyi yüksek olarak değerlendirilmiştir.

Akıllı saat, pulse oksimetreye göre daha düşük nabız ölçümleri yapmıştır, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0.4044$). Bu da iki cihazın ölçümlerinin birbirine uyumlu olduğunu gösterir. Tablo 4’e göre bu uyum düzeyi yüksek olarak değerlendirilmiştir.

Akıllı saat, Masimo monitöre göre biraz daha yüksek nabız ölçümleri yapmıştır, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0.6245$). Bu da iki cihazın ölçümlerinin birbirine uyumlu olduğunu gösterir. Tablo 4'e göre bu uyum düzeyi yüksek olarak değerlendirilmiştir.

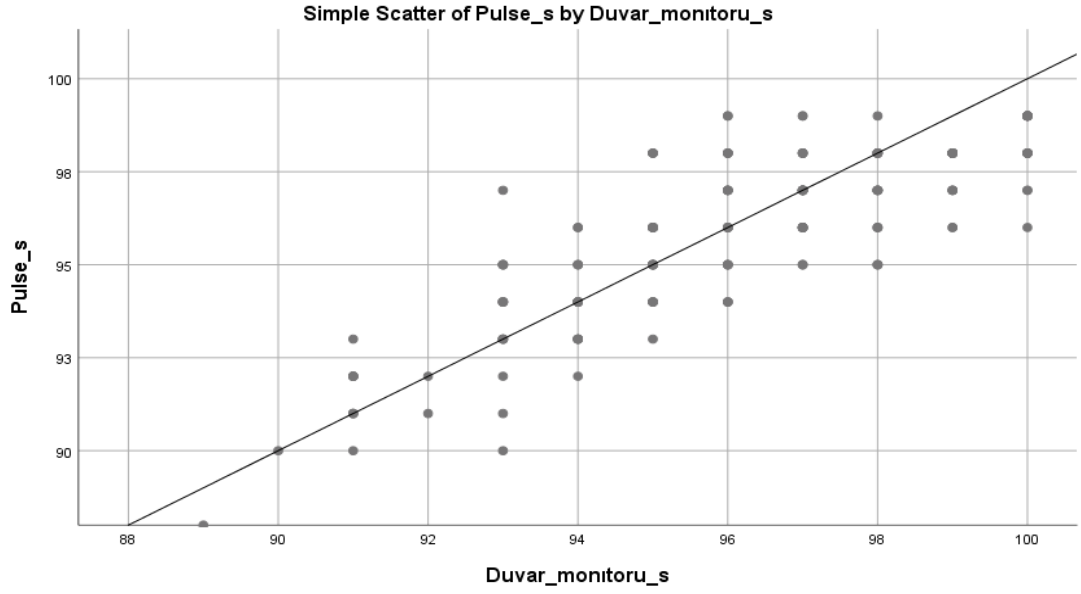
4.3. Dört Farklı Ölçüm Yöntemi ile Elde Edilen Satürasyon ve Nabız Değerleri Karşılaştırmasının Korelasyon Grafiği ve Yorumlaması

Aşağıda ölçüm araçlarıyla elde edilen verilerin korelasyon karşılaştırılması basit dağınık grafiğinde gösterilmiştir.



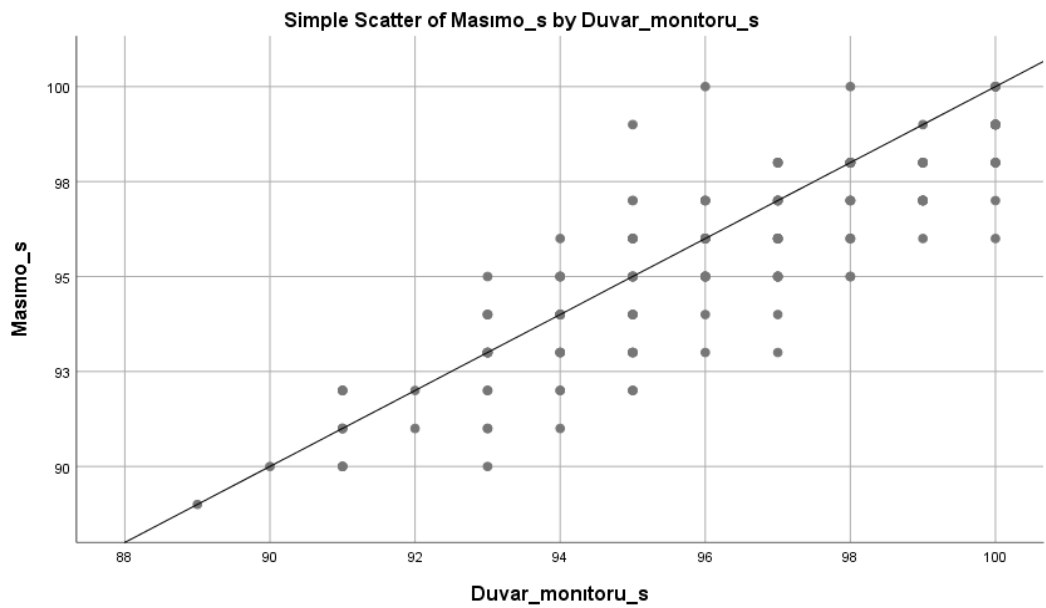
Grafik 1. Akıllı Saat ve Duvar Monitörünün Satürasyon Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği

Yukarıdaki grafik incelendiğinde akıllı saat ve duvar monitörünün satürasyon ölçümleri arasında pozitif doğrusal yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. Ancak veriler en iyi uyum hattı etrafında dağınık dağılmıştır. Buna göre akıllı saat ve duvar monitörünün satürasyon ölçümleri arasında uyum olduğu fakat bu uyumun güçlü bir uyum olmadığı söylenebilir ($r = 0,682$).



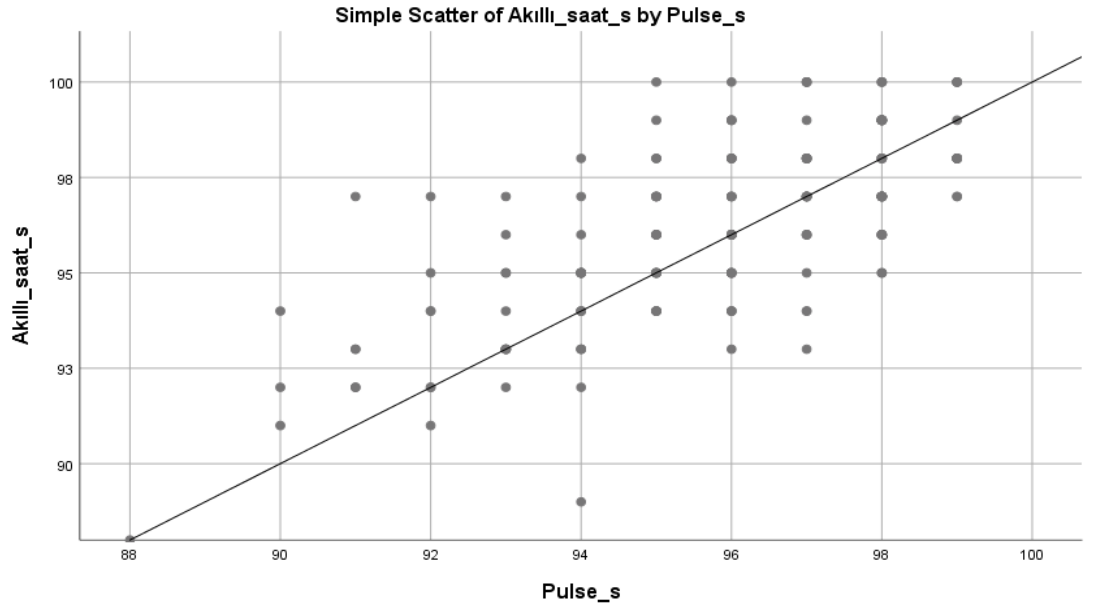
Grafik 2. Pulse Oksimetre ve Duvar Monitörünün Satürasyon Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği

Yukarıdaki grafik incelendiğinde pulse oksimetre ve duvar monitörünün satürasyon ölçümleri arasında pozitif doğrusal yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. Ancak veriler çoğunlukla en iyi uyum hattı etrafında dağınık dağılmıştır. Buna göre pulse oksimetre ve duvar monitörünün satürasyon ölçümleri arasında uyum olduğu fakat bu uyumun güçlü bir uyum olmadığı söylenebilir ($r = 0,818$).



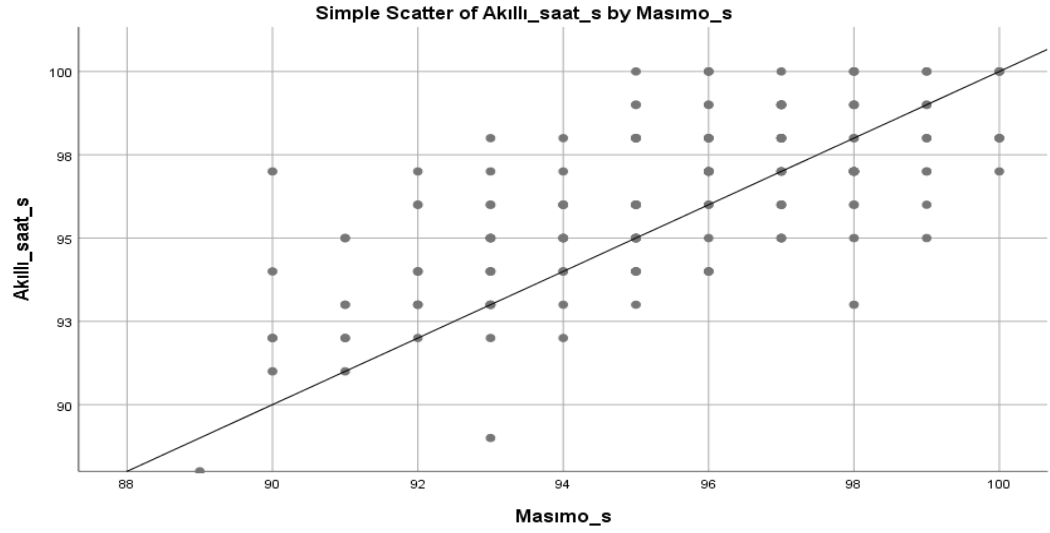
Grafik 3. Masimo Monitör ve Duvar Monitörünün Satürasyon Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği

Yukarıdaki grafik incelendiğinde Masimo monitör ve duvar monitörünün satürasyon ölçümleri arasında pozitif doğrusal yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. Ancak veriler en iyi uyum hattı etrafında dağınık dağılmıştır. Buna göre Masimo monitör ve duvar monitörünün satürasyon ölçümleri arasında uyum olduğu fakat bu uyumun güçlü bir uyum olmadığı söylenebilir ($r = 0,838$).



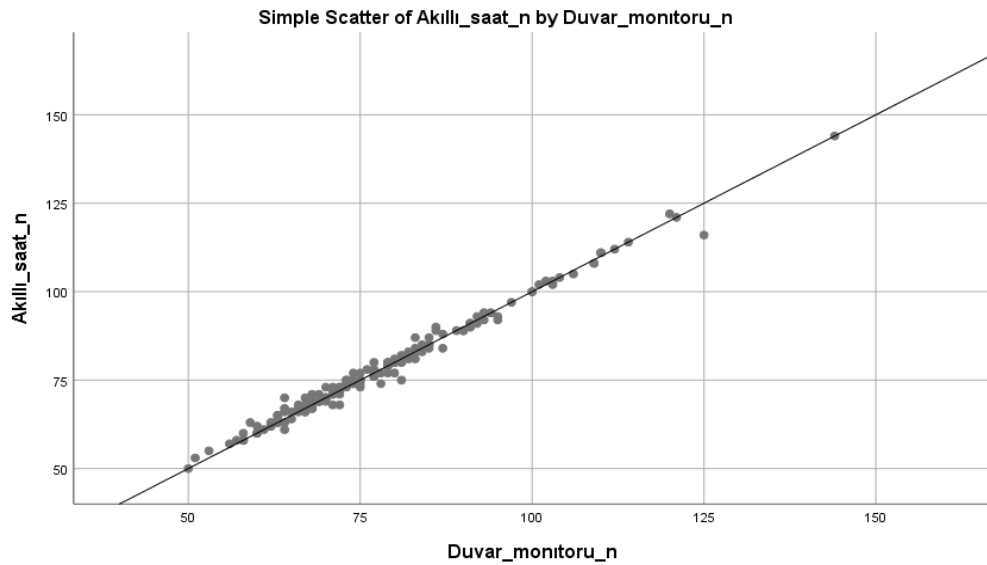
Grafik 4. Akıllı Saat ve Pulse Oksimetrenin Satürasyon Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği

Yukarıdaki grafik incelendiğinde akıllı saat ve pulse oksimetrenin satürasyon ölçümleri arasında pozitif doğrusal yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. Ancak veriler en iyi uyum hattı etrafında dağınık dağılmıştır. Buna göre akıllı saat ve pulse oksimetrenin satürasyon ölçümleri arasında uyum olduğu fakat bu uyumun güçlü bir uyum olmadığı söylenebilir ($r = 0,696$).



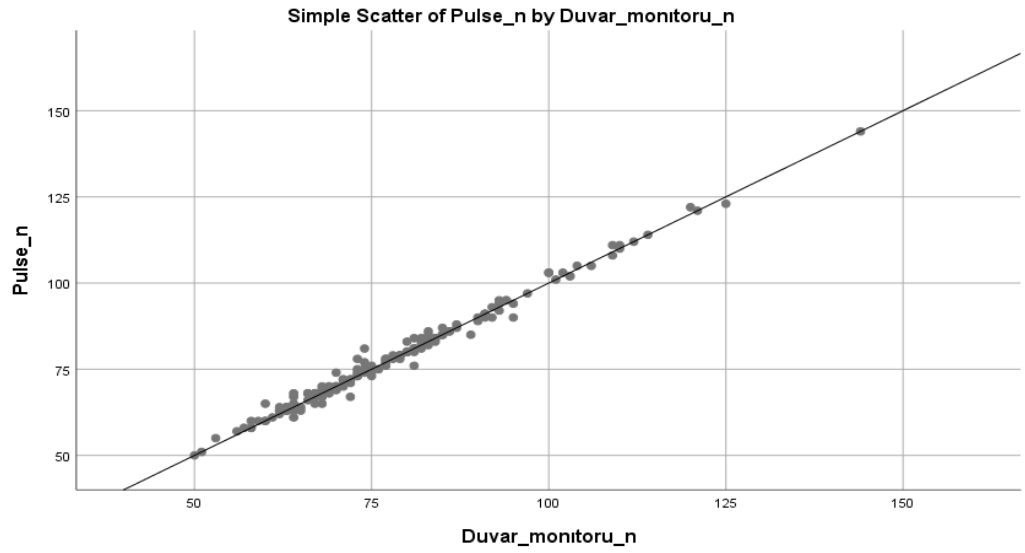
Grafik 5. Akıllı Saat ve Masimo Monitörünün Satürasyon Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği

Yukarıdaki grafik incelendiğinde akıllı saat ve Masimo monitörünün satürasyon ölçümleri arasında pozitif doğrusal yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. Ancak veriler en iyi uyum hattı etrafında dağınık dağılmıştır. Buna göre akıllı saat ve Masimo monitörünün satürasyon ölçümleri arasında uyum olduğu fakat bu uyumun güçlü bir uyum olmadığı söylenebilir ($r = 0,645$).



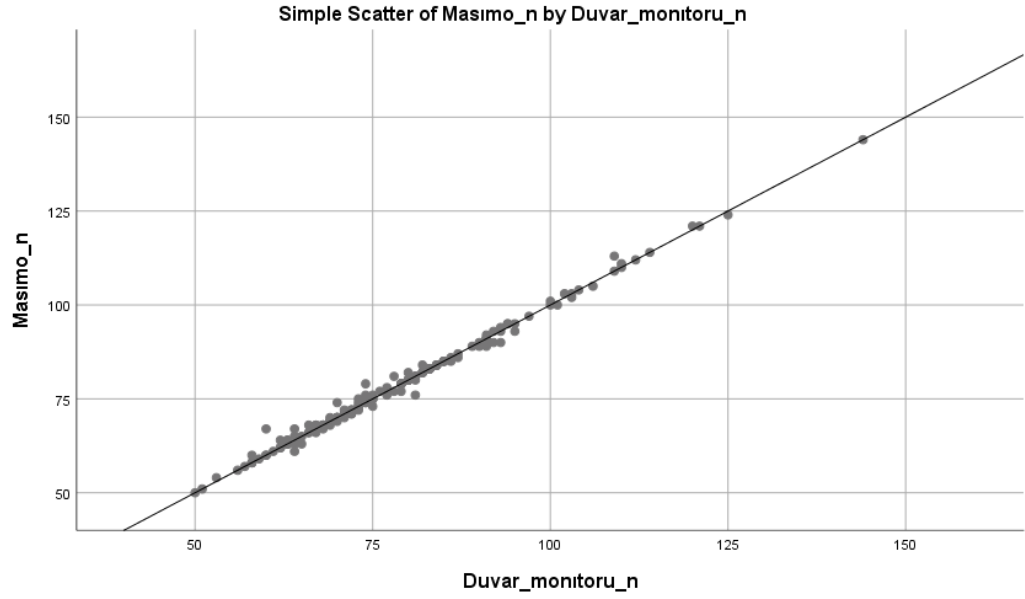
Grafik 6. Akıllı Saat ve Duvar Monitörünün Nabız Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği

Yukarıdaki grafik incelendiğinde akıllı saat ve duvar monitörünün nabız ölçümleri arasında pozitif doğrusal yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. Grafik 6’da görülen veriler en iyi uyum hattı etrafında düzenli dağılmıştır. Buna göre akıllı saat ve duvar monitörünün nabız ölçümleri arasında uyum olduğu ve bu uyumun kuvvetli bir uyum olduğu söylenebilir ($r = 0,994$).



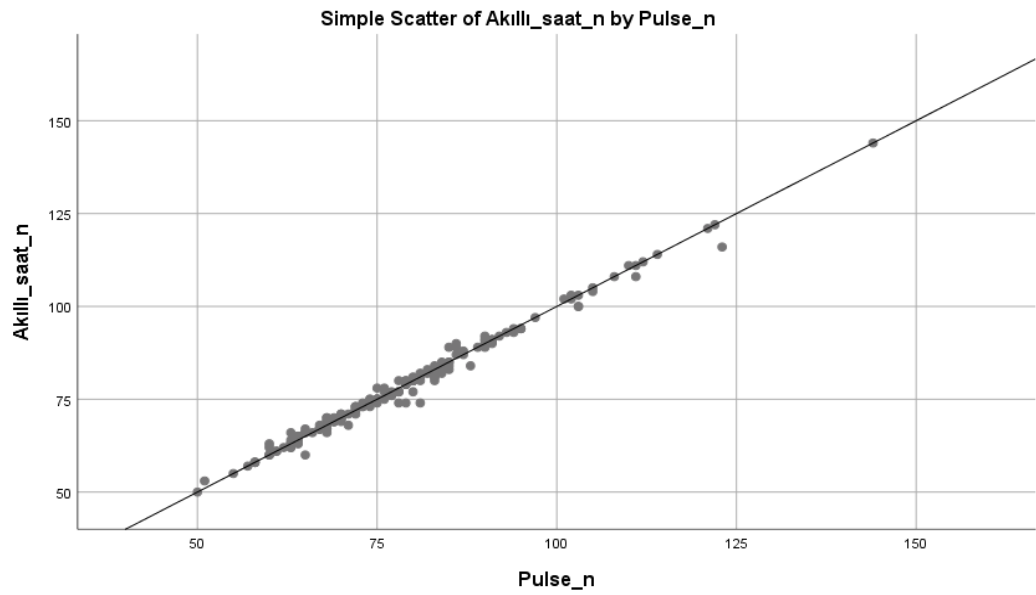
Grafik 7. Pulse Oksimetre ve Duvar Monitörünün Nabız Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği

Yukarıdaki grafik incelendiğinde pulse oksimetre ve duvar monitörünün nabız ölçümleri arasında pozitif doğrusal yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. Grafik 7’de görülen veriler en iyi uyum hattı etrafında düzenli dağılmıştır. Buna göre pulse oksimetre ve duvar monitörünün nabız ölçümleri arasında uyum olduğu ve bu uyumun kuvvetli bir uyum olduğu söylenebilir ($r = 0,995$).



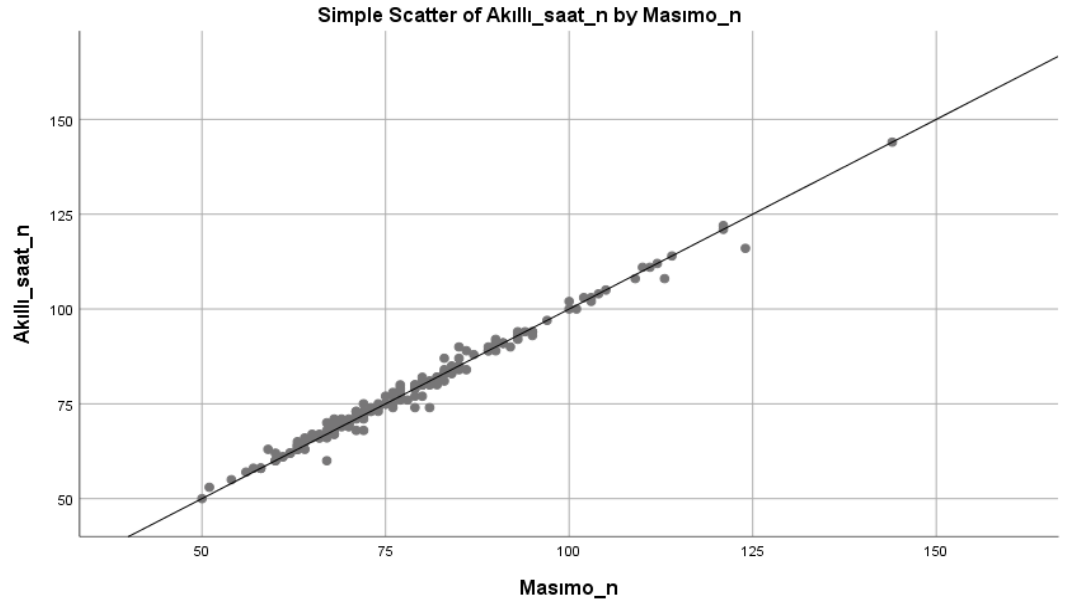
Grafik 8. Masimo Monitör ve Duvar Monitörünün Nabız Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği

Yukarıdaki grafik incelendiğinde Masimo monitör ve duvar monitörünün nabız ölçümleri arasında pozitif doğrusal yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. Grafik 8’de görülen veriler en iyi uyum hattı etrafında düzenli dağılmıştır. Buna göre Masimo monitör ve duvar monitörünün nabız ölçümleri arasında uyum olduğu ve bu uyumun kuvvetli bir uyum olduğu söylenebilir ($r = 0,997$).



Grafik 9. Akıllı Saat ve Pulse Oksimetrenin Nabız Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği

Yukarıdaki grafik incelendiğinde akıllı saat ve pulse oksimetrenin nabız ölçümleri arasında pozitif doğrusal yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. Grafik 9’da görülen veriler en iyi uyum hattı etrafında düzenli dağılmıştır. Buna göre akıllı saat ve pulse oksimetrenin nabız ölçümleri arasında uyum olduğu ve bu uyumun kuvvetli bir uyum olduğu söylenebilir ($r = 0,995$).



Grafik 10. Akıllı Saat ve Masimo Monitörünün Satürasyon Ölçümlerinin Korelasyon Grafiği

Yukarıdaki grafik incelendiğinde akıllı saat ve Masimo monitörünün nabız ölçümleri arasında pozitif doğrusal yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. Grafik 10’da görülen veriler en iyi uyum hattı etrafında düzenli dağılmıştır. Buna göre akıllı saat ve Masimo monitörünün nabız ölçümleri arasında uyum olduğu ve bu uyumun kuvvetli bir uyum olduğu söylenebilir ($r = 0,994$).

4.4. Dört Farklı Ölçüm Yöntemi ile Elde Edilen Satürasyon ve Nabız Değerleri Arasındaki Farkların İleri Analizi

Tablo 7. Dört Farklı Ölçüm Yöntemi ile Elde Edilen Saturasyon ve Nabız Değerleri Arasındaki Farkların Regresyon Analizi

Ölçümler arasındaki matematiksel bağıntıyı denklemlerle ifade etmek ve ölçümlerin birbirlerinden etkilenme biçimi ve büyüklüğünü ortaya koymak için ileri analiz yöntemlerinden regresyon analizi kullanılmıştır.

	Regresyon Denklemi	P	Birbirinden Etkilenme Durumu
Akıllı saat-Duvar monitörü-SpO2	$y = 10,4557 + -0,1075 x$	0,1044	Yok
Pulse oksimetre- Duvar monitörü-SpO2	$y = 12,3644 + -0,1318 x$	0,0051	Var
Masimo monitörü- Duvar monitörü-SpO2	$y = 2,0619 + -0,02788 x$	0,5023	Yok
Akıllı saat-Pulse oksimetre-SpO2	$y = -2,9797 + 0,03528 x$	0,5775	Yok
Akıllı saat-Masimo monitör-SpO2	$y = 8,1298 + -0,07719 x$	0,2522	Yok
Akıllı saat-Duvar monitörü-Nabız	$y = 1,9277 + -0,02229 x$	0,0080	Var
Pulse oksimetre- Duvar monitörü-Nabız	$y = 0,7318 + -0,005806 x$	0,4622	Yok
Masimo monitörü- Duvar monitörü-Nabız	$y = 0,4298 + -0,004014 x$	0,5145	Yok
Akıllı saat-Pulse oksimetre-	$y = 1,1979 + -0,01648 x$	0,0354	Var

Nabız			
Akıllı saat-Masimo monitör-Nabız	$y = 1,4986 + -0,01828 x$	0,0342	Var

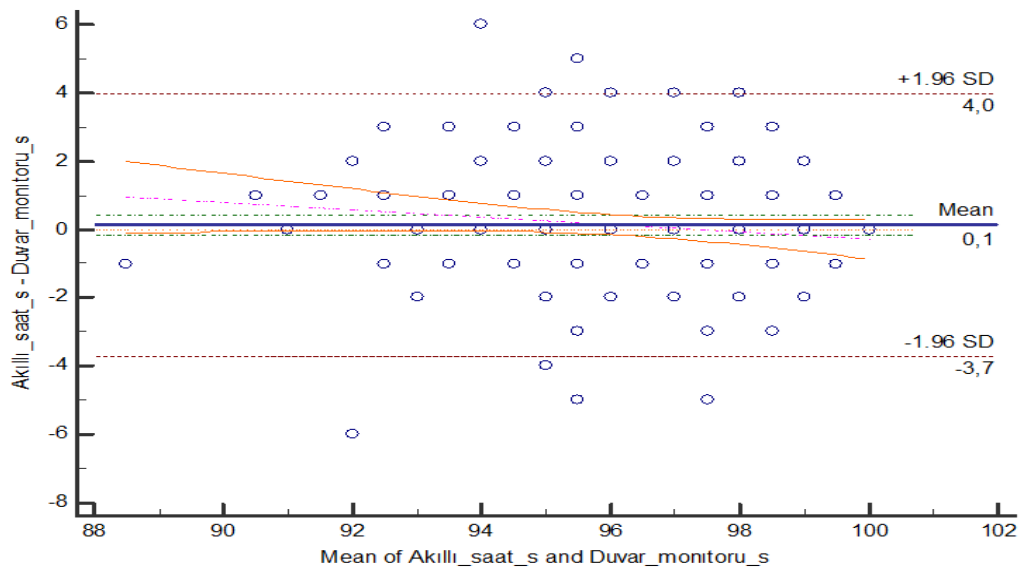
Yukarıdaki tabloda $p < 0,05$ olması ölçümlerin birbirinden etkilenme durumunun olduğu anlamına gelmektedir. Buna göre; SpO2 ölçümlerinden yalnızca pulse oksimetre ile duvar monitörü arasında birbirinden etkilenme anlamlı olup, diğer SpO2 ölçümleri için birbirine etki söz konusu değildir. Tablo 7’de nabız karşılaştırmalarına baktığımız zaman ise akıllı saatin tüm diğer üç yöntem ile aralarında etkilenme anlamlı bulunmuş olup, duvar monitörünün pulse oksimetre ve Masimo monitör ile arasında etki durumu görülmemiştir.

	Mean	SD	Alt sınır	Üst sınır
Akıllı saat-Duvar monitörü-SpO2	0,1	1,96	-3,7	4,0
Pulse oksimetre- Duvar monitörü-SpO2	-0,3	1,96	-3,1	2,5
Masimo monitörü- Duvar monitörü-SpO2	-0,6	1,96	-3,2	2,0
Akıllı saat-Pulse oksimetre-SpO2	0,4	1,96	-3,1	3,9
Akıllı saat-Masimo monitör-SpO2	0,7	1,96	-3,1	4,6
Akıllı saat-Duvar monitörü-Nabız	0,2	1,96	-3,1	3,4

Pulse oksimetre- Duvar monitörü–Nabız	0,3	1,96	-2,8	3,3
Masimo monitörü- Duvar monitörü–Nabız	0,1	1,96	-2,3	2,5
Akıllı saat-Pulse oksimetre- Nabız	-0,1	1,96	-3,1	2,9
Akıllı saat-Masimo monitör- Nabız	0,1	1,96	-3,3	3,4

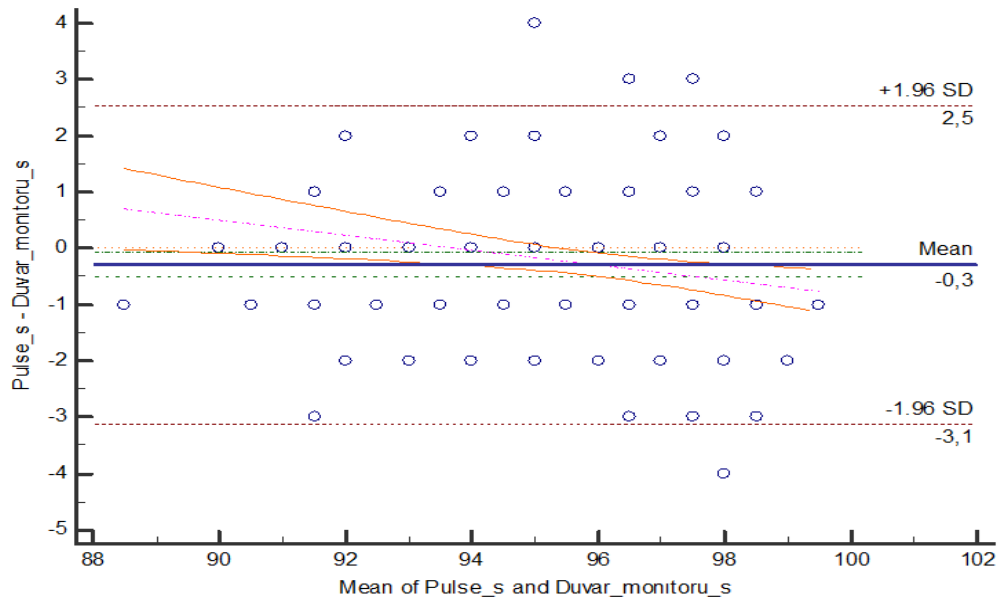
Tablo 8. Araştırmada Kullanılan Ölçüm Karşılaştırmalarının Bland-Altman Analizi

Bland-Altman grafiklerinde x-ekseni iki yöntemin ortalamasını gösterirken y-ekseni iki yöntem arasındaki farkı gösterir. Kırmızı kesikli çizgiler bu farkın %95’lik uyum limiti sınırlarını ve kalın yatay mavi doğru ise bu farkın ortalamasını temsil etmektedir (Alpar, 2010).



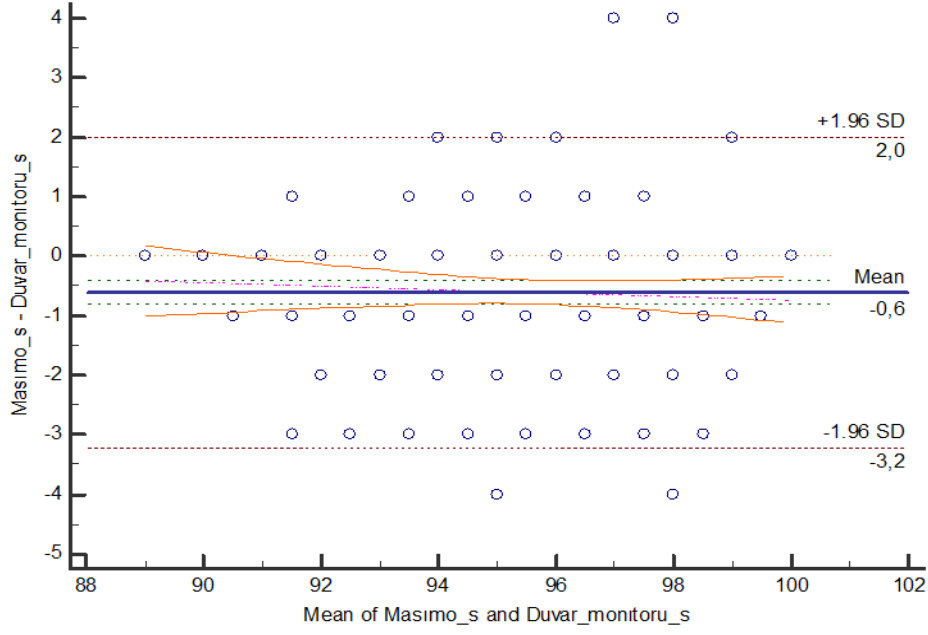
Grafik 11. Akıllı Saat İle Duvar Monitörü SpO2 Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu

Yukarıdaki grafikte noktaların dağılımı çoğunlukla %95 uyum sınırları (kırmızı kesikli çizgiler) içinde yer almakta ve genellikle ortalama etrafında rastgele bir dağılım göstermektedir (mean, 0,1; SD, 1,96; alt limit, -3,7; ve üst limit, 4,0). Regresyon eğrisinde anlamlı bir eğim görülmemektedir.



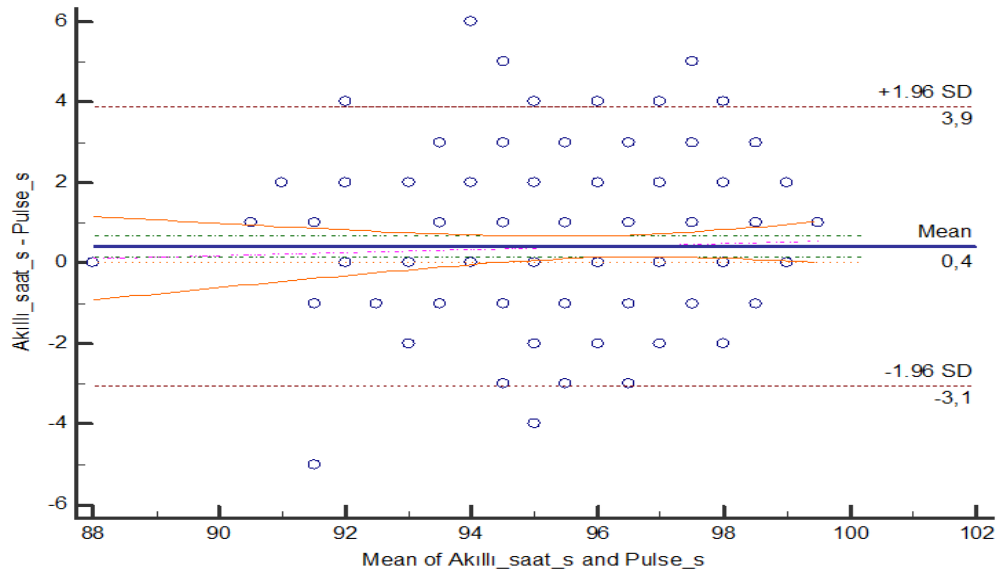
Grafik 12. Pulse Oksimetre İle Duvar Monitörü SpO2 Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu

Yukarıdaki grafikte noktaların dağılımı çoğunlukla %95 uyum sınırları (kırmızı kesikli çizgiler) içinde yer almakta ve genellikle ortalama etrafında rastgele bir dağılım göstermektedir (mean, -0,3; SD, 1,96; alt limit, -3,1; ve üst limit, 2,5). Regresyon eğrisine bakıldığında eğim ortalama arttıkça farkın azalması yönünde çizilmiştir.



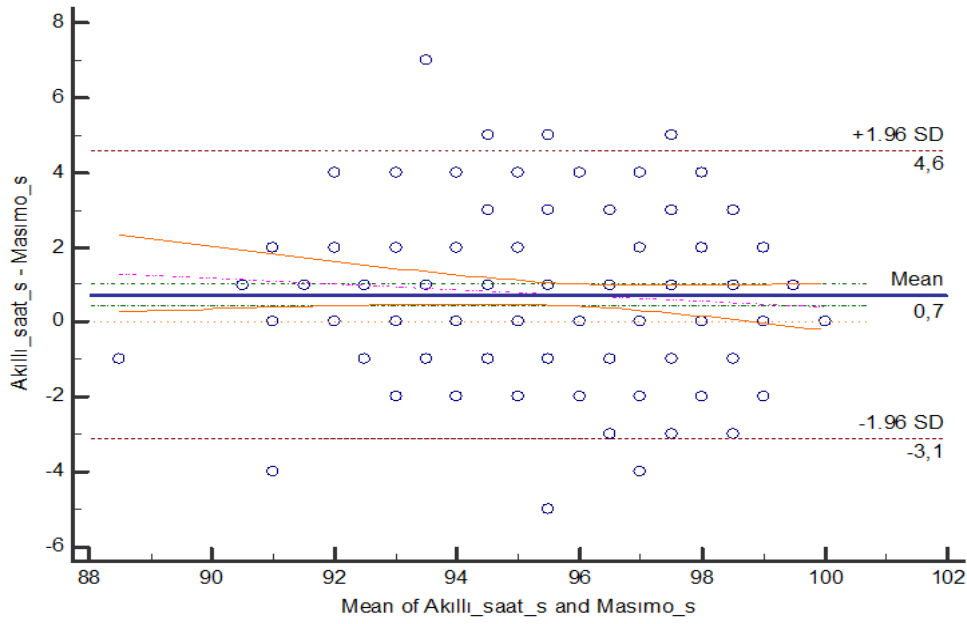
Grafik 13. Masimo Monitör İle Duvar Monitörü SpO2 Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu

Yukarıdaki grafikte noktaların dağılımı çoğunlukla %95 uyum sınırları (kırmızı kesikli çizgiler) içinde yer almakta ve genellikle ortalama etrafında rastgele bir dağılım göstermektedir (mean, -0,6; SD, 1,96; alt limit, -3,2; ve üst limit, 2,0). Regresyon eğrisinde anlamlı bir eğim görülmemektedir.



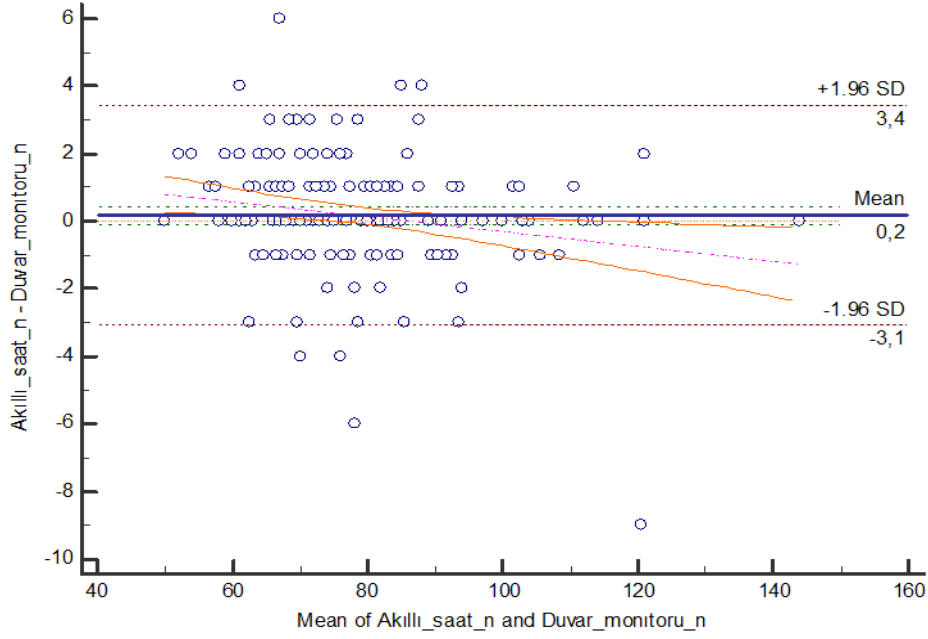
Grafik 14. Akıllı Saat İle Pulse Oksimetre SpO2 Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu

Yukarıdaki grafikte noktaların dağılımı çoğunlukla %95 uyum sınırları (kırmızı kesikli çizgiler) içinde yer almakta ve genellikle ortalama etrafında rastgele bir dağılım göstermektedir (mean, 0,4; SD, 1,96; alt limit, -3,1; ve üst limit, 3,9). Regresyon eğrisinde anlamlı bir eğim görülmemektedir.



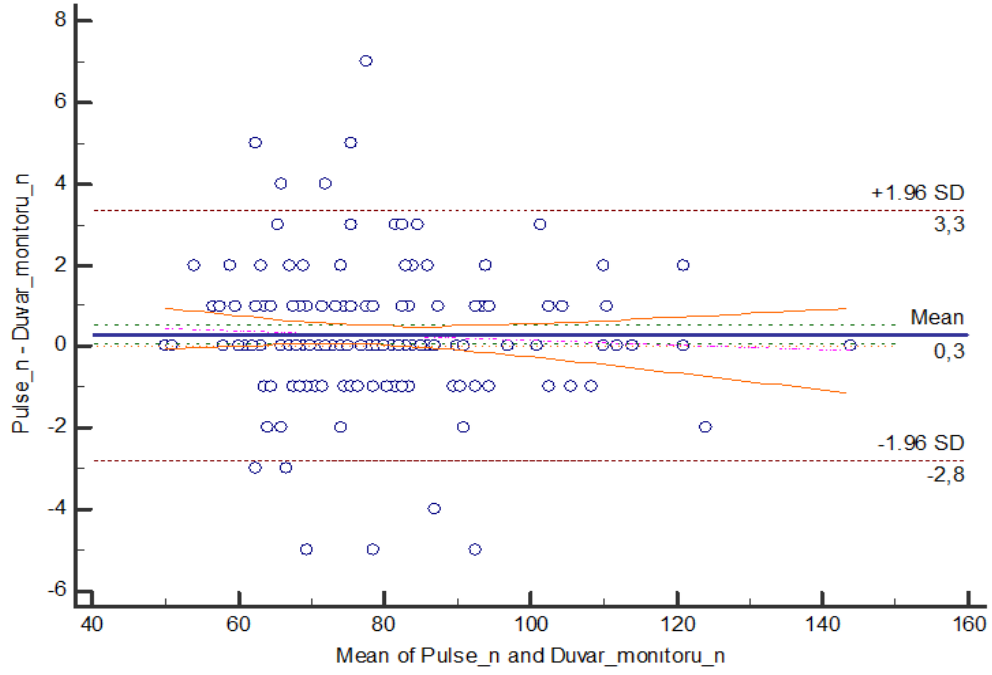
Grafik 15. Akıllı Saat İle Masimo Monitörü SpO2 Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu

Yukarıdaki grafikte noktaların dağılımı çoğunlukla %95 uyum sınırları (kırmızı kesikli çizgiler) içinde yer almakta ve genellikle ortalama etrafında rastgele bir dağılım göstermektedir (mean, 0,7; SD, 1,96; alt limit, -3,1; ve üst limit, 4,6). Regresyon eğrisinde anlamlı bir eğim görülmemektedir.



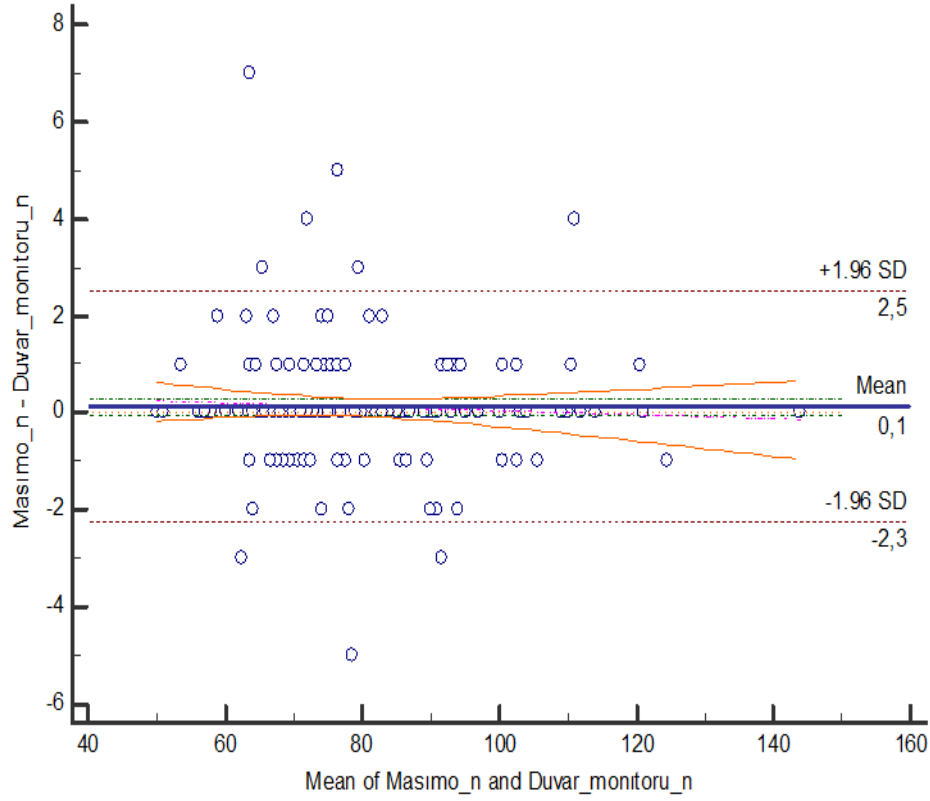
Grafik 16. Akıllı Saat İle Duvar Monitörü Nabız Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu

Yukarıdaki grafikte özellikle bir verinin daha fazla sapma yaptığı görülmüştür. Ancak noktaların dağılımı çoğunlukla %95 uyum sınırları (kırmızı kesikli çizgiler) içinde yer almakta ve genellikle ortalama etrafında rastgele bir dağılım göstermektedir (mean, 0,2; SD, 1,96; alt limit, -3,1; ve üst limit, 3,4). Regresyon eğrisine bakıldığında eğim ortalama arttıkça farkın azalması yönünde çizilmiştir.



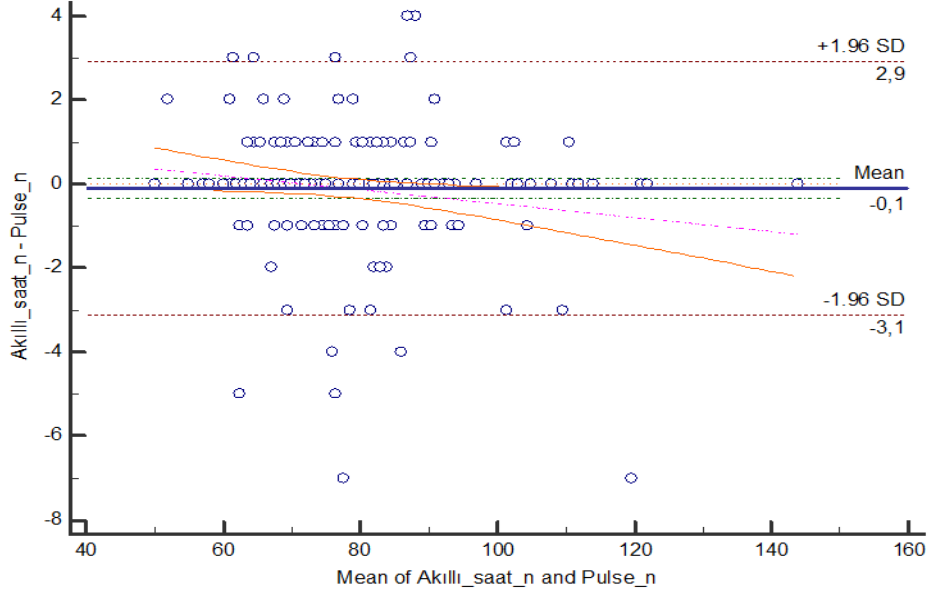
Grafik 17. Pulse Oksimetre İle Duvar Monitörü Nabız Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyum

Yukarıdaki grafikte özellikle bir kaç verinin daha fazla sapma yaptığı ve uyum sınırlarından uzaklaştığı görülmüştür. Ancak noktaların dağılımı çoğunlukla %95 uyum sınırları (kırmızı kesikli çizgiler) içinde yer almakta ve genellikle ortalama etrafında rastgele bir dağılım göstermektedir (mean, 0,3; SD, 1,96; alt limit, -2,8; ve üst limit, 3,3). Regresyon eğrisinde anlamlı bir eğim görülmemektedir.



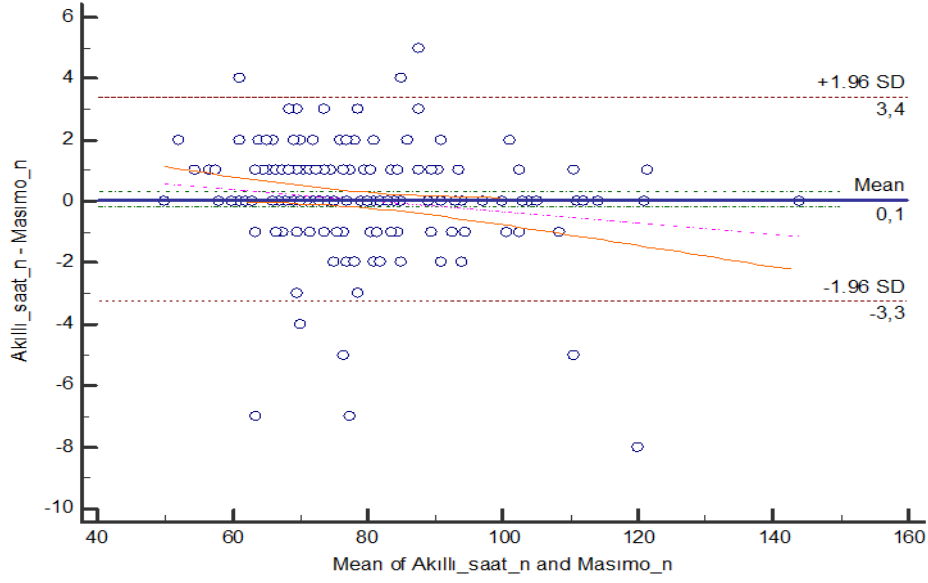
Grafik 18. Masimo Monitör İle Duvar Monitörü Nabız Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu

Yukarıdaki grafikte özellikle bir kaç verinin daha fazla sapma yaptığı ve uyum sınırlarından uzaklaştığı görülmüştür. Ancak noktaların dağılımı çoğunlukla %95 uyum sınırları (kırmızı kesikli çizgiler) içinde yer almakta ve genellikle ortalama etrafında rastgele bir dağılım göstermektedir (mean, 0,1; SD, 1,96; alt limit, -2,3; ve üst limit, 2,5). Regresyon eğrisinde anlamlı bir eğim görülmemektedir.



Grafik 19. Akıllı Saat İle Pulse Oksimetre Nabız Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu

Yukarıdaki grafikte özellikle bir kaç verinin daha fazla sapma yaptığı ve uyum sınırlarından uzaklaştığı görülmüştür. Ancak noktaların dağılımı çoğunlukla %95 uyum sınırları (kırmızı kesikli çizgiler) içinde yer almakta ve genellikle ortalama etrafında rastgele bir dağılım göstermektedir (mean, -0,1; SD, 1,96; alt limit, -3,1; ve üst limit, 2,9). Regresyon eğrisine bakıldığında eğim ortalama arttıkça farkın azalması yönünde çizilmiştir.



Grafik 20. Akıllı Saat İle Masimo Monitör Nabız Ölçümlerinin Ortalamalarının Farklarına Uyumu

Yukarıdaki grafikte özellikle bir kaç verinin daha fazla sapma yaptığı ve uyum sınırlarından uzaklaştığı görülmüştür. Ancak noktaların dağılımı çoğunlukla %95 uyum sınırları (kırmızı kesikli çizgiler) içinde yer almakta ve genellikle ortalama etrafında rastgele bir dağılım göstermektedir (mean, 0,1; SD, 1,96; alt limit, -3,3; ve üst limit, 3,4). Regresyon eğrisine bakıldığında eğim ortalama arttıkça farkın azalması yönünde çizilmiştir.

5. Tartışma

Araştırma, yoğun bakım hastalarında giyilebilir teknolojilerden akıllı saatin ve diğer ölçüm yöntemlerinin (pulse oksimetre ve taşınabilir monitör) satürasyon ve nabız ölçümündeki altın standart olarak seçilen ölçüm aracına (duvar tipi monitör) göre etkinliğini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Ayrıca akıllı saatin pulse oksimetre ve masimo monitöre göre doğruluk ve güvenilirliğini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Ayrıca akıllı saatin pulse oksimetre ve masimo monitöre göre etkin olup olmadığı da araştırılmıştır. Bu bölümde, araştırmanın sonucunda elde edilen bulgular literatür bilgileri doğrultusunda tartışılmıştır.

5.1. Ölçüm Alınan Hastaların Sosyodemografik Özelliklerinin Tartışılması

Çalışmamızda hastaların büyük çoğunluğunun orta ve ileri yaşta olduğu, yarıdan fazlasının da kadın olduğu görülmüştür. Spaccarotella ve ark. (2022)'nin kronik pulmoner, kardiyak hastalıkları olan ve sağlıklı gönüllülerle yaptığı çalışmada yaş ortalaması sırasıyla grupların 71.23 ± 10.44 , 69.21 ± 11.53 ve 43.18 ± 14.31 olup genel yaş ortalaması 64 iken, Pipek ve ark. (2021)'nin kronik pulmoner hastalıkları olan ve sağlıklı gönüllüler ile yaptığı çalışmada yaş ortalaması 59,5'dur. Çalışmamıza katılan bireylerin salt çoğunluğunun olduğu yaş aralığı, yapılan diğer çalışmalar ile benzerlik göstermiştir.

Araştırmaya katılan hastaların % 57.5'i kadın cinsiyetindedir. Pipek ve ark. (2021)'nin kronik pulmoner hastalıkları olan ve sağlıklı gönüllüler ile yaptığı çalışmada %66'sı kadın cinsiyetinde iken, Spaccarotella ve ark. (2022)'nin kronik pulmoner, kardiyak hastalıkları olan ve sağlıklı gönüllülerle yaptığı çalışmada %65.3'ü erkek cinsiyetindedir. Çalışmamızın da diğer çalışmalar ile paralellik gösterdiği, genellikle kadın cinsiyetin çoğunlukta olduğu görülmüştür.

Araştırmaya katılan yoğun bakım hastalarının %96'sı postoperatif dönem hastasıydı. Ebmeier ve ark. (2018), tarafından yoğun bakım hastalarında yapılan çalışmada %53.8'i ile büyük çoğunluğunun postoperatif dönem hastası olduğu görülmüştür.

5.2. Dört Farklı Ölçüm Aracı ile Elde Edilen Satürasyon Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulguların İncelenmesi

Araştırmada akıllı saat SpO2 ölçüm aralığının 88-100 aralığında ve ortalamasının $96,23 \pm 2,34$ olduğu görülürken; Arslan ve ark. (2024), tarafından KOAH hastalarında yapılan çalışmada akıllı saatin satürasyon ortalaması $89,21 \pm 7,90$ görülmüştür. Bu çalışmada satürasyon ortalamasının daha yüksek olmasının nedeni, kronik pulmoner hastalığı olan hastaların dışlanmış olmasıdır. Buna karşın, Arslan ve ark.'nın çalışmasında popülasyonu KOAH hastaları oluşturmuştur.

Bu çalışmada akıllı saat – taşınabilir monitör satürasyon karşılaştırılmasında şüpheli uyum görülmesine karşın ($r = 0,64$, $p < 0,0001$), ortalama farklarında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmıştır ($p < 0,0001$). Ancak ortalama farkının $0,73 \pm 1,95$ olması klinik olarak anlamlı olmadığını düşündürmüştür. Spaccarotella ve ark. (2022), tarafından akciğer veya kardiyovasküler hastalığı olan bireylerde yapılan çalışmada ($n = 257$), akıllı saat ve taşınabilir monitör arasında güçlü pozitif korelasyonlar gözlemlenirken ($r = 0,89$, $p < 0,0001$), ortalama farklar da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p = 0,46$). Patz ve ark. (2023), tarafından doğuştan kalp hastalığı olan yetişkinler ve çocuklarda yapılan çalışmada ($n = 508$), şüpheli uyum ($r = 0,66$, $p < 0,0001$) gözlemlenmiş ve sadece saatin bileğe bağlı olduğu durumlarda orta düzey uyum ($r = 0,81$, $p < 0,0001$) görülmüştür. Littell ve ark. (2022), tarafından pediatrik hastalarla yapılan çalışmada ($n = 71$), akıllı saat ve taşınabilir monitör arasındaki oksijen satürasyonu ölçümlerinde arasındaki ortalama fark $2,0 \pm 2,6$ ($r = 0,76$) olarak bulunmuşken, bizim çalışmamızda bu fark $0,73 \pm 1,95$ bulunmuştur. Bulgularımız diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında, akıllı saat ve taşınabilir monitör arasındaki satürasyon ölçüm korelasyonu daha düşük bulunmuştur. Bu durum, çalışmamızın örneklem sayısının düşük olmasından ve ölçümlerin tekrarlanmamasından kaynaklanabilir. Ancak, Littell ve ark. (2022) çalışmasında, ortalama farkının daha yüksek ve veri sayısının çok daha düşük olması dikkat çekici bir bulgudur.

Çalışmamızda akıllı saat ve pulse oksimetre ile yapılan satürasyon ölçümlerinde şüpheli bir uyum gözlemlenmiştir ($r = 0,69$, $p < 0,0001$). Pipek ve ark. (2021) tarafından pulmoner hastalığı olan bireylerde ($n = 100$) yapılan çalışmada ise her iki

yöntem arasında güçlü pozitif korelasyonlar bulunmuştur ($r = 0,81$, $p < 0,001$). Çalışmamız kronik pulmoner hastalığı olmayan bireylerle yapılmış olmasına rağmen, akıllı saat ve pulse oksimetre ölçümlerindeki korelasyon bu çalışmaya göre daha düşük çıkmıştır. Bu durum, akıllı saatler ve pulse oksimetrelerin teknik özellikleri, ölçüm hassasiyeti ve doğruluğunun farklılık gösterebilmesinden kaynaklanabilir. Bu farklılıklar, ölçüm sonuçlarında ve dolayısıyla korelasyon değerlerinde etkili olmuş olabilir.

Araştırmamızda, akıllı saat ve altın standart olarak kabul edilen duvar monitörünün satürasyon ölçümleri arasındaki fark $0,12 \pm 1,95$ ($p = 0,41$) olup, korelasyon şüpheli bulunmuştur ($r = 0,68$, $p < 0,001$). Arslan ve ark. (2024), tarafından akut KOAH alevlenmesi olan hastalarda ($n = 167$), yapılan çalışmada ise akıllı saat ile kan gazı ölçümleri arasında ortalama fark $0,58$ olup güçlü korelasyon gözlenmiştir ($r = 0,94$). Çalışmamızda akıllı saat, altın standart olarak kabul edilen duvar monitörü ile karşılaştırılırken, Arslan ve ark. (2024) çalışmasında altın standart olarak kan gazı kullanılmıştır. Bu çalışmada cihazların ortalama farkı daha düşük olmasına rağmen, korelasyon düzeyi de daha düşük bulunmuştur. Korelasyon farkının sebebi, Arslan ve ark. (2024)'nın çalışmasında invaziv bir yöntem olan kan gazı ile ölçüm alınırken, bizim çalışmamızda non-invaziv ölçümlerin değerlendirilmiş olmasıdır.

Araştırmada kullanılan parmak tipi pulse oksimetre ile SpO₂ ölçüm aralığının 88-99 arasında ve ortalamasının $95,82 \pm 2,27$ olduğu görülmüştür. Pupim ve ark. (2013), tarafından yapılan çalışmada pulse oksimetre ölçüm aralığının 95-100 ve ortalama aralığının $98,02 - 98,76$ olduğu görülürken; Gürmen ve Tulay (2022), tarafından acil servis hastalarında yapılan çalışmada ise SpO₂ ölçüm ortalamasının $98,7 \pm 0,8$ olduğu görülmüştür. Çalışmamız, literatürdeki bu çalışmalar ile benzerlik göstermiştir. Ancak çalışmanın yoğun bakım hastalarında yapılmış olması satürasyon değer aralığının genişlemesine neden olmuş olabilir.

Araştırmamızda pulse oksimetre ve duvar monitörü satürasyon ölçümleri arasında ortalama fark $-0,28 \pm 1,44$ olup, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, klinik olarak anlamlı olmayabilir. Cihazlar arasında orta düzey korelasyon gözlemlenmiştir ($r = 0,818$). Smith ve Hofmeyr (2019), tarafından pulse oksimetre ve duvar monitörü cihazlarıyla yapılmış çalışmada ($n = 220$), satürasyon ortalama farkı $-0,55$ bulunmuştur. Pupim ve ark. (2013), tarafından diş tedavisi gören hastalarda ($n = 52$) yapılan çalışmada, cihazların r değeri $0,8265$ ile $0,8785$ arasında olup, güçlü

korelasyon gözlenmiştir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde çalışmamız ile hem ortalama farkı hem de korelasyon düzeyi çok benzerlik göstermiştir.

Erdemli ve ark. (2017), tarafından nefes darlığı olan hastalarda ($n = 234$) kan gazı ve pulse oksimetre ölçümlerinin karşılaştırılmasında ortalama değeri kan gazı ölçümünde 91.3 bulunurken PO'de 98 bulunmuştur. Erdemli ve ark. (2017), iki yöntemin birbiri yerine kullanılmaması sonucuna varılırken; çalışmamızda pulse oksimetre ölçümlerinin altın standart olarak kabul ettiğimiz duvar monitörü ile uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır. Korelasyon farkının sebebi, örneklem farklılığı ve Erdemli ve ark. (2017)'nin çalışmasında invaziv bir yöntem olan kan gazı ile ölçüm alınırken, bizim çalışmamızda non-invaziv ölçümlerin değerlendirilmiş olmasıdır.

Araştırmada kullanılan taşınabilir monitörün SpO2 ölçüm aralığı 89-100 arası ve ortalamasının $95,50 \pm 2,50$ olduğu görülmüştür. Oh ve ark. (2024), tarafından yapılan çalışmada ($n = 23$), taşınabilir monitörün oksijen saturasyonu 94-100 aralığında görülmüştür. Gürmen ve Tulay (2022), tarafından acil servis hastalarında yapılan çalışmada ($n=80$), taşınabilir monitör SpO2 ölçüm ortalaması $98,7 \pm 0,9$ olarak bulunurken; Rincon ve ark. (2022), tarafından yapılan çalışmada ($n = 12$) taşınabilir (Masimo) monitörün ölçüm ortalaması $98 \pm 2,92$ olarak bulunmuştur. Çalışmamızda taşınabilir monitörün saturasyon ortalaması literatürdeki çalışmaların sonuçlarına göre düşük kalsa da normal değer aralığında olup benzerlik göstermiştir. Bu farklılıkların nedenleri arasında, çalışmamızın örneklem sayısının çok daha yüksek olması ve post-operatif yoğun bakım hastaları üzerinde yapılmış olması yer alabilir. Yüksek örneklem sayısı, ölçüm sonuçlarının çeşitliliğini ve güvenilirliğini artırarak daha geniş bir popülasyonu temsil edebilir. Ayrıca, post-operatif yoğun bakım hastaları, oksijen saturasyonunda dalgalanmalara ve daha düşük ortalama değerlere sahip olabilen kritik hasta grubunu oluşturabilir.

Çalışmamızda taşınabilir monitörün, duvar monitörü ve akıllı saat ile karşılaştırıldığında ortalama farklarının sırasıyla $-0,61 \pm 1,32$ ve $-0,73 \pm 1,95$ olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, Oh ve ark. (2024) tarafından yapılan çalışmada ($n = 23$) pulse oksimetre ve kan gazı ölçümleri arasındaki ortalama fark olan $-0,6 \pm 1,4$ ile büyük ölçüde uyumludur. Ayrıca, çalışmamızın altın standardı olarak kabul edilen duvar monitörü ile taşınabilir monitör arasındaki ortalama farkın $-0,61 \pm 1,32$ olması, Oh ve ark. (2024) çalışmasının sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Gürmen ve Tulay (2022) tarafından yapılan araştırmada pulse oksimetre ve taşınabilir monitör

arasındaki ölçüm farkının 0 olarak bulunması, taşınabilir monitörlerin doğruluğunu desteklemektedir. Benzer şekilde, Rincon ve ark. (2022) tarafından sağlıklı gönüllüler üzerinde yapılan çalışmada ($n = 12$) kan gazı ve Masimo taşınabilir monitör arasındaki ortalama farkın 0,17 olduğu rapor edilmiştir. Regresyon analizine bakıldığında, çalışmamızda taşınabilir monitör ile akıllı saat ve duvar monitörü arasındaki karşılaştırmalarda sırasıyla regresyon denklemlerinin $y = 8,1298 - 0,07719x$ ve $y = 2,0619 - 0,02788x$ olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar, Oh ve ark. (2024) ve Rincon ve ark. (2022) çalışmalarında altın standart olarak kabul edilen invaziv kan gazı ölçümleri ile benzerlik göstermektedir. Oh ve ark. (2024) ve Rincon ve ark. (2022) çalışmalarında altın standart olarak invaziv işlem olan kan gazı kullanılırken, bizim çalışmamızda duvar monitörü altın standart olarak kabul edilmiştir. Bu metodolojik farklılıklara rağmen, sonuçların birbirine benzerlik göstermesi, taşınabilir monitörlerin doğruluğunu ve güvenilirliğini vurgulamaktadır. Çalışmamızın geniş örneklem sayısı ve post-op yoğun bakım hastaları üzerinde yapılmış olması, bu monitörlerin farklı klinik ortamlarda güvenle kullanılabileceğini göstermektedir. Bu bulgular, taşınabilir monitörlerin hem klinik hem de günlük kullanımda güvenilir bir seçenek olduğunu desteklemektedir.

Araştırmamızda kullanılan duvar monitörünün SpO₂ ölçüm aralığının 89-100 ve ortalama SpO₂ değerinin $96,11 \pm 2,56$ olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, çeşitli diğer çalışmalarla karşılaştırılmıştır. Pupim ve ark. (2013) çalışmasında duvar monitörü ile yapılan ölçümlerin ortalamaları $98,26 - 98,90$ aralığındayken, Alexander ve ark. (2017) tarafından sağlıklı gönüllüler üzerinde yapılan çalışmada ($n=100$), SpO₂ ölçümleri 80-100 aralığında ve ortalama $97,9 \pm 2,5$ olarak bulunmuştur. Yoğun bakım hastalarıyla yapılan diğer araştırmalar da benzer sonuçlar vermiştir: Ebmeier ve ark. (2018) çalışmasında ($n=404$) ortalama $95,6 \pm 3,0$, Yıldırım ve ark. (2000) çalışmasında ($n=116$) ise $95,7 \pm 5,8$ olarak rapor edilmiştir. Ancak, Arslan ve ark. (2024) tarafından akut KOAH alevlenmesi olan hastalarda yapılan çalışmada ($n=167$), duvar monitörü ortalaması $89,83 \pm 7,34$ olarak bulunmuştur. Çalışmamızın sonuçları, yoğun bakım hastalarıyla yapılan diğer çalışmalarla uyumlu olup, KOAH hastaları üzerinde yapılan Arslan ve ark. (2024) çalışmasıyla belirgin farklılık göstermektedir. Bu uyumsuzluk, Arslan ve ark. (2024) çalışmasında KOAH hastalarının yer alması, oysa bizim çalışmamızda kronik

pulmoner hastalığı olan bireylerin dahil edilmemiş olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Çalışmamızda duvar monitörü ölçümleri ile akıllı saat, pulse oksimetre ve taşınabilir monitörün ortalama farkları sırasıyla -0,12, 0,28, 0,60 olarak bulunmuştur. Buna göre çalışmamızda duvar monitörü ile en yakın ölçümü akıllı saatin ölçtüğü söylenebilir. Arslan ve ark. (2024), tarafından akut KOAH alevlenmesi olan hastalarla (n = 167) yapılan çalışmada, akıllı saat ve duvar monitörü ölçüm ortalama farkları 0,62 olarak bulunmuş ve iki çalışmada da ölçümler arasında istatistiksel fark görülmemiştir. Arslan ve ark. (2024)'nın çalışmasında KOAH hastaları yer almasına rağmen sonucu çalışmamızla benzerlik göstermiştir.

Çalışmamızda duvar monitörünün satürasyon ölçümü açısından pulse oksimetre ve taşınabilir monitör ile karşılaştırılmasında orta düzey (sırasıyla $r = 0,81$; $r = 0,83$), akıllı saat ile karşılaştırılmasında şüpheli bir uyum görülmüştür ($r = 0,68$). Arslan ve ark. (2024)'nın çalışmasında duvar monitörü ve kan gazı satürasyon karşılaştırılmasında ortalama farklarının 1,2 ve aralarında yüksek korelasyon olduğu görülürken ($r = 0,99$); Yıldırım ve ark. (2000), tarafından yoğun bakım hastalarıyla yapılan çalışmada (n = 116) kan gazı ile monitör arasında pozitif korelasyon görülmüştür ($r = 0,89$, $p = 0,001$). Çalışmamız, Yıldırım ve ark. (2000) çalışması ile daha uyumlu sonuçlar sunarken, Arslan ve ark. (2024) çalışmasına göre daha düşük bir uyum göstermiştir. Literatürdeki her iki çalışmada da kan gazı yöntemi invaziv bir işlem olarak kullanılmışken, bizim çalışmamızda sadece non-invaziv yöntemlerle ölçüm yapılmıştır. Bu metodolojik farkın, sonuçlarımızdaki uyumsuzluğa katkıda bulunabileceği unutulmamalıdır.

5.3. Dört Farklı Ölçüm Aracı ile Elde Edilen Nabız Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulguların İncelenmesi

Çalışmamızda, akıllı saatin nabız ölçüm aralığının 50-144 arasında ve ortalama nabız değerinin $78,56 \pm 14,83$ olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmamızda akıllı saat ve taşınabilir monitörün nabız karşılaştırılmasında yüksek uyum görülmüş ($r = 0,994$, $p < 0,0001$) ve ortalama farkları istatistiksel olarak

anlamli bulunmamıştır ($p=0.6245$). Spaccarotella ve ark. (2022) tarafından akciğer hastalığı veya kardiyovasküler hastalığı olan bireylerle yapılan çalışmada ($n=257$), akıllı saat ve taşınabilir monitör nabız ölçümleri arasında güçlü pozitif korelasyon gözlemlenmiş ($r = 0,98$, $p < 0,0001$) ve ortalama farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p = 0,93$). Bu bulgular, çalışmamızın sonuçlarının Spaccarotella ve ark. (2022) çalışması ile yüksek benzerlik gösterdiğini ve akıllı saatin, taşınabilir monitöre göre nabız ölçümleri konusunda başarılı olduğunu ortaya koymaktadır. Her iki çalışmada da akıllı saatlerin güvenilir nabız ölçümleri sağladığı görülmüştür, bu da akıllı saatlerin klinik ve günlük kullanımda geçerliliğini desteklemektedir.

Çalışmamızda akıllı saat ve pulse oksimetre ölçümleri arasında yüksek uyum görülürken ($r = 0,995$, $p < 0,0001$); Pipek ve ark. (2021), tarafından pulmoner hastalığı olan bireylerle ($n = 100$) yapılan çalışmada akıllı saatin pulse oksimetreler ile güçlü pozitif korelasyon sağladığı gözlemlenmiştir ($r = 0,99$, $p < 0,001$). Buna göre çalışmalar biriyle yüksek benzerlik göstermiş ve pulse oksimetreye göre akıllı saatin nabız konusunda başarılı olduğu görülmüştür.

Araştırmamızda akıllı saat ile duvar monitörü, pulse oksimetre ve taşınabilir monitör arasında yüksek uyum bulunmuştur (tümü için $r = 0,99$). Regresyon denklemleri sırasıyla $y = 1,9277 + -0,02229x$; $y = 1,1979 + -0,01648x$; $y = 1,4986 + -0,01828x$ olarak belirlenmiştir. Abt ve ark. (2018) çalışmasında ($n = 14$), sol koldaki akıllı saat ile göğüs bandı ($r = 0,87$; $y = 76,736 + 0,85073x$) ve sağ koldaki akıllı saat ile göğüs bandı ($r = 0,98$; $y = 38,04 + 0,9262x$) arasında uyum bulunmuştur. Miller ve ark. (2022) çalışmasında ise sağlıklı yetişkinlerle yapılan karşılaştırmada, Apple Watch, Garmin ve Polar marka akıllı saatler ile EKG ölçümleri arasında ortalama farklar sırasıyla $0,5 \pm 2,1$; $5,0 \pm 12,8$; $-1,1 \pm 2,2$ olarak bulunmuştur. Çalışmamızda akıllı saatin, altın standart kabul ettiğimiz duvar monitörü ile ortalama farkı $0,17 \pm 1,66$ idi ($r = 0,99$). Apple Watch ve Polar marka saatler EKG ölçümleri ile yüksek korelasyon gösterirken (sırasıyla $r = 0,96$ ve $r = 0,93$), Garmin daha düşük bir korelasyon göstermiştir ($r = 0,41$). Çalışmamız, genellikle diğer çalışmalarla benzerlik göstermiş olsa da, Miller ve ark. (2022) çalışması, her marka saatin yüksek başarı sağlamayabileceğini göstermektedir. Bu bulgular, akıllı saatlerin genel olarak güvenilir nabız ölçümleri sağladığını, ancak marka ve model farklarının performansta önemli rol oynayabileceğini ortaya koymaktadır.

Akıllı saat ile diğer farklı ölçüm yöntemlerinin karşılaştırılması amacıyla yapılmış çalışmalara bakıldığında satürasyon korelasyon değerlerinin, nabız korelasyon değerlerine oranla daha düşük olmasının sebebi, satürasyon ölçümünde akıllı saatin 15 sn boyunca ölçüm yapması ve diğer tüm cihazlar satürasyon için anlık veri oluştururken nabız için ise akıllı saat dahil tüm yöntemlerin anlık veri sağlaması olduğu düşünülmektedir. Bu konuda akıllı saatin satürasyon ölçümlerine oranla nabız ölçümlerinde daha fazla başarı sağladığı görülmüştür.

Araştırmada kullanılan parmak tipi pulse oksimetre nabız ölçüm aralığı 50-144 arası ve ortalamasının $78,66 \pm 15,08$ olduğu görülmüştür. Kırkaya ve Kaçoğlu (2021), tarafından yapılan çalışmada ($n=10$), pulse oksimetre nabız ortalamasının $68,0 \pm 9,7$ olduğu; Losa-Iglesias ve ark. (2016), tarafından yapılan çalışmada nabız aralığının 60.33–93.33 ve ortalamasının $76,91 \pm 8,81$ olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda pulse oksimetre ve duvar monitörü nabız ölçümleri nabız ortalama farkının 0,27 olduğu görülürken; Smith ve Hofmeyr (2019), tarafından pulse oksimetre ve duvar monitörünün uyumunun karşılaştırılması amacıyla yapılmış çalışmada ($n = 220$) nabız ortalama farkının -0.43 olarak görülmüştür. Bu çalışma, Smith ve Hofmeyr (2019)'in çalışması ile benzerlik göstermiştir.

Çalışmamızda pulse oksimetre nabız ölçümleri; duvar monitörü ve akıllı saat ölçümleri ile yüksek korelasyon göstermiştir (her iki karşılaştırma için de $r = 0,99$, $p < 0,0001$). Losa-Iglesias ve ark. (2016), tarafından sağlıklı bireylerle ($n = 46$) yapılan çalışmada, pulse oksimetre ölçümleri radyal nabız ve uygulama ölçümleri ile yüksek korelasyon sağlamıştır (sırasıyla $r = 0,99$ ve $r = 0,94$). Kırkaya ve Kaçoğlu (2021), tarafından sağlıklı bireylerde yapılan çalışmada ($n=10$), pulse oksimetre ile mobil uygulamanın yüksek düzey uyumlu oldukları gözlemlenmiştir ($r = 0.975$). Yapılan çalışmalarda pulse oksimetre genellikle farklı yöntemlerle karşılaştırılmış olsa da çalışmamızda görülen cihazlar arasındaki uyum literatürdeki çalışmaların sonucuyla paralellik göstermiştir.

Araştırmada kullanılan taşınabilir monitörün nabız ölçüm aralığı 50-144 arası ve ortalamasının $78,50 \pm 15,11$ olduğu görülmüştür.

Bizim çalışmamızda taşınabilir monitörün duvar monitörü ve akıllı saat ölçümleri ile ortalama nabız farkları sırasıyla $0,11 \pm 1,22$ ve $0,06 \pm 1,70$ olup, istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Çalışmamızda taşınabilir monitör ile duvar

monitörü nabız ölçümleri arasında güçlü bir korelasyon görülmüştür ($r = 0,99$; $p < 0,001$). Hahnen ve ark. (2020), tarafından yapılan çalışmada ($n = 85$), taşınabilir monitör ile duvar monitörünün nabız ortalama farkı 1,8 olup aralarında güçlü bir korelasyon görülmüştür ($r=0,97$; $p < 0,001$). Araştırmamızın sonucu yapılmış olan çalışma ile benzerlik göstermiştir.

Araştırmada kullanılan duvar tipi monitörün nabız ölçüm aralığının 50-144 aralığında ve ortalamasının $78,39 \pm 15,17$ olduğu görülürken; Alexander ve ark. (2017), tarafından sağlıklı gönüllülerde yapılan çalışmada ($n=100$), monitör nabız ölçümleri 48-124 aralığında ve ortalamasının $73,9 \pm 11,2$ olduğu görülmüştür. Çalışmamızın verileri literatürdeki bu çalışmanın verileri ile benzerlik göstermiştir.

Bizim çalışmamızda duvar monitörünün taşınabilir monitör ve akıllı saat ile ortalama nabız farkları sırasıyla $0,11 \pm 1,22$ ve $0,17 \pm 1,66$ olup istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Çalışmamızda duvar monitörü ile akıllı saat nabız ölçümleri arasında güçlü bir korelasyon görülmüştür ($r = 0,99$; $p < 0,001$). Hahnen ve ark. (2020), tarafından yapılan çalışmada ($n = 85$), akıllı saat ve duvar monitörü ölçümlerinin nabız ortalama farkı 6,5 olup, aralarında orta düzey bir korelasyon olduğu gözlemlenmiştir ($r = 0,7$; $p < 0,001$). Çalışmamızın sonucu literatürdeki bu çalışmanın sonucuyla farklılık göstermiştir. Çalışmamızda daha yüksek korelasyon sonucu görülmesinin sebebi kullandığımız akıllı saatin dünya çapında bilindik ve çok satan bir marka seçilmiş olması olabilir.

6. Sonuç ve Öneriler

- Akıllı saat ve duvar tipi monitor ile ölçülen satürasyon değerleri arasında fark bulunmamış, ancak uyum düzeyi şüpheli sonuçlanmıştır.
- Akıllı saat ve duvar tipi monitor ile ölçülen nabız değerleri arasında fark bulunmamış, cihazlar arasında yüksek düzey uyum görülmüştür.
- Akıllı saat ölçümleri, klinik kullanımda altın standart olan duvar monitörüne göre başarılı bulunmuştur.
- Pulse oksimetre ve duvar tipi monitor ile ölçülen satürasyon değerleri arasında fark istatistiksel anlamda olsa da klinik olarak anlamlı bulunmamıştır. Cihazlar arasında orta düzey uyum görülmüştür.
- Pulse oksimetre ve duvar tipi monitor ile ölçülen nabız değerleri arasında fark istatistiksel anlamda olsa da klinik olarak anlamlı bulunmamış, cihazlar arasında yüksek düzey uyum görülmüştür.
- Taşınabilir monitör (Masimo) ve duvar tipi monitor ile ölçülen satürasyon değerleri arasında fark istatistiksel anlamda olsa da klinik olarak anlamlı bulunmamıştır. Cihazlar arasında orta düzey uyum görülmüştür.
- Taşınabilir monitör (Masimo) ve duvar tipi monitor ile ölçülen nabız değerleri arasında fark yoktur, cihazlar arasında yüksek düzey uyum görülmüştür.
- Akıllı saat ve pulse oksimetre ile ölçülen satürasyon değerleri arasında fark istatistiksel anlamda olsa da klinik olarak anlamlı bulunmamıştır. Cihazlar arasında şüpheli uyum görülmüştür.
- Akıllı saat ve pulse oksimetre ile ölçülen nabız değerleri arasında fark yoktur, cihazlar arasında yüksek düzey uyum görülmüştür.
- Akıllı saat ve taşınabilir monitör (Masimo) ile ölçülen satürasyon değerleri arasında fark istatistiksel anlamda olsa da klinik olarak anlamlı bulunmamıştır. Cihazlar arasında şüpheli uyum görülmüştür.
- Akıllı saat ve taşınabilir monitör (Masimo) ile ölçülen nabız değerleri arasında fark bulunmamış, cihazlar arasında yüksek düzey uyum görülmüştür.

- Tüm cihazların birbirleriyle nabız ölçüm uyumları çok başarılı bulunmuşken, satürasyon için aynı seviyede başarı gözlenmemiştir. Satürasyon karşılaştırmaları, klinikte aktif olarak kullanılan cihazlar arasında bile orta düzey uyum ile sonuçlanmıştır.

Öneriler

- Akıllı saat ile yapılan satürasyon ölçümleri şüpheli uyum göstermiş, ancak nabız ölçümleri yüksek uyum göstermiştir. Bu nedenle, akıllı saat ile yapılan satürasyon ölçümlerinin doğruluğunu artırmak için gelecekte yapılacak çalışmalarda daha büyük örneklem büyüklükleri ve aynı örneklem üzerinde tekrarlı ölçümler önerilmektedir.
- Literatürde bu konuda yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır ve özellikle ülkemizde neredeyse hiç çalışma bulunmamaktadır. Bu alanda destekleyici çalışmalar yapılması gerekmektedir.
- Çalışmamız yalnızca tek bir yoğun bakım ünitesindeki hastalarla ve kronik kardiyopulmoner hastalığı olan bireyleri dışlayarak gerçekleştirilmiştir. Farklı yoğun bakım ünitelerinde, kardiyopulmoner hastalığı olan bireylerle ve hipoksik, bradikardik veya taşikardik hastalarla yapılacak araştırmaların da yürütülmesi önerilmektedir.
- Akıllı saatin klinik alanda kullanılabilmesi için daha fazla kanıt gerekmektedir. Ancak, hastaların günlük kullanımda kendilerini izlemeleri amacıyla kullanılabilir.
- Tüm cihazların birbirleriyle nabız ölçüm uyumları yüksek bulunmuşken, satürasyon ölçümleri klinikte aktif olarak kullanılan cihazlar arasında bile aynı seviyede başarı göstermemiştir. Bu nedenle, cihazlar arasındaki satürasyon karşılaştırmaları üzerine daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir

Kaynaklar

- Abt, G., Bray, J., Benson, A. C. (2018). The Validity and Inter-Device Variability of The Apple Watch™ For Measuring Maximal Heart Rate. *Journal Of Sports Sciences*, 36(13), 1447-1452.
- Akıllı Saat. (2023, Aralık). Vikipedi. Erişim adresi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Ak%C4%B1l%C4%B1_saat
- Albayram, T., Öztekin, D. (2023). Cerrahi Alanlarda Giyilebilir Teknoloji Kullanımı: Bir Sistemik Derleme. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 16(2), 290-303.
- Alexander, J. C., Minhajuddin, A., Joshi, G. P. (2017). Comparison of Smartphone Application-Based Vital Sign Monitors Without External Hardware Versus Those Used in Clinical Practice: A Prospective Trial. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 31, 825-831.
- Alpar, R. (2010). *Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik-Güvenirlik: Spor, Sağlık ve Eğitim Bilimlerinden Örneklerle*. Detay Yayıncılık.
- Altun, N., Uğraş, G. A., Yüksel, S. (2022). Acil Serviste Çalışan Hemşirelerin Pulse Oksimetre Bilgisine Eğitimin Etkisi. *Sağlık Akademisi Kastamonu*, 7(2), 246-259.
- Apple Watch Series 8 - Teknik Özellikler. (2023, Aralık). Erişim adresi: https://support.apple.com/kb/SP878?viewlocale=tr_TR&locale=tr_TR
- Apple Watch. (2023, Aralık). Erişim adresi: https://www.troyestore.com/apple-watch-8-gps-cel-41mm-gold-stainless-steel_211483
- Areia, C., King, E., Ede, J., Young, L., Tarassenko, L., Watkinson, P., Volla, S. (2022). Experiences Of Current Vital Signs Monitoring Practices and Views of Wearable Monitoring: A Qualitative Study in Patients and Nurses. *Journal Of Advanced Nursing*, 78(3), 810-822.
- Arslan, B., Sener, K., Guven, R., Kapci, M., Korkut, S., Sutasir, M. N., Tekindal, M. A. (2023). Accuracy of the Apple Watch in Measuring Oxygen Saturation: Comparison with Pulse Oximetry and ABG. *Irish Journal of Medical Science (1971-)*, 1-7.
- Arslan, K., Böbrek, A., Kırbaş, İ. (2016). Bebekler ve Yatan Hastalar İçin Alt Değişimi ve Yüksek Ateş Takibi Mobil Uygulama Örneği Geliştirme. *Akademik Bilişim*. 1-5.

- Aşti, T.A., Karadağ, A. (2016). Hemşirelik Esasları Hemşirelik Bilim ve Sanatı. Cilt 2. Akademi Basın ve Yayıncılık. 634-665.
- Beasley, R., Chien, J., Douglas, J., Eastlake, L., Farah, C., King, G., ... Walters, H. (2015). Thoracic Society of Australia and New Zealand Oxygen Guidelines for Acute Oxygen Use in Adults: ‘Swimming Between the Flags’. *Respirology*, 20(8), 1182-1191.
- Bent, B., Goldstein, B.A., Kibbe, W.A., Dunn, J.P. (2020). Investigating Sources of Inaccuracy in Wearable Optical Heart Rate Sensors. *NPJ Digital Medicine* Volume, 1-3.
- Bergholz, A., Greiwe, G., Kouz, K., Saugel, B. (2023). Continuous Blood Pressure Monitoring in Patients Having Surgery: A Narrative Review. *Medicina* (Kaunas), 59(7), 1299.
- Berman, A., Snyder, S., Kozier, B., Erb, G. (2008) Kozier and Erb’s Fundamentals of Nursing. Concepts, Process and Practice, 8. Baskı, St. Louis. 1187-1226.
- Bickley, L., Szilagyi, P. G. (2012). Bates' Guide to Physical Examination and History-Taking. Lippincott Williams and Wilkins.
- Bland, J.M., Altman, DG. (1986). Statistical Methods for Assessing Agreement Between Two Methods of Clinical Measurement. *The Lancet*. 327(8476): p. 307-310.
- Bonnici, T., Orphanidou, C., Vallance, D., Darrell, A., Tarassenko, L. (2012). Testing Of Wearable Monitors in A Real-World Hospital Environment: What Lessons Can Be Learnt? Ninth International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks, 79–84.
- Brophy, K., Davies, S., Olenik, S., Çotur, Y., Ming, D., Van Zalk, N., ... Yetisen, A. K. (2021). The Future of Wearable Technologies. Imperial College London: London, UK.
- Burnham, J. P., Lu, C., Yaeger, L. H., Bailey, T. C., Kollef, M. H. (2018). Using Wearable Technology to Predict Health Outcomes: A Literature Review. *Journal Of the American Medical Informatics Association*, 25(9), 1221-1227.
- Cheong, S. H. R., Ng, Y. J. X., Lau, Y., Lau, S. T. (2022). Wearable Technology for Early Detection of COVID-19: A Systematic Scoping Review. *Preventive Medicine*, 162, 107170.

- Choicemmed Pulse Oksimetre. (2023, Aralık). Erişim adresi: <https://www.can-medikal.com/urun/choicemmed-pulse-oksime-re-md300c15d>
- Çakarcalı, E. (2014). Yaşamsal Bulgular. İçinde: Hemşirelik Esasları Hemşirelik Bilimi ve Sanatı. Türkinaz Atabek Aştı ve Ayişe Karadağ (Ed.), İstanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık; s.580-619.
- Çelik, S. (2020). Pulse Oksimetre ile Oksijen Satürasyonu İzlemi ve Hemşirelik Yaklaşımları. Sağlık ve Toplum, 30(2), 11-15.
- Çiftçi, B., Şen, Z., Akkaş, M. (2021). Nesnelerin İnterneti Tabanlı Kablosuz Taşınabilir EKG Cihazı. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (26), 91-95.
- Davidson, S., Villarroel, M., Harford, M., Finnegan, E., Jorge, J., Young, D., ... Tarassenko, L. (2021). Day-to-day Progression of Vital-Sign Circadian Rhythms in The Intensive Care Unit. Critical Care, 25(1), 1-13.
- Demirci, Ş. (2018). Giyilebilir Teknolojilerin Sağlık Hizmetlerine Ve Sağlık Hizmet Kullanıcılarına Etkileri. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 6(6), 985-992.
- Dinh-Le, C., Chuang, R., Chokshi, S., Mann, D. (2019). Wearable Health Technology and Electronic Health Record Integration: Scoping Review and Future Directions. JMIR mHealth and uHealth, 7(9), e12861.
- Duruk, N., Kalaycı, F. (2021). Hemşirelik Öğrencilerinin Kan Basıncı Ölçümü Hakkındaki Bilgileri Uygulamalarını Etkiler Mi?. Hemşirelik Bilimi Dergisi, 4(1), 18-25.
- Dündar, Ö., Aydın, A. (2021). Sporcuların Kalp Atım Hızının ESP-NOW Kullanılarak Kablosuz İletimi. Konya Journal of Engineering Sciences, 9(3).
- Ebmeier, S. J., Barker, M., Bacon, M., Beasley, R. C., Bellomo, R., Chong, C. K., ..., Young, P. J. (2018). A Two Centre Observational Study of Simultaneous Pulse Oximetry and Arterial Oxygen Saturation Recordings in Intensive Care Unit Patients. Anaesthesia and Intensive Care, 46(3), 297-303.
- Erdemli, D. S., Kavalcı, C., Erdemli, H., Kocalar, Ü. G. (2017). Acil Servise Nefes Darlığı İle Başvuran Hastaların Arter Kan Gazı Değerlerinin Noninvaziv Yöntemle Ölçülen Kan Gazı Değerleri İle Karşılaştırılması. Akademik Araştırma Tıp Dergisi, 2(1), 10-16.

- Erden, S., Demir, N., Uğraş, G. A., Arslan, U., Arslan, S. (2018). Vital Signs: Valid Indicators to Assess Pain in Intensive Care Unit Patients? An Observational, Descriptive Study. *Nursing & Health Sciences*, 20(4), 502-508.
- Erdoğan Yüce, G., Taşcı, S. (2019). Astım Yönetiminde Yeniden Solunum Öğretimi: Pranayama Solunum Tekniği. *Türkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences*, 11(4).
- Ferreira, N. D. P., Gehin, C., Massot, B. (2021). A Review of Methods for Non-Invasive Heart Rate Measurement on Wrist. *Irbm*, 42(1), 4-18.
- Forte, G., Troisi, G., Pazzaglia, M., Pascalis, V. D., Casagrande, M. (2022). Heart Rate Variability and Pain: A Systematic Review. *Brain Sciences*, 12(2), 153.
- Fox, S. (2013). The Self-Tracking Data Explosion. Pew Research Center, (2018-10-10).
- Galli, A., Montree, R. J., Que, S., Peri, E., Vullings, R. (2022). An Overview of The Sensors for Heart Rate Monitoring Used in Extramural Applications. *Sensors*, 22(11), 4035.
- Göbekli, A., Güney, R. (2022). 0-5 Yaş Grubu Çocuklarda Ateş Yönetimi: Güncel Yaklaşımlar. *Journal of Health Sciences and Management*, 2(2), 33-39.
- Gürmen, E. S., Tulay, C. M. (2022). Saturasyon-Tırnak Cilası ve İki Farklı Cihaz. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 239-242.
- Hahnen, C., Freeman, C. G., Haldar, N., Hamati, J. N., Bard, D. M., Murali, V., ... van Helmond, N. (2020). Accuracy of Vital Signs Measurements by A Smartwatch and A Portable Health Device: Validation Study. *JMIR Mhealth And Uhealth*, 8(2), e16811.
- Harrison, L., Nixon, G. (2002). Nursing Activity in General Intensive Care. *Journal of Clinical Nursing*, 11(2), 158-167.
- Hatipoğlu, S., (2002). Cerrahi Yoğun Bakım Hemşireliği İlkeleri. *Gülhane Tıp Dergisi*, 44(4), 475-479.
- Hintze, J. (2000). PASS 2000. NCSS, LLC. Kaysville, Utah, USA. www.ncss.com
- Jubran, A. (1999). Pulse Oximetry. *Critical care*, 3, 1-7.
- Kara, H. (2019). Yoğun Bakım Hastalarında Ağrı Değerlendirilmesi ve Yoğun Bakım Hemşirelerinin Ağrıyla İlgili Bilgi ve Davranışları (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

- Keklik, S., Karakul, A., Öztornacı, B. Ö., Ardahan, E., Doğan, P., Doğan, Z., Sari, H. Y. (2020). Covid-19 Tanısı Olan Çocuk Hastalarda Ateş Yönetimi. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 5(2), 123-128.
- Kelly, K. L., Carlson, A. R., Allison, T. G., Johnson, B. D. (2020). A Comparison of Finger and Forehead Pulse Oximeters in Heart Failure Patients During Maximal Exercise. Heart & Lung, 49(3), 259-264.
- Keskin, H. G. (2021). Postoperatif Hipotermi ve Hemşirelik Bakımı. Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 4(1), 20-24.
- Kıraner, E., Terzi, B. (2020). Covid-19 Pandemi Sürecinde Yoğun Bakım Hemşireliği. Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi, 24(Ek-1), 83-88.
- Kırkaya, İ., Kaçoğlu, C. (2021). Sağlıklı Genç Bireylerde Kalp Atım Hızı Ölçümü İçin Bir Mobil Uygulamanın Doğrulanması. Uluslararası Bozok Spor Bilimleri Dergisi, 2(2), 159-168.
- Komilovich, E. B. (2024). Hypertension Diagnostics. Образование Наука И Инновационные Идеи В Мире, 38(6), 42-49.
- Kunhoth, J., Subramanian, N., Bouridane, A. (2022). Commercial Non-Invasive and Invasive Devices for Heart Failure Prediction: A Review. Predicting Heart Failure: Invasive, Non-Invasive, Machine Learning and Artificial Intelligence Based Methods, 243-268.
- Leblebicioğlu, H., Nair, F. (2020). Covid-19 Salgınıyla Mücadele: Yoğun Bakım Hemşireliği Meslek Etiği Perspektifi. Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi, 24(Ek-1), 73-80.
- Littell, L., Roelle, L., Dalal, A., Van Hare, G. F., Orr, W. B., Miller, N., Avari Silva, J. N. (2022). Assessment Of Apple Watch Series 6 Pulse Oximetry and Electrocardiograms in A Pediatric Population. PLOS Digital Health, 1(8), e0000051.
- Losa-Iglesias, M. E., Becerro-de-Bengoa-Vallejo, R., Becerro-de-Bengoa-Losa, K. R. (2016). Reliability and Concurrent Validity of A Peripheral Pulse Oximeter And Health–App System For The Quantification Of Heart Rate In Healthy Adults. Health Informatics Journal, 22(2), 151-159.
- Lu, L., Zhang, J., Xie, Y., Gao, F., Xu, S., Wu, X., Ye, Z. (2020). Wearable Health Devices in Health Care: Narrative Systematic Review. JMIR mHealth and uHealth, 8(11), e18907.

- Lynch, M. (2001). 'Pain As the Fifth Vital Sign'. *Journal of Infusion Nursing*, 24(2), 85-94.
- Marlı, E. P., Dinçer, N. Ü. (2020). Accurate and Safe Pulse Oximeter Use: Doğru ve Güvenli Pulse Oksimetre Kullanımı. *Journal of Human Sciences*, 17(1), 369-379.
- Masimo Root Platform. (2023, Aralık). Erişim adresi: <https://www.masimo.com/products/continuous/root/>
- Maslove, D. M., Dubin, J. A., Shrivats, A., Lee, J. (2016). Errors, Omissions, and Outliers in Hourly Vital Signs Measurements in Intensive Care. *Critical Care Medicine*, 44(11), e1021-e1030.
- Massaroni, C., Nicolò, A., Lo Presti, D., Sacchetti, M., Silvestri, S., Schena, E. (2019). Contact-Based Methods for Measuring Respiratory Rate. *Sensors*, 19(4), 908.
- Mendelson, Y., Pujary, C. (2003). Measurement Site and Photodetector Size Considerations in Optimizing Power Consumption of A Wearable Reflectance Pulse Oximeter. *IEEE*, 3016-3019.
- Meng, K., Xiao, X., Wei, W., Chen, G., Nashalian, A., Shen, S., ... Chen, Y. (2022). Wearable Pressure Sensors for Pulse Wave Monitoring. *Advanced Materials*, 34,1-23.
- Mermer, E. (2023). Yoğun Bakım Hastalarında Kitap Dinlemenin Uyku Kalitesi ve Yaşam Bulguları Üzerine Etkisi (Master's thesis, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Miller, D. J., Sargent, C., Roach, G. D. (2022). A Validation of Six Wearable Devices for Estimating Sleep, Heart Rate And Heart Rate Variability In Healthy Adults. *Sensors*, 22(16), 6317.
- Munkombwe, W. M., Petersson, K., Elgán, C. (2020). Nurses' Experiences of Providing Nonpharmacological Pain Management In Palliative Care: A Qualitative Study. *Journal Of Clinical Nursing*, 29(9-10), 1643-1652.
- Nemomssa, H. D., Raj, H. (2022). Development of Low-Cost and Portable Pulse Oximeter Device with Improved Accuracy and Accessibility. *Medical Devices: Evidence and Research*, 121-129.

- Nicolò, A., Massaroni, C., Schena, E., Sacchetti, M. (2020). The Importance of Respiratory Rate Monitoring: From Healthcare to Sport and Exercise. *Sensors*, 20(21), 6396.
- O'Driscoll, B. R., Howard, L. S., Earis, J., Mak, V. (2017). BTS Guideline for Oxygen Use in Adults in Healthcare and Emergency Settings. *Thorax*, 72(Suppl 1), i11-i190.
- Oh, Y., Kim, D. K., Ryu, D. K., Choi, J. W. (2024). Evaluation of Pulse Oximeter at The Nasal Septum During General Anesthesia: Comparison with Finger Oximeter. *Journal of Anesthesia*, 38(3), 364-370.
- Olgun, N., Eti Aslan, F., Sert, H. (2017). Dahili ve Cerrahi Hastalıklarda Bakım. Ankara: Akademisyen Kitap Evi. 351-352.
- Pätz, C., Michaelis, A., Markel, F., Löffelbein, F., Dähnert, I., Gebauer, R.A., Paech, C. (2023). Accuracy of the Apple Watch Oxygen Saturation Measurement in Adults and Children with Congenital Heart Disease. *Pediatric Cardiology*, 44, 333-334.
- Perkins, G. D., McAuley, D. F., Giles, S., Routledge, H., Gao, F. (2003). Do Changes in Pulse Oximeter Oxygen Saturation Predict Equivalent Changes in Arterial Oxygen Saturation?. *Critical Care*, 7, 1-5.
- Philips CM120 Hastabaşı Monitörü. (2023, Aralık). Erişim adresi: https://www.dmo.gov.tr/Katalog/Urun/Detay/2111547_939812
- Philips Efficia CM120. (2023, Aralık). Erişim adresi: <https://www.philips.com.tr/healthcare/product/HC863302/philips-efficia-cm120-patient-monitor>
- Phillips, C., Liaqat, D., Gabel, M., Lara, E. (2021). WristO2: Reliable Peripheral Oxygen Saturation Readings from Wrist-Worn Pulse Oximeters. 2021 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops and other Affiliated Events (PerCom Workshops), 653.
- Pilcher, J., Ploen, L., McKinstry, S., Bardsley, G., Chien, J., Howard, L., ... Beasley, R. (2020). A Multicentre Prospective Observational Study Comparing Arterial Blood Gas Values to Those Obtained by Pulse Oximeters Used in Adult Patients Attending Australian and New Zealand Hospitals. *BMC Pulmonary Medicine*, 20, 1-9.

- Pipek, L. Z., Nascimento, R. F. V., Acencio, M. M. P., Teixeira, L. R. (2021). Comparison of Spo2 and Heart Rate Values on Apple Watch and Conventional Commercial Oximeters Devices in Patients with Lung Disease. *Scientific Reports*, 11(1), 18901.
- Potter PA, Perry AG. (2011). Yaşam Bulguları. İçinde: Klinik Uygulama Becerileri ve Yöntemleri. Türkinaz Atabek Aştı ve Ayişe Karadağ (Ed.), Nobel Kitabevi. Adana. s: 488-535.
- Pozam, M., Khorshid, L., Sarı, D. (2022). Hemşirelerin Yaşamsal Bulguların İzlenmesine Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi: Tanımlayıcı Araştırma. *Türkiye Klinikleri Hemşirelik Bilimleri Dergisi*, 14(2):398-406.
- Pupim, D., Iwaki Filho, L., Takeshita, W. M., Iwaki, L. C. V. (2013). Evaluation of Accuracy of Portable Fingertip Pulse Oximeter, As Compared to That of A Hospital Oximeter With Digital Sensor. *Indian Journal of Dental Research*, 24(5), 542-546.
- Rababa, M., Al-Sabbah, S., Hayajneh, A. A. (2021). Nurses' Perceived Barriers to and Facilitators of Pain Assessment and Management in Critical Care Patients: A Systematic Review. *Journal Of Pain Research*, 3475-3491.
- Reeder, B., David, A. (2016). Health At Hand: A Systematic Review of Smart Watch Uses for Health and Wellness. *Journal Of Biomedical Informatics*, 63, 269-276.
- Rincon, F., Pidoux, J., Murali, S., Goy, J. J. (2022). Performance of The New Smartcardia Wireless, Wearable Oximeter: A Comparison with Arterial Sao2 in Healthy Volunteers. *BMC Anesthesiology*, 22(1), 77.
- Robertson, M., Hill, B. (2019). Monitoring Temperature. *British Journal of Nursing*, 28(6), 344-347.
- Saab, R., Wu, B.P., Rivas, E., Chiu, A., Lozovoskiy, S., Ma, C., ... Sessler, D.I. (2021). Failure To Detect Ward Hypoxaemia and Hypotension: Contributions of Insufficient Assessment Frequency and Patient Arousal During Nursing Assessments. *British Journal of Anaesthesia*, 127(5), (p. 760-768).
- Sammito, S., Böckelmann, I. (2016). Factors Influencing Heart Rate Variability. In *International Cardiovascular Forum Journal* (Vol. 6).

- Saugel, B., Kouz, K., Meidert, A. S., Schulte-Uentrop, L., Romagnoli, S. (2020). How To Measure Blood Pressure Using an Arterial Catheter: A Systematic 5-Step Approach. *Critical Care*, 24, 1-10.
- SeaMed H9 Hastabaşı Monitörü. (2024, Temmuz). Erişim adresi: <https://www.seamed.com.tr/urun/seamed-h9-hastabasi-monitoru/>
- Serçek, S., Korkmaz, M. (2023). Sporda Giyilebilir Teknoloji Üzerine Sistematik Bir Literatür Taraması. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 77-92.
- Sezgin, S. (2016). Eğitimde Giyilebilir Teknolojiler: Fırsatlar Ve Eğilimler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(40).
- Shen, S., Xiao, X., Chen, J. (2021). Wearable Triboelectric Nanogenerators for Heart Rate Monitoring. *Chemical Communications*, 57(48), 5871-5879.
- Siler, S., Borneman, T., Ferrell, B. (2019). Pain And Suffering. In *Seminars in Oncology Nursing*. WB Saunders, Vol. 35, No. 3, 310-314.
- Smith, R. N., Hofmeyr, R. (2019). Perioperative Comparison of The Agreement Between a Portable Fingertip Pulse Oximeter V. A Conventional Bedside Pulse Oximeter In Adult Patients (COMFORT Trial). *South African Medical Journal*, 109(3), 154-158.
- Støve, M. P., Graversen, A. H., Sørensen, J. (2023). Assessment of noninvasive oxygen saturation in patients with COPD during pulmonary rehabilitation: smartwatch versus pulse oximeter. *Respiratory Care*, 68(8), 1041-1048.
- Spaccarotella, C., Polimeni, A., Mancuso, C., Pelaia, G., Esposito, G., Indolfi, C. (2022). Assessment of Non-Invasive Measurements of Oxygen Saturation and Heart Rate with An Apple Smartwatch: Comparison with A Standard Pulse Oximeter. *Journal Of Clinical Medicine*, 11(6), 1467.
- Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS İle Veri Analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Turan, A. İ., Çoban, S. D. (2023). Dijital Yaşam Teknolojileri Bağlamında Akıllı Saat Kullanıcılarının Deneyimleri Üzerine Nitel Bir Çalışma. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sbe Dergisi*, 13(1), 531-551.
- Tylor, C., Lillis, C., Lemone, P., Lynn, P., (2008), *Fundamentals of Nursing the Art and Science of Nursing Care* (6.Baskı). Lippincotti Williams and Wilkins.

- Ulu, S., Kazan, S., Güngör, Ö. (2020). Hipotansiyon Tedavisi: Doğru Bilinen Yanlışlar ve Vazopressör Ajanların Güncellemesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 15(1), 52-57.
- Wick, K. D., Matthay, M. A., Ware, L. B. (2022). Pulse Oximetry for The Diagnosis and Management of Acute Respiratory Distress Syndrome. The Lancet Respiratory Medicine, 10(11), 1086-1098.
- Wu, M., Luo, J. (2019). Wearable Technology Applications in Healthcare: A Literature Review. Online J. Nurs. Inform, 23(3).
- Yıldırım, Z., Tuncer, C., Gökırmak, M., Hasanoğlu, H. C., Barutçu, İ., Pekdemir, H. (2000). Pulse Oksimetre ve Ko-Oksimetre ile Ölçülen Oksijen Saturasyon Değerlerinin Karşılaştırılması. Tüberküloz ve Toraks Dergisi. 48(2): 111-114.
- Yurtseven, A., Saz, E. U. (2019). Bluetooth Etkin Deri Sensörü ve Akıllı Telefon Uygulaması ile Vücut Sıcaklığı Ölçme Yönteminin Aksiller Dijital Termometre ile Karşılaştırılması. J Pediatr Emerg Intensive Care Med, 7:1-5.

Ekler

EK 1.

OLGU RAPOR FORMU

Çalışma Adı: Yoğun Bakım Hastalarında Akıllı Saat ve Diğer İnvaziv Olmayan Ölçüm Yöntemlerinin Satürasyon ve Nabız Değerleri Açısından Karşılaştırılması

TANITICI BİLGİ FORMU

Olgu No:

Hastaya Ait Özellikler

Hastanın Yaşı:

- 1) 22-30
- 2) 31-43
- 3) 44-56
- 4) 57-69
- 5) 70 ve üzeri

Hastanın Cinsiyeti:

- 1) Kadın
- 2) Erkek

Hastanın Yoğun Bakım Yatış Sebebi:

- 1) Post-Op
- 2) Genel durum bozukluğu
- 3) Cerrahi işlem sonrası komplikasyon

Eğitim Durumu:

- 1) Okur –yazar değil
- 2) İlköğretim
- 3) Lise mezunu
- 4) Üniversite mezunu

VERİ KAYIT FORMU

	Akıllı Saat	Pulse Oksimetre	Masimo Monitör	Duvar Monitörü
Satürasyon (%)				
Nabız				

EK 2.

BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU
LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!! Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.
Bu çalışmanın adı ne? Yoğun Bakım Hastalarında Akıllı Saat ve Diğer İnvaziv Olmayan Ölçüm Yöntemlerinin Satürasyon ve Nabız Değerleri Açısından Karşılaştırılması
Bu çalışmanın amacı ne? Yoğun bakım hastalarında giyilebilir teknolojilerden akıllı saatin ve diğer ölçüm yöntemlerinin satürasyon (kandaki oksijen seviyesi) ve nabız (dakikadaki kalp atış hızı) ölçümündeki altın standart olarak seçilen ölçüm aracına (duvar tipi monitör) göre etkili olup olmadığını öğrenmeyi hedeflemektedir.
Size nasıl bir uygulama yapılacaktır? Sizin satürasyon (kandaki oksijen seviyesi) ve nabız (dakikadaki kalp atış hızı) değerleriniz eş zamanlı olarak akıllı saat, pulse oksimetre, duvar tipi monitör (duvarda sabit monitör) ve Masimo monitör (taşınabilir monitör) aracılığı ile ölçülüp kaydedilecektir. Pulse oksimetreler, dakikadaki kalp atış hızını ve kandaki oksijen seviyesini kolay ve hızlı şekilde ölçebilen, gerektiğinde kayıt altına alabilen cihazlardır. Monitörler hastaların yaşamsal bulgularının alınmasını ve takibinin yapılmasını sağlayan cihazlardır. Akıllı saat ise saat özelliği göstermesinin yanında kişiye ait bazı sağlık bilgilerini de gösterebilen teknolojik bir cihazdır. Uygulamalar sırasında bireyin tek taraf ekstremitesi (uzuv) kullanılacak olup seçilen kolun bileğine akıllı saat, işaret, orta ve yüzük parmaklarına ise prob ve cihazlar yerleştirilerek ölçümler alınacaktır. Ölçümler sırasında olabildiğince hareketsiz kalmanız istenecektir.
Farklı tedaviler için araştırma gruplarına rastgele atanma olasılığı nedir? Farklı araştırma gruplarımız mevcut değildir.
Ne kadar zamanınızı alacaktır? Bu çalışma tanıtıcı bilgi formundaki soruların alınması ve dört farklı ölçüm cihazıyla veriler elde edilmesini kapsıyor. Tüm bu sürecin ortalama 3 dakika içinde bitmesi tahmin ediliyor.
Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı kaçtır? Tahmini gönüllü sayısı 174'tür.
Sizden alınacak biyolojik materyallere ne olacak ve analizler nerede yapılacaktır? (analizlerin yurtdışında yapılması durumunda biyolojik materyallerin nereye gönderileceğinin açıklanması), Araştırmaya katılan hastadan herhangi bir biyolojik materyal çalışma kapsamında alınmayacaktır.
Sizden beklenen nedir? Sizin sorumluluklarınız nelerdir? Sizden beklenen cihazların ölçüm süresini beklerken hareketsiz kalmanız ve tanıtıcı bilgi formundaki soruları yanıtlamanızdır.
Çalışmaya katılmak size ne yarar sağlayacaktır? Bu çalışmaya katılarak literatüre katkı sağlamış olacaksınız. Ancak size net bir yarar sağlamayacaktır.
Araştırmaya katılımının sona erdirilmesini gerektirecek durumlar nelerdir? Hastanın veya yasal vasisinin çalışmadan ayrılmak istemesi.
Çalışmaya katılmak size herhangi bir zarar verebilir mi? Hayır.
Eğer katılmak istemezseniz ne olur? Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Eğer istemiyorsanız çalışmaya katılmayabilirsiniz. Çalışmaya katılmak istemezseniz veya çalışmaya katılmanız halinde, çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmadan ayrılmak isterseniz, ceza almayacaksınız, hiçbir hukuki yaptırımla karşılaşmayacaksınız veya çalışmaya başlamadan önce sahip olduğunuz haklarınızı

<u>kaybetmeyeceksiniz.</u>								
Size uygulanabilecek olan alternatif yöntemler nelerdir? Alternatif yöntem çalışmamız dahilinde yoktur.								
Bu çalışmaya katıldığım için bana herhangi bir ücret ödenecek mi? Hayır, size bu çalışmaya katıldığımız için herhangi bir ücret ödenmeyecektir.								
Bu çalışmaya katıldığım için ben herhangi bir ücret ödeyecek miyim? Yapılacak araştırmanın masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.								
Bilgilerin gizliliği: Tüm kişisel ve tıbbi bilgileriniz gizli kalacak, sadece bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır. Size ait yaş, cinsiyet, yoğun bakıma yatış sebebiniz, eğitim durumunuz ve akıllı saat, pulse oksimetre, masimo monitör ve duvar tipi monitör ile satürasyon-nabız verileriniz elde edilip işlenecektir. Akıllı saat ile sadece satürasyon ve nabız değerleriniz alınacaktır.								
Bu çalışmanın sorumlusunun iletişim bilgileri 1. Adı, soyadı: Doç. Dr. Alper Uğuz 2. Ulaşılabilir telefon numarası: 3. Görev yeri: Ege Üniversitesi Hastanesi Organ Nakli Uygulama ve Araştırma Merkezi								
Çalışmaya Katılma Onayı: Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum. Bilgilendirilmiş gönüllü olurunun imzalı ve tarihli bir kopyasının bana verileceğini biliyorum. Eldeki klinik araştırma kapsamında, bana ait kişisel verilerimin toplanmasına, işlenmesine, olur formunda belirtildiği şekilde paylaşılmasına, anonim hale getirilerek, bilimsel çalışmalarda kullanılmasına ve yurtdışına aktarılmasına AÇIK RIZAM ile onay veriyorum.								
<table><tr><th colspan="2">GÖNÜLLÜNÜN</th></tr><tr><td>ADI & SOYADI</td><td></td></tr><tr><td>TARİH</td><td></td></tr></table>			GÖNÜLLÜNÜN		ADI & SOYADI		TARİH	
GÖNÜLLÜNÜN								
ADI & SOYADI								
TARİH								
<table><tr><th colspan="2">Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin</th></tr><tr><td>ADI & SOYADI</td><td></td></tr><tr><td>TARİH</td><td></td></tr></table>			Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin		ADI & SOYADI		TARİH	
Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin								
ADI & SOYADI								
TARİH								
<table><tr><th colspan="2">Araştırma ekibinde yer alan ve araştırma hakkında bilgilendirmeyi yapan yetkin bir araştırmacının</th><th>İMZASI</th></tr><tr><td>ADI & SOYADI</td><td>Nazlıcan Tuncer</td><td></td></tr></table>			Araştırma ekibinde yer alan ve araştırma hakkında bilgilendirmeyi yapan yetkin bir araştırmacının		İMZASI	ADI & SOYADI	Nazlıcan Tuncer	
Araştırma ekibinde yer alan ve araştırma hakkında bilgilendirmeyi yapan yetkin bir araştırmacının		İMZASI						
ADI & SOYADI	Nazlıcan Tuncer							

ADRESİ	Ege Üniversitesi Çocuk Hastanesi Pediatrik Kök Hücre Transplantasyon Ünitesi 2. Kat C Blok Bornova/İzmir	
TELEFONU		
TARİH		



EK 3.



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Organ Nakli Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü



Sayı : E-11011439-100-1564931
Konu : Tez Hk.

KLİNİK ARAŞTIRMA ETİK KURULUNA

Doç. Dr. Alper UĞUZ ve Yardımcı Araştırmacı: Nazlıcan TUNCER' in " Yoğun Bakım Hastalarında Akıllı Saat ile Yapılan Satürasyon ve Nabız Ölçümlerinin Diğer İnvaziv Olmayan Ölçüm Yöntemleri ile Karşılaştırılması " başlıklı tezi ile ilgili çalışmalarını Akademik amaçlı olarak Merkezimizde yapmaları uygundur.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Mustafa ÖZBARAN
Müdür V.

Bu belge, güvenli elektronik imzalarla onaylanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: BSE3DM7YI-94

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/ege-universitesi-etbys>

Adres: Ege Üniversitesi Rektörlüğü Gençlik Cad. No:12 35040 Bornova İzmir

Telefon: 0232 311 10 10 Faks: 90 (232) 339 90 90

Web: www.ege.edu.tr

Keç Adresi: egeuniversitesi@egeuniversitesi.hsgb.kep.tr

Bilgi için: Duygu Çelenik

Unvanı: Birim Evrak Sorumlusu

Tel No: 3905090



EK 4.

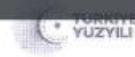
Ege Ün. Evrak Tarih ve Sayısı: 04.12.2023-E.1593371



Tam ekrandan çıkmak için **Esc** tuşuna basın

EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

Tıp Fakültesi Dekanlığı
Klinik Araştırma Etik Kurulu



Sayı : E-70198063-050.06.04-1593371
Konu : ilk Başvuru Dosyası Onay Yazısı 23-11.1/65

Sayın
Doç. Dr. Alper UĞUZ
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi
Organ Nakli Uygulama Ve Araştırma Merkezi

Kurulumuza başvurusunu yaptığınız "**Yoğun Bakım Hastalarında Akıllı Saat Ve Diğer İnvazif Olmayan Ölçüm Yöntemlerinin Satürasyon Ve Nabız Değerleri Açısından Karşılaştırılması.**" konulu araştırmanıza ilişkin 28.11.2023 tarihli toplantımızda görüşülen Kurulumuz kararı ekte sunulmaktadır.

Beşeri Tıbbi Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik gereğince araştırma başvurunuz Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından ayrıca değerlendirilecektir. Bu doğrultuda ekte Kurulumuz kararının tarafınızdan ilgili Kuruma iletilmesi gerekmektedir.

Ayrıca ilgili mevzuat gereği **Sağlık Bakanlığı onayı** eklenmiş araştırmaya başlama bildiriminin, bir yıllık süreyi aşması durumunda Yıllık Bildirimlerin, Ciddi Advers Olay Bildirimlerinin, bitirme tarihinin ve Sonuç Raporunun Kurulumuza sunulması ve her türlü yazışmanın araştırma tam adı/kodu, karar tarih ve sayısı bildirilerek (Etik Kurul Bilgilendirme Formu ekinde) yapılması gerekmektedir.

Başvuru dosyasının araştırmanın yürütüleceği kuruma iletilerek **kurum iznini gösterir belgenin** alınmasından sonra çalışmaya başlanması ve süreç içinde bu belgenin Kurulumuza iletilmesi gerekmektedir.

Başvuru dosyası kapsamında, araştırma giderlerinin tarafınızdan karşılanacağına ilişkin sunulmuş bulunan belge doğrultusunda, karşılanacağı taahhüt edilmiş olan malzemelere/testlere ait adınıza kesilmiş fatura örneklerinin süreç içinde Kurulumuza iletilmesi gerekmektedir.

İnsan kaynaklı biyolojik materyallerin yurtdışına veya yurtdışında transferi söz konusu ise **Biyolojik Materyal Transfer Formu'nun** imzaları tamamlanarak araştırmacı/destekleyici dosyalarında bulundurulmalıdır, Kurulumuza sunulmasına gerek yoktur. 10.04.2016 tarih ve 29680 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Tıbbi Laboratuvarlar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmeliğin 34. maddesinde "**yurtdışına tetkik amaçlı numune gönderme yetkisi sadece ruhsatlı tıbbi laboratuvarlara aittir**" ifadesi yer almakta olup bu madde Klinik Araştırmalar için de yürürlüğe girmiştir. Gönderilen insan kaynaklı biyolojik materyal klinik araştırma için gönderilse bile **ruhsatlı bir tıbbi laboratuvar aracılığı ile** <http://numunetransfer.saglik.gov.tr> adresindeki numune transfer yazılımı kullanılarak gönderilmesi konusuna dikkat edilmelidir.

Pandemi koşullarında gönüllü ve çalışma ekibi güvenliğini sağlanması için azami özen gösterilmesi, gönüllü ve çalışma ekibi güvenliği için kişisel koruma ekipmanlarının (maske, siperlik, dezenfektan vb.) tarafınızdan sağlanması önerilmektedir.

Yazımızın bir örneğinin diğer araştırma merkezlerine ve destekleyiciye iletilmesi hususunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Doç. Dr. Neslihan KARACA
Kurul Başkanı

Ek:İlgili Etik Kurul Kararı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSU33DDM6PP

Adres:Üniversitesi Cd. No: 9 35100 Bornova/İzmir
Telefon:+90 (232) 388 10 23 Faks:+90 (232) 388 11 15
e-Posta:tipdekanozelkalem@mail.ege.edu.tr Web:www.ege.edu.tr
Kep Adresi:egeuniversitesi@egeuniversitesi.bs03.kep.tr

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/ege-universitesi-cbys>

Bilgi için: Sumru FESCİOĞLU ERDEN
Unvanı: Veri Kayıt Elemanı
Tel No: 0232 3902132 - 4219



Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



Tam ekrandan çıkmak için **Esc** tuşuna basın

KARAR BİLGİLERİ	Karar Nu : 23-11.1/65
------------------------	------------------------------

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Yoğun Bakım Hastalarında Akıllı Saat Ve Diğer İnvazif Olmayan Ölçüm Yöntemlerinin Satürasyon Ve Nabız Değerleri Açısından Karşılaştırılması.		
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	-		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Alper UĞUZ		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UZMANLIK ALANI	Genel Cerrahi		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Organ Nakli Uygulama Ve Araştırma Merkezi		
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-		
	DESTEKLEYİCİ	-		
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. kaynaklardan destek alanlar için)	-		
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-		
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐	
		FAZ 2	☐	
		FAZ 3	☐	
		FAZ 4	☐	
		Gözlemsel İlaç Çalışması	☐	
		Tıbbi Cihaz klinik Araştırması	☒	
İn Vitro Tıbbi Tanı Cihazları İle Yapılan Performans Değerlendirme Çalışmaları		☐		
İlaç Dışı Klinik Araştırma		☐		
Diğer ise belirtiniz				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı:
Doç. Dr. Neslihan KARAC

Araştırma Başvurusu Onay Belgesi	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	22	30.04.2018/07	/4



ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Yoğun Bakım Hastalarında Akıllı Saat Ve Diğer İnvazif Olmayan Ölçüm Yöntemlerinin Satürasyon Ve Nabız Değerleri Açısından Karşılaştırılması.
ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	-

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	07.11.2023	2	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	07.11.2023	2	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	07.11.2023	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	SİGORTA Police Süresi / Police Nu	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒	İmza Tarihi:07.11.2023	
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐		
	İLAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
DİĞER:	☒	Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Ürün Takip Sistemi Kayıtlı ChoiceMMed-OxyWatch C29-Parmak ucu Pulse Oksimetre, Apple-IRNF Apple watch App-Düzensiz Ritim Bildirim Özelliği, MASIMO-Root-Root Non-Invaziv Monitorizasyon Platformu, Philips Efficia CM120 Hasta Monitörü), Tıbbi Cihaz Kullanım Kılavuzları (Apple Watch Düzensiz Ritim Bildirimi Özelliği Kullanım Yönergesi, Pulse Oksimetre Kullanım Kılavuzu, Root Non, İnvaziv Monitorizasyon Platformu (Multi Parametrelili Hasta İzleme Sistemi) Sedline EEG Elektrodu Kullanıcı El Kitabı, Philips Efficia CM Serisi Hasta Monitörleri (Sürüm 4.0) Kullanım Talimatları), Anabilim Dalı Başkanlığından Çalışmanın Akademik Amaçlı Yapılacağına Dair Yazı, Özgeçmişler.		
KARAR BİLGİLERİ	Karar Nu: 23-11.1/65	Tarih: 28.11.2023		
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği gereğince Kurulumuz kararının Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'na iletilerek Bakanlık izni sonrası çalışmaya başlanmasına oy birliği ile karar verilmiştir.			
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU				
ÇALIŞMA ESASI	Beşeri Tıbbi Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu, Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği			
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Doç. Dr. Neslihan KARACA			

ASLI
SÜRE
EÖTKE
Etik Kurulu

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı:
Doç. Dr. Neslihan KARACA

Araştırma Başvurusu Onay Belgesi	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	22	30.04.2018/07	/4

EK 5.



Tam ekrandan çıkmak için [Esc] tuşuna basın



Sayı : E-68869993-000-1338839
Konu : 2023-215

03.01.2024

Sayın Doç. Dr. Alper UĞUZ
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi
Organ Nakli Uygulama ve Araştırma Merkezi
Bornova/İZMİR

İlgi : Kurum evrak kayıt 11.12.2023 tarihli ve E-61749811-000-2794253 sayılı başvurunuz.

Sorumlu araştırmacısı olduğunuz, aşağıdaki tabloda bilgileri verilen ilgi klinik araştırma başvuru dosyası ve belgeler; araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak 08.07.2022 tarihli ve 31890 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanan Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği gereğince incelenmiş olup Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları / Çalışmaları Başvuru Formunda belirtilen merkezde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur.

Araştırmanın Açık Adı	Yoğun Bakım Hastalarında Akıllı Saat ve Diğer İnvaziv Olmayan Ölçüm Yöntemlerinin Satürasyon ve Nabız Değerleri Açısından Karşılaştırılması
Koordinatör Merkez	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Organ Nakli Uygulama ve Araştırma Merkezi
Koordinatör / Sorumlu Araştırmacı	Doç. Dr. Alper UĞUZ
Protokol tarihi / versiyon no	07.11.2023 V: 2
BGOF tarihi / versiyon no	07.11.2023 V: 2
ORF tarihi / versiyon no	07.11.2023 V: 1
Araştırma Broşürü tarihi / versiyon no	-
Proje Yürütücüsü	-

Bu kapsamda yukarıda ayrıntıları verilen çalışma ile ilgili olarak;

- İthal edilecek araştırma cihazının ithalat izni için Kurumumuza müracaat edilmesi,
- CE işareti taşımayan klinik araştırma amaçlı cihazın araştırma haricinde kullanılmaması,
- Gönüllülerden alınan ve ülke dışına çıkarılacak olan numuneler için biyolojik materyal transfer formunda belirtilen şartların yerine getirilmesi,
- Araştırmanın başlamaması, iptali veya sonlandırılması halinde tarafımıza bilgi verilmesi,

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: ZW56ZW56Z1AxZW56ZmxXS3k0ZmxXZmxX

Belge Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titck-ebys>

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Telefon No: (0 312) 218 30 00 Faks No: (0 312) 218 34 60
e-Posta: halkla_iliskiler@titck.gov.tr İnternet Adresi: <https://www.titck.gov.tr>
Kep Adresi: titck@hs01.kep.tr





T.C.

SAĞLIK BAKANLIĞI

Tam ekrandan çıkmak için **Esc** tuşuna basın

- Araştırma süresince ortaya çıkan advers olayların/etkilerin tarafımıza bildirilmesi,
- Araştırmanın Helsinki Bildirgesi'nin son metni, İyi Klinik Uygulamalar İlkeleri ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,
- Araştırmada kullanılan her türlü araştırma ürününün ve ürünlerin kullanılmasına mahsus her türlü malzeme ile muayene, tetkik, tahlil ve tedavilerin bedeli için gönüllüden herhangi bir ücret talep edilmemesi,
- Araştırmaya ait yıllık bildirim formunun düzenli olarak Kurumumuza gönderilmesi,
- Sorumlu araştırmacı olarak yazımızın bir örneğinin ilgili etik kurula iletilmesi hususlarında bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Fatih TOPUZ
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: ZW56ZW56Z1AxZW56ZmxXS3k0ZmxXZmxX

Belge Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titck-ebys>

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA

Telefon No: (0 312) 218 30 00 Faks No: (0 312) 218 34 60

e-Posta: halkla.iliskiler@titck.gov.tr İnternet Adresi: <https://www.titck.gov.tr>

Kep Adresi: titck@hs01.kep.tr



Teşekkür

Yüksek lisans tezimin bu zorlu sürecinde benden sabrını, ilgisini ve emeklerini esirgemeyen, yol gösterici ve destekleyici olan çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Ülkü GÜNEŞ'e, beni bu süreçte destekleyen ve elimi hiç bırakmayan, hayatın basamaklarını beraber adımlamaktan, yol almaktan onur duyduğum biricik eşim Ali TUNCER'e, bugünlere gelmemde sonsuz emeği ve fedakarlığı olan, ayrıca hep daha iyisini yapmam için motive eden, çocukları olmaktan gurur duyduğum canım annem Naciye SU, canım babam Ali Haydar SU'ya, hayatım boyunca hep iyi ki yanımda dediğim güzel kalpli kardeşim Mert Can SU'ya, çıkarsız yanımda olan ve yol gösteren arkadaşlarım Cansu Öztürk, Simge AŞKAR ve Betül DİLSİZ'e, Ege Üniversitesi Organ Nakli Araştırma ve Uygulama Merkezi ekibine sonsuz teşekkür ederim.

İzmir, 17.09.2024

Nazlıcan TUNCER

Özgeçmiş

I- Bireysel Bilgiler

- Adı Soyadı: Nazlıcan Tuncer
- Yaş:
- Medeni Durumu: Evli

II- Eğitimi

- 2021-Halen: Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü – Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı – Tezli Yüksek Lisans Programı
- 2015-2020: Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi

III- Ünvanları

- Hemşire

IV- Mesleki Deneyimi

- 2020- 2024: Ege Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Çocuk Hastanesi – Pediatrik Kemik İliği Transplantasyonu Servisi
- 2024- Halen: İzmir Şehir Hastanesi - Pediatrik Kemik İliği Transplantasyonu Servisi

V- Bilimsel İlgi Alanları

- Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği
- Onkoloji Hemşireliği
- Hemşirelik Esasları

VI- İletişim

- E-mail: