



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü



BASINÇ YARALANMARININ ALAN VE DERİNLİK ÖLÇÜMÜNDE YENİLİKÇİ YÖNTEMLER ARASINDAKİ UYUMUN İNCELENMESİ

Doktora Tezi

Gül ŞAHBUDAK

Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı

İzmir
2024

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

**BASINÇ YARALANMALARININ ALAN VE
DERİNLİK ÖLÇÜMÜNDE YENİLİKÇİ
YÖNTEMLER ARASINDAKİ UYUMUN
İNCELENMESİ**

Gül ŞAHBUDAK

Danışman
Prof. Dr. Ülkü GÜNEŞ

Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
Doktora Tezi

İzmir
2024

Tez Değerlendirme Kurulu Üyeleri

Gül ŞAHBUDAK

(İmza)

Başkan : Prof. Dr. Ülkü GÜNEŞ

(Danışman)

Üye : Prof. Dr. Dilek SARI

Üye : Prof. Dr. Öznur USTA YEŞİLBALKAN

Üye : Prof. Dr. Dilek ÖZDEN

Üye : Doç. Dr. Burcu CEYLAN

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Nilay ÖZKÜTÜK

Doktora Tezinin kabul edildiği tarih: 27.08.2024

Önsöz

Basınç yaralanmaları tüm sağlık hizmeti ortamlarında görülmekte ve her yaş ve her sağlık durumundan insanı etkilemektedir. Sıklıkla bakım kalitesinin bir göstergesi olarak görülen basınç yaralanmaları genellikle önlenabilir ve potansiyel bir hasta güvenliği endişesidir. Bu çalışma basınç yaralanmalarının alan ölçümünde dijital planimetri, imitoMeasure mobil uygulaması ve üç boyutlu yara ölçüm yöntemleri arasındaki uyumu incelemek ve yara derinliğinin ölçümünde steril çubuk ile yapılan ölçüm ve üç boyutlu yara ölçüm yöntemini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Yara değerlendirme sürecinin objektif olarak yapılabilmesi için doğru, güvenilir ve uygulanabilir yara ölçüm yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. İki boyutlu ve üç boyutlu yara ölçüm yöntemlerinin çeşitli kullanımlarda güçlü yönleri ve sınırlılıkları mevcuttur. Yeni tekniklerin ve teknolojilerin ortaya çıkmasıyla birlikte yara boyutlarının ölçümünde altın standart olarak kabul edilebilecek yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Literatürde iki boyutlu ve üç boyutlu ölçüm yöntemlerinin karşılaştırıldığı çalışmaların genellikle yüzeysel yaralar üzerinde ve çok sınırlı yara türleri üzerinde yürütüldüğü görülmektedir. Ayrıca derinlik ölçümlerinin üç boyutlu yöntemler ile karşılaştırıldığı çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu doğrultuda alana kanıt temelli veri oluşturmak adına bu çalışmanın yapılmasına gereksinim duyulmuştur. Araştırma konusu belirlendikten sonra etik kurul ve kurum izinleri alınarak veri toplanma sürecine başlanmıştır. Klinikte hemşire ve doktorların alan ölçümü yapılırken kullanılan yenilikçi yöntemlere olan ilgi ve merakları, danışmanım Sayın Prof. Dr. Ülkü GÜNEŞ'in değerli destek ve katkıları bu çalışmanın en büyük motivasyon kaynağı olmuştur. Yaptığımız bu çalışmanın literatüre kanıt temelli veri sağlamasını ve gelecekteki araştırmacılara ilham vermesini umuyorum.

İzmir, 25.09.2024

Gül ŞAHBUDAK

Özet

Basınç Yaralanmalarının Alan ve Derinlik Ölçümünde Yenilikçi Yöntemler

Arasındaki Uyumun İncelenmesi

Bu araştırma, basınç yaralanmalarının alan ölçümünde dijital planimetri, imitoMeasure mobil uygulaması ve üç boyutlu yara alanı ölçüm yöntemleri arasındaki uyumu incelemek ve yara derinliğinin ölçümünde steril çubuk ile yapılan manuel ölçüm ve üç boyutlu yara ölçüm yöntemini karşılaştırmak amacıyla metodolojik tasarımda gerçekleştirilmiştir. Araştırma Nisan 2022- Nisan 2024 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Hastanesi (Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi) Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Yoğun Bakım Bilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir. Araştırma evrenini, Ege Üniversitesi Hastanesi (Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi) Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Yoğun Bakım Bilim Dalında yatan hastaların basınç yaralanmaları oluşturmuştur. Araştırma örneklemini 125 basınç yaralanması oluşturmuştur. Basınç yaralanmalarının alanı dijital planimetri, imitoMeasure mobil uygulaması ve üç boyutlu yara ölçüm yöntemi ile ölçülmüştür. Derinlik ise steril pamuk çubuk ve üç boyutlu yara ölçümü yöntemiyle ölçülmüştür. Araştırmada yer alan hastaların bilinci açık olanların kendisinden, bilinci kapalı olanların ise hasta yakınlarından bilgilendirilmiş onam alınmıştır. Üç yöntemle gerçekleştirilen ölçümler “Birey ve Yara Tanıtım Formu” na kaydedilmiştir. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemler (sayı, yüzde, min, max, medyan, ortalama, standart sapma) kullanılmıştır. Kullanılan verilerin normal dağılıma uygunluğu Q-Q Plot çizimi ile incelenmiştir. Ayrıca, kullanılan verilerin normal dağılım göstermediği Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk testleri ile incelenmiştir. Normal dağılıma uymayan verilerde de niceliksel verilerin karşılaştırılmasında iki bağımlı grup arasındaki fark için Wilcoxon İşaret testi; ikiden fazla bağımlı grup arasındaki fark için Friedman testi kullanılmıştır. Çoklu karşılaştırma testi için ise düzeltilmiş Bonferroni kullanılmıştır. Sürekli değişkenler arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile incelenmiş olup, ölçümler arasındaki uyum için sınıf içi korelasyon testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda her üç yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü ve yüksek düzey bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$; $r=0,889$; $p<0,01$; $r=0,966$; $p<0,01$ $r=0,881$). Dijital

planimetri, imitoMeasure mobil uygulama ve üç boyutlu yara ölçümü yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu (Friedman Test: 162,160; $p<0,05$) ve dijital planimetri ölçüm değerlerinin, imitoMeasure mobil uygulaması ve üç boyutlu yara ölçümü ölçüm değerlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Derinlik ölçümünde steril çubuk ile derinlik ölçümü ve üç boyutlu yara ölçümü ile derinlik ölçümü arasında fark olmadığı belirlenmiştir. Çalışmamızda dijital planimetri yönteminin süresi, imitoMeasure mobil uygulaması ve üç boyutlu yara ölçümü yöntemlerinin sürelerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda üç boyutlu yara ölçümü ve imitoMeasure mobil uygulamasının basınç yaralanmalarının alan ölçümünde hızlı, temassız, doğru ve güvenilir bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Üç boyutlu yara ölçümünün, yara derinliğini güvenilir bir şekilde ölçtüğü ve geleneksel steril çubuk ile ölçüm yöntemine potansiyel olarak aseptik, temassız bir alternatif sunduğu için kliniklerde yararlı bir araç olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler; Basınç yaralanması; yara ölçümü; hemşirelik; üç boyutlu ölçüm; dijital planimetri; mobil uygulama.

Abstract

Investigation of the Compatibility Among Innovative Methods in Measuring the Area and Depth of Pressure Injuries

This study was conducted with a methodological design to examine the concordance between digital planimetry, the imitoMeasure mobile application, and three-dimensional wound area measurement methods in measuring the area of pressure injuries, and to compare manual measurement with a sterile cotton swab and three-dimensional wound measurement methods in measuring wound depth. The research was conducted between April 2022 and April 2024 at the Department of Anesthesiology and Reanimation, Intensive Care Unit, Ege University Hospital (Health Practice and Research Center). The study population consisted of patients with pressure injuries admitted to the Intensive Care Unit of the Department of Anesthesiology and Reanimation at Ege University Hospital (Health Practice and Research Center). The sample included 125 pressure injuries. The area of the pressure injuries was measured using digital planimetry, the imitoMeasure mobile application, and the three-dimensional wound measurement method. Depth was measured using a sterile cotton swab and the three-dimensional wound measurement method. Informed consent was obtained from conscious patients and from the relatives of unconscious patients included in the study. Measurements taken with the three methods were recorded on the "Individual and Wound Information Form." Descriptive statistical methods (number, percentage, min, max, median, mean, standard deviation) were used for data analysis. The suitability of the data for normal distribution was examined with Q-Q Plot drawing. Additionally, the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests were used to examine whether the data had a normal distribution. For comparing quantitative data that do not conform to a normal distribution, the Wilcoxon Signed-Rank test was used for differences between two dependent groups, and the Friedman test was used for differences among more than two dependent groups. The corrected Bonferroni test was used for multiple comparison tests. The relationship between continuous variables was examined using Spearman correlation analysis, and intraclass correlation test was used for concordance between measurements. The results of the study showed a statistically significant, positive, and high-level relationship between the three methods ($p < 0.01$; $r = 0.889$; $p < 0.01$; $r = 0.966$; $p < 0.01$;

$r=0.881$). A statistically significant difference was found between digital planimetry, the imitoMeasure mobile application, and the three-dimensional wound measurement methods (Friedman Test: 162.160; $p<0.05$), with digital planimetry measurement values being higher than those of the imitoMeasure mobile application and the three-dimensional wound measurement methods. No difference was found between the depth measurements taken with a sterile stick and those taken with the three-dimensional wound measurement method. It was found that the duration of the digital planimetry method was higher compared to the durations of the imitoMeasure mobile application and three-dimensional wound measurement method. The study concluded that three-dimensional wound measurement and the imitoMeasure mobile application are rapid, non-contact, accurate, and reliable methods for measuring the area of pressure injuries. The three-dimensional wound measurement method was found to reliably measure wound depth and provide a potentially aseptic, non-contact alternative to the traditional sterile swab measurement method, making it a useful tool in clinical settings.

Keywords; Pressure injury; wound measurement; nursing; three-dimensional measurement; digital planimetry; mobile application.

İçindekiler

Önsöz.....	II
Özet.....	III
Abstract.....	V
İçindekiler	VII
Tablolar Dizini.....	X
Şekiller Dizini	XI
Grafikler Dizini	XII
Kısaltma Listesi	XIII
Giriş.....	1
1.1. Araştırmanın Problemi	1
1.2. Araştırmanın Hipotezleri.....	5
1.3. Araştırmanın Varsayımları.....	5
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.5. Araştırmanın Amacı	5
Genel Bilgiler	6
2.1. Yara	6
2.2. Yaranın Sınıflandırılması	6
2.3. Basınç Yaralanması.....	6
2.3.1. Basınç Yaralanmalarının Sınıflandırılması	7
2.3.1.1. Evre 1 Basınç Yaralanması; Bütünlüğü Bozulmamış Deride Basmakla Solmayan Eritem.....	9
2.3.1.2. Evre 2 Basınç Yaralanması; Dermisin Kısmi Kalınlıkta Kaybı.....	9
2.3.1.3. Evre 3 Basınç Yaralanması; Tam Kalınlıkta Deri Kaybı.....	9
2.3.1.4. Evre 4 Basınç Yaralanması; Tam Kalınlıkta Deri ve Doku Kaybı	10
2.3.1.5. Evrelendirilemeyen Evre Basınç Yaralanması: Gizlenmiş (Derinliği Bilinmeyen) Deri ya da Dokuların Tüm Tabakalarında Kayıp.....	10
2.3.1.6. Derin Doku Basınç Yaralanması: Kalıcı basmakla solmayan koyu kırmızı, kestane rengi veya mor renk değişikliği.....	10
2.3.1.7. Tıbbi Cihaza Bağlı Basınç Yaralanması	10
2.3.1.8. Mukozal Membran Basınç Yaralanması	11
2.3.2. Basınç Yaralanmalarının Epidemiyolojisi	11
2.4. Yara Bakımı ve Değerlendirmesi.....	12

2.5. Yara Boyutlarının Ölçümü.....	13
2.5.1. İki Boyutlu Yöntemler	13
2.5.1.1. Manuel Planimetri.....	13
2.5.1.2. Dijital Planimetri.....	14
2.5.1.3. Manuel Metrik Ölçüm (Basit Cetvel Yöntemi)	14
2.5.1.4. Matematiksel Modeller	15
2.5.1.5. Stereofotogrametri	15
2.5.1.6. Dijital Görüntüleme	15
2.5.2. Üç Boyutlu Yöntemler	17
2.5.2.1. Yara boşluğuna salin/jel enjeksiyonu.....	17
2.5.2.2. Aljinat kalıpları	17
2.5.2.3. Kundine Cihazı.....	18
2.5.2.4. Hareketten yapı yöntemi	18
2.5.2.5. Yapılandırılmış ışık tekniği.....	18
2.5.2.6. Lazer tarayıcılar	20
2.6. Yara Derinliğinin Ölçümü.....	21
Gereç ve Yöntem	23
3.1. Araştırmanın Tipi.....	23
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	23
3.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi	23
3.4. Araştırmanın Değişkenleri	24
3.5. Veri Toplama Yöntemi ve Veri Toplama Araçları	24
3.5.1. Veri Toplama Araçları	24
3.5.1.1. Birey ve Yara Tanıtım Formu	24
3.5.1.2. Üç Boyutlu Yara Ölçümü (eKare inSight).....	24
3.5.1.3. imitoMeasure Mobil Uygulaması	28
3.5.1.4. Dijital planimetri (Visitrak™)	29
3.5.2. Verilerin Toplanması	30
3.5.2.1. Üç Boyutlu Yara Ölçümü (eKare inSight) ile Alan ve Derinlik Ölçümü.....	31
3.5.2.2. imitoMeasure Mobil Uygulaması ile Alan Ölçümü.....	33
3.5.2.3. Dijital Planimetri (Visitrak™) ile Alan Ölçümü.....	35
3.5.2.4. Steril Pamuklu Çubuk ile Yara Derinliğinin Ölçülmesi	35
3.6. Verilerin değerlendirilmesi	36

3.7. Araştırmanın Etik Yönü	36
3.8. Araştırmanın Süresi ve Olanakları	37
Bulgular.....	38
Tartışma.....	60
5.1. Hastaların Tanıtıcı Bilgilerinin İncelenmesi	60
5.2. Basınç Yaralanmaları ile ilgili Tanıtıcı Bilgilerin İncelenmesi	60
5.3. Üç Farklı Yöntem ile Elde Edilen Yara Alanı Ölçümleri Arasındaki Farkların İncelenmesi	61
5.4. Üç Farklı Yöntem ile Elde Edilen Yara Alanı Ölçümleri Arasındaki Uyumun İncelenmesi	65
5.5. Basınç Yaralanmalarının Özelliklerine Göre Alan Ortalamaları Arasındaki Farkların İncelenmesi.....	67
5.6. İki Farklı Yöntem ile Elde Edilen Yara Derinlik Ölçümlerinin Uyumunun İncelenmesi	68
5.7. Üç Farklı Yöntem ile Yapılan Ölçüm Sürelerinin İncelenmesi.....	69
Sonuç ve Öneriler.....	71
6.1. Sonuç.....	71
6.2. Öneriler	73
Kaynaklar	74
Ekler	92
Teşekkür	104
Özgeçmiş	105

Tablolar Dizini

Tablo 1. Katılımcıların Sosyo-Demografik Özellikleri.....	38
Tablo 2. Basınç Yaralanmalarının Özelliklerine İlişkin Bulguların Dağılımı	40
Tablo 3. Dijital Planimetri, imitoMeasure Mobil Uygulama ve Üç Boyutlu Yara Ölçümü Yöntemleri Arasındaki Farkların Dağılımı	42
Tablo 4. Dijital Planimetri, imitoMeasure Mobil Uygulaması, Üç Boyutlu Yara Ölçümü Arasındaki İlişkinin Dağılımı.....	44
Tablo 5. Alan Ölçümleri Arasındaki Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı.....	45
Tablo 6. Üç Farklı Yöntem ile Yapılan Ölçümler Sonucunda Basınç Yaralanmalarının Büyüklüklerine Göre Dağılımı.....	46
Tablo 7. Yaraların Büyüklüklerine Göre Üç Farklı Ölçüm Yöntemi ile Elde Edilen Alan Ortalamalarındaki Farkların Dağılımı	48
Tablo 8. Yaraların Şekline Göre Üç Farklı Ölçüm Yöntemi ile Elde Edilen Alan Ortalamalarındaki Farkların Dağılımı.....	50
Tablo 9. Yaraların Evresine Göre Üç Farklı Ölçüm Yöntemi ile Elde Edilen Alan Ortalamalarındaki Farkların Dağılımı.....	52
Tablo 10. Derinlik Ölçümleri Arasındaki Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	54
Tablo 11. Steril Çubuk ve Üç Boyutlu Yara Ölçümü ile Yapılan Derinlik Ölçümü Arasındaki İlişki.....	55
Tablo 12. Steril Çubuk ile Derinlik Ölçümü ve Üç Boyutlu Yara Ölçümü ile Derinlik Ölçümü Arasındaki Farkların Dağılımı	56
Tablo 13. Yara Evresine göre Steril Çubuk ile Derinlik Ölçümü ve Üç Boyutlu Yara Ölçümü ile Derinlik Ölçümü Arasındaki Farkların Dağılımı	57
Tablo 14. Dijital Planimetri, Imitomeasure Mobil Uygulama ve Üç Boyutlu Yara Ölçümü Yöntemlerinin Süreleri Arasındaki Fark.....	58

Şekiller Dizini

Şekil 1. imitoMeasure mobil uygulaması1	16
Şekil 2. Desen projektörü tarafından üç boyutlu yüzeye yansıtılan kırmızı ışık çizgileri ve görüntüyü desen yansıtma açısından farklı bir açıda yakalayan bir kamera	19
Şekil 3. Örneklem büyüklüğü	23
Şekil 4. Üç boyutlu yara ölçüm cihazı (eKare inSight™)	26
Şekil 5. eKare inSight™ web sayfası görünümü	26
Şekil 6. eKare inSight™ web sayfası iş zekası aracı (BI Dashboard)	27
Şekil 7. eKare inSight™ web sayfası kontrol paneli	27
Şekil 8. imitoMeasure mobil uygulaması2	28
Şekil 9. Tek kullanımlık imitoMeasure QR kodu	29
Şekil 10. Visitrak™ dijital planimetri cihazı	30
Şekil 11. eKare inSight™ ile yara boyutunun ölçümü1	31
Şekil 12. eKare inSight™ ile yara boyutunun ölçümü2	32
Şekil 13. eKare inSight™ ile yara boyutunun ölçümü3	32
Şekil 14. eKare inSight™ ile yara boyutunun ölçümü4	32
Şekil 15. eKare inSight™ ile yara boyutunun ölçümü5	33
Şekil 16. imitoMeasure mobil uygulaması ölçüm sonucu1	34
Şekil 17. imitoMeasure mobil uygulaması ölçüm sonucu2	34
Şekil 18. Dijital planimetri ile ölçüm adımları	35

Grafikler Dizini

Grafik 1. Post hoc testine göre dijital planimetri, imitomeasure mobil uygulama ve üç boyutlu yara ölçümü arasındaki farkın analizi	43
Grafik 2. Yaraların büyüklüklerine göre üç farklı ölçüm yöntemi ile elde edilen alan ortalamalarının dağılımı	47
Grafik 3. Dijital Planimetri, imitoMeasure mobil uygulama ve üç boyutlu yara ölçümü yöntemlerinin süreleri arasındaki fark için pot hoc testi	59



Kısaltma Listesi

DAÜ	: Diyabetik ayak ülseri
NPIAP	: Ulusal Basınç Yaralanması Danışma Paneli
WOCN	: Yara, Ostomi ve Kontinans Hemşireler Birliği
NPUAP	: Ulusal Basınç Ülseri Danışma Paneli
EPUAP	: Avrupa Basınç Ülseri Danışma Paneli
PPPIA	: Pan Pasifik Basınç Yaralanması Birliği
BY	: Basınç yaralanması
ICC	: Sınıf içi korelasyon
HT	: Hipertansiyon
DM	: Diyabetes Mellitus
U	: Uzunluk
G	: Genişlik
3D	: Üç boyutlu
2D	: İki boyutlu

Giriş

1.1. Araştırmanın Problemi

Yara iyileşmesi karmaşık bir süreçtir. Yara bakımı ve değerlendirmesi mevcut tıp alanındaki en önemli sorunlardan biridir. Yaralar kliniklerde diyabetik ayak ülserleri (DAÜ), arteriyel ve venöz ülserler, basınç yaralanması (BY), cerrahi yaralar vb. şeklinde görülmektedir. BY, yaşlı bireyler arasında yüksek ölüm oranına (%29) sahiptir (Magny ve ark., 2017; Anisuzzaman ve ark., 2022; Kyle ve ark., 2022). Dünya çapında farklı ülkelerdeki BY prevalansı, akut bakım ortamlarında %6 ile %18,5 arasında değişmektedir (Tervo-Heikkinen ve ark., 2021; Tubaishat ve ark., 2018). Yakın zamanda yapılan sistematik bir inceleme, akut hastanelerde BY küresel nokta prevalansının %14,8, dönem prevalansının ise %11,6 olduğunu ve ortalama insidansın % 6,3 olduğunu bildirmiştir (Al Mutairi ve Hendrie, 2018). Genel olarak akut bakımda, son 20 yılda BY prevalansında kademeli ve devam eden bir düşüş olduğu görülmektedir; bunun nedeni, BY önlenmesine yönelik kısmen artan uluslararası sağlık politikalarıdır. Yaygınlık ve insidans oranları, palyatif bakım görenler, omurilik yaralanması olanlar, yenidoğan ve çocuklar ve yoğun bakımdaki bireyler gibi yüksek risk altındaki kişilerde genellikle daha yüksektir. Prevalans çalışmaları arasındaki doğrudan karşılaştırmalar farklı metodolojiler ve klinik bağlamlar nedeniyle kafa karıştırıcı olsa da, kanıtlar BY'nin dünya çapında yaygın olarak görülen bir sağlık sorunu olduğunu göstermektedir (EPUAP/NPIAP/PPPIA, 2019).

Deri ve yumuşak doku değerlendirmesi, BY'nin önlenmesi, sınıflandırılması, tanı ve tedavisinin önemli bir bileşenidir. Cilt ve alttaki dokunun durumu, basınç hasarının erken belirtilerinin bir göstergesi olabilir. Rutin cilt ve doku değerlendirmesi, başta BY olmak üzere cilt değişikliklerinin erken tanımlanması ve tedavisi için bir fırsat sağlar (EPUAP/NPIAP/PPPIA, 2019). Yara değerlendirmesi hemşirelik uygulamasının ayrılmaz bir parçasıdır. Yaraların uygun şekilde değerlendirilmemesi, yetersiz yara bakımına yol açarak yara iyileşmesinin gecikmesine, hastanın yaşam kalitesinin düşmesine, enfeksiyon riski ve maliyetlerin artmasına neden olabilir (Little ve ark., 2009; Ousey ve Cook, 2011; Khong ve ark., 2017). Yaranın doğru ve kapsamlı olarak değerlendirilmesi dikkatli olarak ve devamlı yapılan klinik gözlem ve niteliksel ölçümlere dayanır. Yara durumunun değerlendirmesi iyi bir yara bakımı için en önemli önceliktir (Khoo ve Jansen, 2016; Pena ve ark., 2020). Yara ölçümü, yara iyileşmesini izlemek için pratik bir yaklaşım olarak kullanılan, yara değerlendirmesinde yararlı

olan nicel bir bulgudur (Keast ve ark., 2004; Marsh ve Anghel, 2018; Pena ve ark., 2020). Klinik uygulamada zaman içinde boyut, derinlik ve görünümdeki değişiklikleri izlemek için yaraları düzenli olarak yeniden değerlendirmek büyük önem taşımaktadır. İdeal bir yara ölçüm yöntemi pratik, hasta için rahat, yüksek doğruluk, güvenilirlik ve uygulanabilirliğe sahip olmalıdır (Keast ve ark., 2004; Marsh ve Anghel, 2018; Pena ve ark., 2020). Yaralar; yara boyut ölçümü, renk, drenaj, koku ve skar dokusunun gözlemlenmesi ile değerlendirilir (Little ve ark., 2009; Ousey ve Cook, 2011; Khong ve ark., 2017). Dolayısıyla yara boyutunun ölçümü, yara iyileşme sürecinin izlenmesinde ve tedavinin etkilerinin değerlendirilmesinde büyük önem taşımaktadır. Yara boyutu ve alan değerlendirmesi yara iyileşme sürecinin takibinde en yararlı gösterge olarak kabul edilmektedir. Yara alanında dört hafta içinde %40'lık azalma, iyileşmenin en önemli göstergesidir (Jørgensen ve ark., 2016; Khoo ve Jansen, 2016). Günümüzde, yara büyüklüğünün ölçümünde altın standart olarak kabul gören bir yöntem yoktur ancak genellikle manuel yöntemlerden daha doğru ve kesin oldukları için dijital yöntemler daha fazla tercih edilmektedir. Yara boyutlarının ölçülmesinde cetvel, manuel ve dijital planimetri gibi iki boyutlu (2D) yöntemler yaygın olarak kullanılmaktadır (Keast ve ark., 2004; Pena ve ark., 2020). Yara boyutunun ölçümünde en yaygın ve en basit olarak kullanılan yöntem, yaranın bir cetvel ile ölçülmesidir. Yaranın en büyük uzunluk ve genişliği çarpılarak yara alanı hesaplanır. Kolay, hızlı ve ucuz bir yöntem olmasına karşın, yara alanını %10 ile %44 arasında daha fazla tahmin etmesi en önemli dezavantajıdır (Chang ve ark., 2011). Jørgensen ve ark. (2016) yaraların normal boyutlara uymaması veya tek tip kenarlara sahip olması nedeniyle en temel ve en ucuz cetvel yönteminin aynı zamanda en düşük doğruluğa sahip olduğunu belirtmişlerdir. Literatürdeki diğer çalışmalar da tutarlı bir şekilde, yüzey alanı ölçümünün cetvel veya doğrusal yöntemin yara boyutunu %10-40 oranında fazla tahmin ettiğini göstermiştir (Rogers ve ark., 2010; Bilgin ve Güneş, 2013). Manuel planimetrik yöntem yaygın olarak kullanılan bir diğer yöntemdir. Steril bir asetat kağıdı veya şeffaf film yaranın üzerine koyularak yara kenarlarının sınırları çizilir. Şeffaf kağıt/film daha sonra milimetrik ızgara kağıdı üzerine yerleştirilir ve işaretli alan içindeki milimetre kareler sayılarak yara alanı hesaplanır (Bilgin ve Güneş, 2013). Deri kıvrımlarının varlığı durumunda yanlış sonuçlar vermesi ve karelerin manuel olarak sayılmasının zaman kaybına neden olması dezavantajlarıdır. Yara boyutları aynı zamanda dijital planimetri kullanılarak da ölçülebilir. Ancak

yapılan çalışmalar dijital planimetrilerin yara alanı 10 cm² 'ye kadar olan yaralarda doğru sonuçlar verdiğini, yara alanı büyüdükçe doğruluk oranının düştüğünü göstermektedir (Foltynski ve ark., 2015).

Teknolojideki gelişmelerle birlikte yenilikçi yara ölçüm yöntemleri içinde üç boyutlu (3D) lm yöntemleri de geliştirilmeye başlanmıştır (Marsh ve Anghel, 2018). 3D lmler hem yara alanını hem de yaranın hacmini hesaplayabilmektedir. Lazer destekli yara ölçümleri, stereofotogrametri, dijital videometri ve ultrason lmleri 3D yöntemler arasında yer alır. Özellikle bir lazer destekli cihaz yakın zamanda umut verici sonuçlar göstermiştir (Anghel ve ark., 2016). 3D yara ölçüm cihazı inSight (eKare Inc., Fairfax, VA), hem yara alanı hem de hacim ölçümü için değerlendiriciler ii ve değerlendiriciler arası güvenirliği yüksek sonuçlara sahiptir. Standart bir iPad'i kızılotesi lazerle donatarak ve yarayı ölçmek için ilgili yazılımı kullanarak çalışır. Diğer lazer destekli yara ölçüm cihazlarına benzer şekilde, yara derinliğinin ölçülmesinde sınırlılıkları vardır (Anghel ve ark., 2016). eKare inSight 3D yara ölçüm cihazının yanı sıra, çok sayıda başka cihazlar da kullanılmaktadır. Genel olarak, dijital görüntüleme cihazları, klinisyen ölçüm değişkenliğini azaltarak, doğruluk ve güvenilirliği artırarak diğer yara ölçüm yöntemlerinin çoğundan ştn olmuştur. Bills ve ark. (2016)  yapay yara modeli kullanarak eKare inSight'ın klinik doğruluğunu analiz ederken Sheng ve ark. (2018) aynı amaç için yedi deney hayvanı yara modelini kullanmıştır. Her iki çalışmada da eKare inSight'ın, özellikle genişlik, uzunluk ve yüzey alanı gibi 2D parametrelerin ölçülmesinde oldukça güvenilir olduğu belirtilmiştir. Goto ve ark. (2017) diğer araştırmalardan farklı olarak klinik ortamdaki yaraları kullanmış ve genişlik, uzunluk ve yüzey alanı ölçmede eKare inSight'ın etkinliğini göstermiştir. Ancak bu çalışma, eKare inSight'tan alınan derinlik ölçümlerinin klinik olarak güvenilir olmadığını belirtmiştir. Toygar ve ark. (2020), manuel planimetri, ImageJ yazılımı ve 3D yara ölçümü olmak üzere üç farklı ölçüm yönteminin özelliklerini değerlendirmiştir.  lm yöntemi arasında yüksek düzeyde uyum bulunduğu ve yöntemler arasında mkemmekorelasyonlar olduğu belirtilmiştir. Akıllı telefon (Android veya iOS) veya tablet (iPad), yara değerlendirmesinin dijital olarak belgelenmesinde alternatif bir yöntem olarak kullanılabilmektedir (Foltynski ve ark., 2014; Kanazawa ve ark., 2016; Khong ve ark., 2017). Biagioni ve ark. (2021) alışmasında, klinik uygulamada yara alanı ölçümü için akıllı telefon uygulaması kullanmıştır. imitoMeasure uygulaması, dijital fotoğraflama

ve ImageJ işleme aracıyla karşılaştırıldığında, mükemmel tekrarlanabilirlik ve doğruluk ile alan ölçümü için kullanışlı ve pratik bir yöntem olarak görülmektedir. Foltynski ve ark. (2013), ticari olarak mevcut çeşitli yara izleme sistemlerinin, Visitrak cihazının, SilhouetteMobile cihazının ve TeleDiaFoS sisteminin doğruluğunu incelemiş, sırasıyla % 6,8, %2,3 ve %2,1 gibi düşük genel bağıl hatalar gösterdiğini belirtmişlerdir.

Yara derinliği ölçümü sıklıkla yaraya steril bir pamuklu çubuk (eküvyon çubuğu) yerleştirilerek, yerleştirilen bölümünün bir cetvelle ölçülmesiyle elde edilir. Cetvel yöntemi basit ve hızlı olması nedeniyle yaygınlık kazanmıştır ancak doğrulukla ilgili dezavantajları vardır (Nichols, 2015; Musa ve ark., 2022). Derinlik ölçümünde salin ve aljinat kalıplarının enjeksiyonu gibi daha invaziv yöntemler de kullanılmaktadır. Bununla birlikte, bu yöntemler gerçek derinliği abartma eğilimindedir ve tekniğin doğal invaziv doğası ağrıya, enfeksiyona ve yara izine neden olabilmektedir (Bilgin ve Güneş, 2013). Lazer ışınları kullanarak yara derinliğini ölçen bilgisayarlı stereofotogrametrinin, değerlendiriciler arası güvenilirlik ölçümleri ile en doğru yöntem olduğu düşünülmektedir. Hem planimetri hem de stereofotogrametri yöntemleri pahalıdır ve kolay elde edilememektedir (Hammond ve Nixon, 2011; Duckworth ve ark., 2007; Sprigle ve ark. 2012; O'Meara ve ark., 2012; Khong ve ark., 2017).

Yara değerlendirme sürecinin objektif olarak yapılabilmesi için doğru, güvenilir ve uygulanabilir yara ölçüm yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Iqbal ve ark., 2017; Foltynski, 2018). 2D ve 3D yara ölçüm yöntemlerinin çeşitli kullanımlarda güçlü yönleri ve sınırlılıkları mevcuttur (Mehl ve ark., 2020). Yeni tekniklerin ve teknolojilerin ortaya çıkmasıyla birlikte yara boyutlarının ölçümünde altın standart olarak kabul edilebilecek yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Literatürde 2D ve 3D ölçüm yöntemlerinin karşılaştırıldığı çalışmaların genellikle yüzeysel yaralar üzerinde ve çok sınırlı yara türleri üzerinde yürütüldüğü görülmektedir. Ayrıca derinlik ölçümlerinin 3D yöntemler ile karşılaştırıldığı çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu doğrultuda alana kanıt temelli veri oluşturmak adına bu çalışmanın yapılmasına gereksinim duyulmuştur. Bu çalışma ülkemizde BY'nin alan ölçümünde yenilikçi yöntemlerin uyumunu değerlendiren ve yara derinliğinin ölçüldüğü ilk ve özgün bir çalışma olma niteliğine sahiptir.

1.2. Araştırmanın Hipotezleri

H₁: Yara alanının ölçülmesinde dijital planimetri ve imitoMeasure mobil uygulaması arasında uyum vardır.

H₂: Yara alanının ölçülmesinde dijital planimetri ve üç boyutlu yara alanı ölçümü arasında uyum vardır.

H₃: Yara alanının ölçülmesinde imitoMeasure mobil uygulaması ve üç boyutlu yara alanı ölçümü arasında uyum vardır.

H₄: Yaranın derinliğinin ölçülmesinde steril pamuklu çubuk ile ölçüm ve üç boyutlu yara ölçümü arasında uyum vardır.

1.3. Araştırmanın Varsayımları

Yara alanı ve derinliğinin ölçülmesinde, araştırmacının yara sınırlarını doğru bir şekilde tanımlama yeteneğinde bir öznellik unsuru bulunabilir. Bununla birlikte, tutarsızlıklar çeşitli şekillerde azaltılacaktır. Literatürde, her hasta için ortak bir değerlendiricinin kullanılmasıyla doğruluğun artırılabilceği belirtilmiştir. Birden fazla ölçümün toplanması ve sonuçların istatistiksel olarak uyumlu olma durumunun analiz edilmesi de ölçüm kesinliğini iyileştirmenin başka bir yolu olarak kabul edilmiştir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Visitrak, imitoMeasure ve eKare inSight gibi cihazlar belirli ölçüm teknolojilerini temsil eder. Ancak, bu cihazların kendi içinde teknik sınırlamaları ve hata payları olabilir. Bu durum çalışma sonuçlarımızı etkilemiş olabilir. İkinci sınırlılık, örnekleme yer alan tüm yaralarda derinliğin olmamasıdır. Bunun yanında imitoMeasure ve dijital planimetri yöntemleriyle derinlik ölçümünün yapılamaması diğer sınırlılıktır. Ayrıca çalışmamızın temel amacı yara alanı ölçüm yöntemlerinin doğruluğunu incelemek olduğu için yaranın niteliksel özelliklerinin (granülasyon dokusu oluşumunun boyutu, eksuda, eskar ve ödem varlığı gibi) dahil edilmemesi ise diğer sınırlılıklarından biridir.

1.5. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı BY alan ölçümünde dijital planimetri, imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçüm yöntemleri arasındaki uyumu incelemek ve yara derinliğinin ölçümünde steril çubuk ile yapılan ölçüm ve 3D yara ölçüm yöntemini karşılaştırmaktır.

Genel Bilgiler

2.1. Yara

Deri veya mukozayı oluşturan yapıların anatomik ve fizyolojik bütünlüğünün herhangi bir iç veya dış faktörler nedeniyle bozulmasına yara denir (Martinengo ve ark., 2019; Järbrink ve ark., 2016). Yara insan hayatının kaçınılmaz bir parçasıdır. Genellikle enfeksiyon, ameliyat, bir kaza ya da nedeni bilinmeyen bir etiyoloji ile yaralar oluşabilmektedir (Şendir ve ark., 2014; Görgülü, 2014; Şendir ve İnangil, 2023).

2.2. Yaranın Sınıflandırılması

Yaralar oluşum nedeni, derinliği, türü, fizyolojisi ve süresine göre farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Yara sınıflandırması ile yaranın değerlendirilmesi kolaylaştırılarak ve olası risklerin önceden fark edilmesini sağlar. Süresine göre yaralar akut ve kronik yaralar olarak sınıflandırılır (Şendir ve İnangil, 2023). Akut yaralar 8-12 hafta içinde iyileşen doku yaralanmalarıdır (Boateng ve ark., 2008; Dai ve ark., 2020). Genellikle yanıklar, yırtılmalar veya sıyrıklar gibi deride meydana gelen travmalar nedeniyle ortaya çıkmaktadırlar (Pitts ve ark., 2008; Dai ve ark., 2020). Kronik yaralar, altta yatan bir takım sorunlar nedeniyle iyileşmesi geciken, normal iyileşme aşamalarını göstermeyen çoğunlukla iyileşmesi üç aydan fazla süren, tedaviye yanıtı iyi olmayan yaralar olarak tanımlanmaktadır (Branski ve ark., 2009). Kronik yaralar için önceden belirlenmiş bir fikir birliği olmamasına rağmen iki ila dört hafta sonra boyutlarında azalma göstermeyen yaraların kronikleşmesi olasıdır (Smith ve Sharp, 2019; Mehl ve ark., 2020). DAÜ, BY, venöz ülserler, arteriyel ülserler ve ameliyat sonrası komplikasyonlar dahil olmak üzere birçok kronik iskemik yara türü vardır. Amerika Birleşik Devletleri'nde, 2018 yılında yalnızca BY sebebiyle 60.000 ölüm gerçekleşmiştir, bu da trafik kazalarından daha fazla kayba yol açmaktadır (Padula ve Pronovost, 2017).

2.3. Basınç Yaralanması

BY, “genellikle kemik çıkıntısı üzerinde ya da tıbbi veya diğer bir cihazla ilgili cilt ve/veya altta yatan yumuşak dokunun lokalize hasarı” olarak tanımlamıştır (EPUAP/NPIAP/PPPIA, 2019). BY, yağ veya kas gibi epitelyal, dermal ve subkutan dokular da dahil olmak üzere derinin yumuşak dokularının hasar görmesidir. BY’ler, iç sert anatomik yapılar (kemikler, kıkırdak, tendon) ile dış sert destek yüzeyleri (ör. şilte veya koltuk) arasındaki yumuşak dokuların uzun süreli mekanik

deformasyonundan veya tıbbi ve diğer cihazlarla temastan (ör. cep telefonu gibi yatakta “kaybolan” ortak nesneler) kaynaklanmaktadır. İlk belgelenen BY vakaları binlerce yıl öncesine dayanmaktadır (Kottner ve ark., 2020) ve tüm yaş gruplarında ve ortamlarda sıklıkla görülmektedir (EPUAP/NPIAP/PPPIA, 2019). BY’ler özellikle ciddi hastalık, ileri yaş ve bakıma bağımlılık ile ilişkili olduğundan prevalansı ve yükü özellikle yoğun ve uzun süreli bakım ortamlarında yüksektir (EPUAP/NPIAP/PPPIA, 2019; Hahnel ve ark., 2017; Karimkhani ve ark., 2017).

BY’nin en sık görüldüğü yüzeyler sakrum, kalkaneus, iskiyum ve büyük trokanter üzerindeki yüzeylerdir. Genel olarak, tüm BY’nin %75 kadarı pelvis kemeri çevresinde yer alır ve hem sırtüstü hem de oturma pozisyonlarındaki basınç dağılımını yansıtır. Topuk genel olarak sakrumdan sonra en sık görülen ikinci bölge olup, "şüpheli derin doku yaralanması" durumunda en sık görülen bölgedir. Bunun nedeni topuğun marjinal kan akımı, ince deri ve yağ dokusu ve kemik çıkıntısı olmasıdır. Vücudun belirli bölgeleri, belirli vücut pozisyonlarında yaralanmaya daha yatkındır: sırtüstü pozisyonda sakral bölge; alt ekstremitelerde topuk; oturma pozisyonunda iskiyal bölge; lateral pozisyonda büyük trokanter; uzun süre yüzüstü pozisyonda kalan kritik hastalar için risk altındaki belirli vücut bölgeleri arasında göğüs bölgesi, dizler, ayak parmakları, penis, köprücük kemikleri, iliak krest ve simfizis pubis yer alır. Erişkinlerde BY’nin en sık görüldüğü bölge sakrum iken, nispeten büyük kafa-vücut boyutu oranı olan çocuklarda en sık görülen bölge oksipital bölgedir (pediatrik popülasyonda sakrum ve topuklar sırasıyla ikinci ve üçüncü en sık görülen bölgelerdir). Travma hastalarında servikal omurgayı stabilize etmek için kullanılan boyunluklar, oksiput, çene, kulaklar, mandibula, larinks üstü ve supraskapular ve supraklaviküler alanlardaki BY’ye neden olabilmektedir (Hajhosseini, Longaker ve Gurtner, 2020; Kwon, Rendon ve Janis, 2018; Powers ve Phillips, 2014; NPUAP, EPIAP ve PPPIA, 2014; Salcido, Lee ve Ahn, 2011).

2.3.1. Basınç Yaralanmalarının Sınıflandırılması

BY evreleme sistemleri kullanılarak sınıflandırılır ve tanımlanır. Evreleme sistemleri doku kaybının boyutunu ve basınç ve/veya yırtılmanın neden olduğu yaralanmanın fiziksel görünümünü tanımlar. BY’lerin bilimsel tanımları 19. yüzyıla kadar uzanmaktadır (Levine, 2005), ancak 1942 yılında Groth doktora tezinde iki tip dekübitusu ayırt etmiştir: sıyrıklara benzeyen yüzeysel yaralar ve sağlam deri altındaki daha derin yumuşak dokularda başlayan derin ciddi nekrotik ülserler (Groth, 1942).

Bu basit iki kategorili sınıflandırma etiyoloji ve patogeneze dayanmaktadır, ancak daha sonraki BY sınıflandırma gelişmeleri üzerinde göz ardı edilebilir bir etkisi olmuştur (Kottner ve Clark, 2019).

İlk resmi sınıflandırmalardan biri 1955 yılında Guttman tarafından omurilik yaralanmalı hastalar için yapılmıştır (Guttman, 1956). Varsayılan patogeneze ve ilerlemeye dayanarak, “Dolaşım Bozukluğu’ndan (1. aşama) “Derin Penetran Nekroz’a (3. aşama) kadar “basınç yarası” gelişiminin üç aşamasını tanımlamıştır. Ayrıca “Yaraların Enfeksiyonu”, “Kapalı Ischial Bursa” ve “Yara veya Yaraların Kanserli Dejenerasyonu” arasında ayırım yapmıştır. Dört yıl sonra Campbell, “basınç yaralarının” gelişiminde “1. basınç alanı üzerindeki deride kızarıklıktan 7. Osteomyelit’e kadar” “klinik olarak farklı yedi aşama” tanımlamıştır (Campbell, 1959; Kottner ve ark., 2020). 1975 yılında J.D. Shea BY’lerin sınıflandırılması için bir evreleme sistemi geliştirmiştir ve 1988 yılında Uluslararası Enterostomal Terapi Birliği (şu anda Yara, Ostomi ve Kontinans Hemşireleri Derneği) bu sınıflandırmalara dayanarak dört aşamalı bir sistem oluşturmuştur (Shea, 1975; IAET, 1988; Edsberg ve ark., 2016). 1989’da NPUAP, fikir birliği konferans modeli kullanarak Uluslararası Enterostomal Terapi Birliği’nin sistemine dayanarak bir BY evreleme sistemi geliştirmiştir. 2007 yılında NPUAP evreleme sistemini, şüpheli derin doku yaralanmasını içerecek şekilde yeniden fikir birliği konferans modelini kullanarak revize etmiştir. İlk NPUAP-EPUAP Uluslararası Basınç Ülseri Önleme ve Tedavi Kılavuzları (2009), Amerika Birleşik Devletleri dışında sıklıkla kullanılan kategori/evre terimini ekleyerek uluslararası kullanım için evreleme sistemini daha da revize etmiştir (NPUAP ve EPUAP, 2009) NPUAP’ın evreleme sistemi uluslararası alanda geniş çapta benimsenmiştir. BY’lerin evrelendirilmesi tedavi ve bakım sonuçlarının karşılaştırılmasının temeli haline gelmiştir. NPUAP Evreleme Sistemi, BY’lerin etiyolojisine ilişkin mevcut bilimsel ve klinik anlayışı yansıtacak, ayrıca sistemi daha doğru ve kullanımı daha kolay hale getirecek ve açıklığa kavuşturacak şekilde değerlendirilerek revize edilmiştir (Edsberg ve ark., 2016). NPIAP tarafından 2016 yılında BY tanımı ve BY’na ait evrelendirme sistemi yeniden güncellenmiştir. Bu güncellemede “ülser” tanımı “yaralanma” olarak değiştirilmiştir. Bu değişiklik ülser teriminin Evre 1 BY veya derin doku BY’nin fiziksel görünümünü tam olarak tanımlamadığı için yapılmıştır. BY evrelendirmesinde Roma rakamları yerine Arap rakamların kullanılmasına karar verilmiştir. Bu değişiklik, sağlık hizmetlerinde

kullanılan Evre IV ve intravenöz (IV) gibi benzer terimler arasındaki karışıklık olasılığını açıklığa kavuşturmak ve azaltmak için yapılmıştır. BY evrelendirme sistemine “tıbbi cihazla ilişkili basınç yaralanması” ve “mukozal membran basınç yaralanması” ilave edilmiştir (Edsberg ve ark., 2016).

2.3.1.1. Evre 1 Basınç Yaralanması; Bütünlüğü Bozulmamış Deride Basmakla Solmayan Eritem

Bütünlüğü bozulmamış deride genellikle bir kemik çıkıntı üzerinde basmakla solmayan kızarıklık/eritem olarak tanımlanır. Koyu renkli ciltte kızarıklığı görmek her zaman olası değildir bu sebeple değerlendirirken daha dikkatli olunmalıdır. Eritemin bulunduğu alan, bitişik dokuya kıyasla ağırlı, sert, yumuşak, daha sıcak veya daha soğuk olabilir. Bu evrede ciltteki renk değişiklikleri mor veya kestane rengi renk değişimini içermez; bunlar derin doku basınç yaralanmasını gösterir.

2.3.1.2. Evre 2 Basınç Yaralanması; Dermisin Kısmi Kalınlıkta Kaybı

Dermisin açıkta olduğu kısmi kalınlıkta cilt kaybıdır. Yara yatağı canlı, pembe veya kırmızı, nemlidir. Aynı zamanda sağlam veya rüptüre olmuş serumla dolu bir bül mevcut olabilir. Yağ dokusu ve derin dokular görünmez. Granülasyon dokusu, yara kabuğu ve eskar mevcut değildir. Bu yaralanmalar genellikle olumsuz mikro iklimden, pelvis ve topuk üzerindeki derinin yırtılmasından kaynaklanır. Bu aşama, inkontinansla ilişkili dermatit, intertriginöz dermatit, tıbbi yapıştırıcıyla ilişkili cilt yaralanması veya travmatik yaralar (cilt yırtılmaları, yanıklar, sıyrıklar) dahil olmak üzere nemle ilişkili cilt hasarını tanımlamak için kullanılmamalıdır.

2.3.1.3. Evre 3 Basınç Yaralanması; Tam Kalınlıkta Deri Kaybı

Yara yatağında yağ dokusunun görülebildiği, granülasyon dokusu ve epibölün (yuvarlanmış yara kenarları) sıklıkla mevcut olduğu tam kalınlıkta cilt kaybıdır. Yara kabuğu veya eskar görülebilir. Doku hasarının derinliği anatomik lokasyona göre değişir; önemli derecede yağlanma olan bölgelerde derin yaralar gelişebilir. Cepleşme veya tünelleşme meydana gelebilir. Fasya, kas, tendon, bağ, kıkırdak ve/veya kemik gözle görülmez. Eğer yara kabuğu veya eskar nedeniyle doku kaybının boyutu anlaşılamıyorsa bu evrelendirilemeyen basınç yaralanmasıdır.

2.3.1.4. Evre 4 Basınç Yaralanması; Tam Kalınlıkta Deri ve Doku Kaybı

Fasya, kas, tendon, bağ, kıkırdak veya kemiğin gözle görüldüğü veya doğrudan palpe edilebildiği tam kalınlıkta deri ve doku kaybıdır. Yara kabuğu ve/veya eskar görülebilir. Epibol (yuvarlanmış kenarlar), cepleşme ve tünelleşme sıklıkla meydana gelir. Derinlik anatomik konuma göre değişir. Eğer yara kabuğu veya eskar nedeniyle doku kaybının boyutu anlaşılmıyorsa bu evrelendirilemeyen basınç yaralanmasıdır.

2.3.1.5. Evrelendirilemeyen Evre Basınç Yaralanması: Gizlenmiş (Derinliği Bilinmeyen) Deri ya da Dokuların Tüm Tabakalarında Kayıp

Yara yatağının tamamının yara kabuğu ve/veya eskar dokusu ile örtüldüğü, tüm tabakalarda doku kaybı olan evredir. Yeteri kadar yara kabuğu ve/veya eskar temizlenmesi durumunda Evre 3 veya Evre 4 basınç yaralanması ortaya çıkar. Topuklardaki dayanıklı eskar (kuru, yapışık, eritem veya dalgalanma olmadan bozulmamış) yumuşatılmamalı veya çıkarılmamalıdır.

2.3.1.6. Derin Doku Basınç Yaralanması: Kalıcı basmakla solmayan koyu kırmızı, kestane rengi veya mor renk değişikliği

Deri altındaki yumuşak dokunun basınç ve/veya sürtünme nedeniyle yaralanmasıyla rengi değişmiş bütünlüğü bozulmamış deride mor veya koyu kırmızı lokalize bir alanının bulunması veya ciltte kanlı vezikülün olduğu evredir. Ağrı ve sıcaklık değişimi sıklıkla cilt rengi değişikliklerinden önce gelir. Koyu pigmentli ciltlerde renk değişikliği farklı görünebilir. Bu yaralanma, kemik-kas ara yüzündeki yoğun ve/veya uzun süreli basınç ve makaslama kuvvetlerinden kaynaklanır. Yara, doku hasarının gerçek boyutunu ortaya çıkaracak şekilde hızla gelişebilir veya doku kaybı olmadan iyileşebilir. Nekrotik doku, deri altı doku, granülasyon dokusu, fasya, kas veya altta yatan diğer yapılar görülebiliyorsa, bu tam kalınlıkta bir basınç yaralanmasına işaret eder (Evrelendirilemeyen Evre, Evre 3 veya Evre 4). Vasküler, travmatik, nöropatik veya dermatolojik durumları tanımlamak için derin doku basınç yaralanması kullanılmamalıdır (Kottner ve ark., 2020; Zahia ve ark., 2020; Edsberg ve ark., 2016; EPUAP/NPIAP/PPPIA, 2019).

2.3.1.7. Tıbbi Cihaza Bağlı Basınç Yaralanması

Bu bir etiyolojiyi tanımlamaktadır. Tıbbi cihaza bağlı basınç yaralanmaları, teşhis veya tedavi amaçlı tasarlanmış ve uygulanan cihazların kullanımından

kaynaklanmaktadır. Ortaya çıkan basınç yaralanması genellikle cihazın modeline veya şekline uygundur. Bu tür yaralarda evreleme sisteminin kullanılması, yaranın ciddiyetinin belirlenmesine ve uygun tedavinin uygulanmasına yardımcı olur.

2.3.1.8. Mukozal Membran Basınç Yaralanması

Mukozal membranlarda, yaralanma bölgesinde tıbbi cihaz kullanım öyküsü olan mukozal membran basınç yaralanmasıdır. Dokunun anatomisi sebebiyle bu yaralar evrelendirilemez (Kottner ve ark., 2020; Zahia ve ark., 2020; Edsberg ve ark., 2016; EPUAP/NPIAP/PPPIA, 2019).

2.3.2. Basınç Yaralanmalarının Epidemiyolojisi

BY tedavi edilmesinin zor olması, hastaların yaşam kalitesini düşürmesi, hastanede kalış süresini ve genel sağlık masraflarını arttırması nedeniyle önemli bir sağlık sorunudur (Kim ve ark., 2019; Şahin ve ark., 2022). Ayrıca enfeksiyon gibi çeşitli yara iyileşmesi komplikasyonları da mortaliteye yol açabilmektedir (Sving ve ark., 2014; Clarke ve ark., 2005). Bununla birlikte, BY prevalansı hastanelerdeki kalitenin önemli bir göstergesidir (Polancich ve ark., 2020; Şahin ve ark., 2022). BY nokta prevalansı, zamanın belirli bir noktasında (genellikle belirli bir günde) BY olan hastaların sayısı olarak tanımlanır; insidans oranı, belirli bir kişi-zaman içinde yeni BY'ye sahip olan hastaların sayısı olarak tanımlanır; hastane kaynaklı BY oranı, belirli bir zamanda hastanede edinilen BY olan hastaların sayısını ölçer (NPUAP, EPIAP ve PPPIA, 2014; Li ve ark., 2020). BY küresel prevalans ve insidansını belirlemek, durumun boyutunun anlaşılması, karar vericilerin bilgilendirilmesi ve sağlık hizmetlerinin planlanması ve sunumunun iyileştirilmesi açısından önemlidir (Tubaishat ark., 2018). NPIAP 2019 kılavuzunda, dünya genelindeki sağlık bakım ortamlarında BY prevalansının %0 ila %72,5 arasında değişmekte olduğu belirtilmiştir. Ayrıca farklı coğrafi ve klinik ortamlar arasında da büyük farklılıklar gözlemlenmiştir (EPUAP/NPIAP/PPPIA, 2019). Tubaishat ve ark. (2018) tarafından yapılan sistematik derlemede, 2006-2015 yılları arasında EPUAP sınıflama sistemini kullanan araştırmalarda akut bakım ünitelerinde BY prevalansı %7.8 ile %54 arasında değişmektedir (Tubaishat ve ark., 2018; Moore ve ark., 2019; Rodgers ve ark., 2020; Şahin ve ark., 2022). BY görülme oranları klinik ortama göre önemli ölçüde değişiklik göstermektedir; akut bakımda %0,4 ile %38 arasında, uzun süreli bakımda %2,2 ile %23,9 arasında ve evde bakımda %0 ile %17 arasında değişmektedir (Reddy ve ark., 2006; Şahin ve ark., 2022).

Türkiye’de BY prevalansının ortaya çıkarılması ve BY’yi önlemeye ilişkin girişimlerin BY prevalansı üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla 12 bölgedeki 12 hastane ile ortak olarak yürütülen araştırma sonucunda, Türkiye’de BY prevalansının %9.5 olduğu ve bu yaraların %65.1’inin hastanede geliştiği belirlenmiştir. BY’nin %36.2’sinin Evre 2, %29.7’sinin Evre 1, %11.1’inin Evre 3, %9.8’inin Evrelendirilemeyen evre, %6.3’ünün Evre 4, %5.7’sinin Derin doku BY ve %1.2’sinin Mukozal membran hasarı olduğu saptanmıştır. Tıbbi araçlara bağlı BY prevalansının da %10.7 olduğu saptanmıştır. Bölgelere göre dağılımı incelendiğinde ise en çok sakrum/koksiks (%33) bölgesinde görüldüğü, sakrum/koksiks bölgesinden sonra en çok topuk (%13.8) ve kalça (%10.7) bölgelerinde olduğu görülmüştür (Baykara ve ark., 2023). BY tedavisinin toplam maliyeti Amerika Birleşik Devletleri’nin yıllık 11 milyar dolar civarındadır (Reddy ve ark., 2006; Şahin ve ark., 2022). Birleşik Krallık’ta Evre 1 BY tedavi etmenin maliyeti 1.064 £’dur ve daha ileri BY için bu rakam 10.551 £’a kadar ulaşabilmektedir. Bu, BY evresi ile tedavi maliyeti arasındaki doğrudan bağlantıyı göstermektedir. BY tedavi etmenin Birleşik Krallık sağlık sistemine yıllık ortalama maliyeti 1,4-2,1 milyar £’dur. Diğer çalışmada araştırmacılar, hastanede edinilen Evre 4 BY başvuru başına maliyetinin ortalama 129.248 dolar olduğunu bulmuştur (Brem ve ark., 2010; Baykara ve ark., 2023).

Önleme ve tedavi için harcanan önemli kaynaklara rağmen, BY hâlâ yaygın olarak görülmektedir. Bu kısmen yaşlanan nüfusa, obezite, diyabet ve kalp-damar hastalıkları gibi tetikleyici faktörlerin artan yaygınlığına, biyolojisinin yeterince anlaşılmamasına ve bu alandaki klinik araştırmaların yeterli olmamasına bağlıdır (Hajhosseini, Longaker ve Gurtner, 2020; Kwon, Rendon ve Janis, 2018; Levi ve Rees, 2007).

BY hemşirenin ilgilendiği güncel sağlık sorunlarının en önemlilerinden biridir. Hastanede yatan hastanın birincil bakım vericisi olan hemşire, yara oluşumunun önlenmesine ve risk faktörlerinin ortadan kaldırılmasına öncelik vermelidir. BY oluşursa öncelikli amaç düzgün yara iyileşmesini sağlamak için hasta ve ailesiyle iş birliği içinde uygun bakım ve hemşirelik girişimlerini planlamak ve uygulamaktır. Hasta bakımındaki bilimsel gelişmeleri takip etmek ve bunları işine entegre etmeye çalışmak da hemşirenin sorumluluğundadır (Şahin ve ark., 2022).

2.4. Yara Bakımı ve Değerlendirmesi

Yara bakımı sadece pansuman değiştirmekten ibaret değildir. Yara değerlendirme, ölçümü, iyileşme mekanizması, etkili bir yara iyileşme ortamının sağlanması ve

komplasyonların önlenmesi de dahil olmak üzere yaranın doğası derinlemesine anlaşılmalıdır (Yu ve ark., 2017). Yara bakımına ilişkin profesyonel bilgiye ek olarak, hemşirelerin aynı zamanda doğru yara değerlendirmesi yapma ve yara tedavisinin temeli olarak yara değişikliklerini tanımlama konusunda mesleki yeteneğe de sahip olması gerekir (Lee ve Chen, 2023). Yara değerlendirmesi, yaranın iyileşme sürecini ve tedavinin etkinliğini izlemenin önemli bir yönüdür. Yara boyutu, yara kenarı, yeri, yara yatağı, nekrotik doku varlığı, yara derinliği, çevreleyen doku, enfeksiyon varlığı ve ağrı gibi yara değerlendirmesine katkıda bulunan birçok yön vardır (Grey, Enoch ve Harding, 2006; Marsh ve Anghel, 2018). Bu değişkenlerden yara ölçümü, yara iyileşmesini izlemek için pratik bir yaklaşım sağlayan yararlı bir nicel bulgudur. Aslında, yara ölçümü gibi spesifik ölçümler, kronik yaraları içeren araştırmalarda en sık kullanılan sonuç ölçütüdür (Liu ve ark., 2017). Yara ölçümündeki değişiklikler, özellikle sürecin başında kullanılırsa, yara iyileşmesi için bir tahmin aracı olarak da kullanılabilir (Sheehan ve ark., 2003; Lavery ve ark., 2008; Marsh ve Anghel, 2018). Yara ölçümünde yaygın olarak kullanılan parametreler şunlardır: yara hacmi, alanı, çevresi, maksimum derinliği ve yara bölgesindeki doku bileşiminin (granülasyon, kabuk ve nekroz) değerlendirilmesidir (Mamone ve ark., 2020; Weber ve ark., 2010).

2.5. Yara Boyutlarının Ölçümü

2.5.1. İki Boyutlu Yöntemler

2D yöntemler temaslı (manuel- dijital planimetri) ve temassız (manuel metrik ölçüm, matematiksel modeller, stereofotogrametri ve dijital görüntüleme) olarak ikiye ayrılmaktadır (Filko, Cupec ve Nyarko, 2016).

2.5.1.1. Manuel Planimetri

Metrik bir ızgara üzerine şeffaf film üzerindeki yara yerleştirip, yaranın çevresindeki kare santimetre sayısının sayılmasıdır. İnter ve intra değerlendirici güvenilirlik, manuel metrik ölçümden daha yüksektir, ancak genel olarak bilgisayarlı veya dijital yöntemlere göre hala zayıf kalmaktadır. Bu yöntemin, yarayla doğrudan temas olması, yara yatağının kontaminasyonu ve hastaya rahatsızlık gibi çeşitli dezavantajları vardır (Foltynski, Ciechanowska ve Ladyzynski, 2021; Marsh ve Anghel, 2020; Jørgensen ve ark., 2016).

2.5.1.2. Dijital Planimetri

Dijital planimetri, manuel planimetriye benzer, ancak metrik bir ızgara üzerinde kareleri manuel olarak saymak yerine hesaplamaları yapmak için bir cihazın kullanılmasını içerir (Wunderlich ve ark., 2000). Genel olarak, dijital planimetri, manuel planimetriden daha doğru ve hassastır, ancak her ikisi de diğer ölçüm yöntemlerinden daha zaman alıcı olabilmektedir (Jørgensen ve ark., 2016, Sugama ve ark., 2007). Şeffaf film üzerindeki yara sınırları üzerinden alan ölçümünün doğruluğu, yara kenarlarının doğru ve tutarlı tanımlanmasına bağlıdır. Çeşitli çalışmalar en büyük hata kaynağının izlenen alanın hesaplanmasından ziyade yara sınırlarının belirlenmesinde olduğunu göstermiştir (Chang, Dearman ve Greenwood, 2011; Flanagan, 2003; Lucas ve ark., 2002). Bu tekniğin güvenilirliği yara boyutunun küçülmesiyle azalmaktadır (Van Rijswijk ve Polansky, 1994).

Visitrak sistemi, klinik kullanım için kolay, hızlı ve güvenilir bir araç ihtiyacına yanıt olarak geliştirilen dijital planimetri sisteminin bir örneğidir. Yara, bir Visitrak ızgara sayfası üzerinde çizilir ve daha sonra bu, alan hesaplamalarını otomatik olarak tamamlayan Visitrak dijital pedine aktarılır. Visitrak diğer dijital planimetri sistemleriyle karşılaştırıldığında mükemmel değerlendiriciler içi ve değerlendiriciler arası güvenilirliğe, yüksek geçerliliğe ve 0,99 korelasyon katsayısına sahiptir (Moore, 2005). Başlıca avantajları, tekniğin hızlılığı (diğer sistemlerin yarısı ila üçte biri kadar süre) ve diğer planimetri sistemleriyle karşılaştırıldığında nispeten ucuz olmasıdır. Visitrak sisteminin dezavantajları arasında yara kenarlarının belirlenmesinde zorluk, şeffaf filmin altında görüşü engelleyen buğulanma, yara üzerindeki basıncın dış hatları değiştirmesi, sert filmin yara yüzeyine tam olarak uyum sağlayamaması ve ayrıca şeffaf filmin yarayla temas etmesi gerekliliği nedeniyle gelişebilecek kontaminasyon, yara yatağı hasarı ve hastanın rahatsızlık ve ağrı riski yer almaktadır (Chang, Dearman ve Greenwood, 2011; Reif ve ark., 2023). Visitrak ve yara üzeri takip gerektiren diğer birçok sistem, yarayla temas halinde takip kağıdının altında steril tek kullanımlık bir katman sağlayarak kontaminasyon riskini en aza indirmektedir (Sugama ve ark., 2007).

2.5.1.3. Manuel Metrik Ölçüm (Basit Cetvel Yöntemi)

Tek kullanımlık bir cetvel kullanılarak yaranın en büyük uzunluğu (U) ve genişliğinin (G) çarpılmasıyla yüzey alanının hesaplanmasıdır (Foltynski, Ciechanowska ve

Ladyzynski, 2021). Düşük maliyetli, hızlı ve kullanımı kolay bir yöntemdir. Ancak yalnızca dikdörtgen şeklindeki yaralarda doğrudur ve yara düzensizliklerini hesaba katmaz. Bu nedenle yara alanını olduğundan fazla tahmin etme eğilimindedir (Jørgensen ve ark., 2016; Bilgin ve Güneş, 2013; Rogers ve ark., 2010; Langemo ve ark. 2008). Rogers ve ark., (2010) manuel metrik ölçümün yara alanını dijital planimetriye kıyasla ortalama % 41 oranında fazla tahmin ettiğini bulmuştur. Benzer başka bir çalışmada manuel planimetri ile karşılaştırıldığında manuel metrik yöntem ile alanın %29-43 fazla ölçüldüğü belirtilmiştir (Jørgensen ve ark., 2016; Shetty ve ark., 2012).

2.5.1.4. Matematiksel Modeller

Çoğu yaranın küresel veya elips şeklinde olduğu varsayımına dayanır ve bu nedenle alan, standart matematiksel formüller kullanılarak hesaplanır. En yaygın yaklaşım eliptik yöntemdir (Jørgensen ve ark., 2016).

A alanı, elips alanı hesaplaması denkleminde tahmin edilebilir: $A = \frac{\pi}{4} \times U \times G$

Eliptik yöntemin ortalama bağıl hatasının %13,3 olduğu gösterilmiştir (Foltynski, Ciechanowska ve Ladyzynski, 2021). Manuel metrik ölçüm genellikle boyutu olduğundan fazla tahmin ederken, eliptik yöntem küçük yaralarda boyutu sıklıkla eksik tahmin etmektedir (Marsh ve Anghel, 2018; Shaw ve ark., 2007).

2.5.1.5. Stereofotogrametri

Bilgisayara bağlı bir stereografik kamera yardımıyla yaranın görüntüsünün yakalandığı temassız bir yöntemdir. Bilgisayara indirilen görüntü üzerinde imlecin hareket ettirilmesiyle yara çevresi kolayca izlenir. Bilgisayar yazılımı yara alanı, uzunluk ve genişliğini hesaplar. Yara 2D ve 3D olarak ölçülebilir (Jørgensen ve ark., 2016). 3D LifeViz™ kamerayla yapılan stereofotogrametrinin dijital planimetri kadar doğru olduğu ve yara ölçümlerinin çok daha hızlı olduğu belirtilmiştir (Stockton ve ark., 2015). Ancak genel olarak stereofotogrametri, özellikle yeni ölçüm yöntemleriyle karşılaştırıldığında hala zaman alıcı ve pahalı bir yöntemdir (Jørgensen ve ark. 2016; Marsh ve Anghel, 2018).

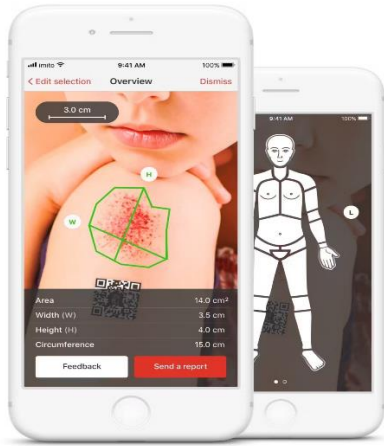
2.5.1.6. Dijital Görüntüleme

Dijital görüntüleme, yara görüntüsünün çekilip bir bilgisayara aktarıldığı stereofotogrametri ve dijital planimetriye benzemektedir. Bilgisayar yazılımı,

yaranın alanını tahmin etmek ve ardından hesaplamak için fotoğraftaki yaranın yakınına yerleştirilen bir ölçek kullanıyorsa, buna temassız dijital planimetri denir. Bu ve diğer temassız fotoğraf yöntemlerinin geleneksel dijital planimetri kadar doğru olduğu bulunmuştur (Chang, Dearman ve Greenwood, 2011). Temassız dijital planimetriye ek olarak, optik görüntüleme, hiperspektral görüntüleme, termal görüntüleme, lazer Doppler görüntüleme, konfokal mikroskopi, optik koherens tomografi ve yakın infrared spektroskopisi görüntülemeyi içeren çok sayıda başka dijital görüntüleme yöntemi de vardır (Mukherjee, Tewary ve Routray, 2017).

Yaraları değerlendirmek için özel olarak tasarlanmış akıllı telefon uygulamaları iyi bir alternatif yöntem gibi görünmektedir (Nair, 2018). Akıllı telefonlar ve dijital tabletler artık klinik uygulamalarda rutin olarak kullanılmaktadır. Çoğu klinisyenin bir akıllı telefonu vardır ve bunu iş amacıyla bilgiye erişmek veya mobil sağlık uygulamaları için kullanmaktadır (Buchholz ve ark., 2016).

imitoMeasure mobil uygulaması, klinik ortamda yara ölçümü gerçekleştiren bir mobil uygulamadır. Bir yaranın uzunluğunu, genişliğini, alanını ve çevresini otomatik olarak değerlendirerek akut ve kronik yaraları ölçer. İlk olarak, kalibrasyon için yaranın yakınında basılı hızlı yanıt (QR) koduyla birlikte yaranın bir fotoğrafı çekilir (Şekil 1). Daha sonra yara manuel olarak yeşil çizgilerle çevrelenir ve uygulama, gerekirse klinisyenin ilgilenilen alanı manuel olarak düzeltmesine olanak tanır. Daha sonra uzunluk, genişlik, alan ve çevre otomatik olarak hesaplanır (Bodea ve ark., 2021).



Şekil 1. imitoMeasure mobil uygulaması1 (imitoMeasure Web Sayfası. <https://imito.io/en/imitomeasure>).

Biagioni ve ark. (2021) çalışmasında akıllı telefon uygulaması imitoMeasure, dijital fotoğraf ve ImageJ yazılım aracıyla karşılaştırıldığında mükemmel doğrulukta alan ölçümü için kullanışlı bir yöntem olduğunu belirtmiştir. Çalışma ayrıca iOS (ICC, 0,995) ve android (ICC, 0,970) akıllı telefon işletim sistemleri arasında da herhangi bir fark bulunmadığını göstermiştir (Biagioni ve ark., 2021). Benzer şekilde Do Khac ve ark. (2021) çalışmasında imitoMeasure uygulamasının geçerlilik ve tekrarlanabilirliğinin iyi olduğu ve standart yara değerlendirme yöntemlerine alternatif olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.

2.5.2. Üç Boyutlu Yöntemler

3D ölçümler temas gerektiren (Yara boşluğuna salin/jel enjeksiyonu, aljinat kalıpları, Kundine cihazı) ve temassız yöntemler (Yapılandırılmış ışık tekniği, lazer tarayıcılar) olarak iki ayrılmaktadır.

2.5.2.1. Yara boşluğuna salin/jel enjeksiyonu

Hacim, yaranın şeffaf bir film pansumanıyla kapatılması ve kalibre edilmiş bir şırıngadan salin enjekte edilmesiyle değerlendirilebilir (Berg ve ark., 1990). Kullanılan salin miktarı yara hacmine eşittir. Doğruluk, uygulayıcının yapışkan filmin cildin eski bozulmamış yüzeyiyle eşleşmesi için gereken miktarda salini tam olarak enjekte etme becerisine göre belirlenir (Plassmann, Melhuish ve Harding, 1994). Ayrıca yaranın salin solüsyonunu absorbe etmesi ve hastaların yapışkan filmin çıkarılmasını acı verici bulma riski de vardır (Little ve ark., 2009).

2.5.2.2. Aljinat kalıpları

Aljinat kalıpları yara hacmini ölçmenin alternatif bir yöntemidir. Bu, diş hekimliğinde ağız boşluğunun ölçülerini almak için yaygın olarak kullanılan aljinat ölçü malzemesi kullanılarak elde edilir. Jeltrat (Dentsply Caulk) gibi toz haline getirilmiş bir aljinat malzemesi suyla karıştırılarak bir macun elde edilir, yaranın içine dökülür ve sertleştiğinde (1,5 ila üç dakika arasında) çıkarılır. Dökümün hacmi, ağırlığının malzemenin yoğunluğuna bölünmesiyle hesaplanır (Jeltrat için $1,13\text{g/cm}^3$). Ancak bu yöntem invazivdir ve kullanıcı hatalarına neden olabilir (Little ve ark., 2009; Plassmann, Melhuish ve Harding, 1994).

Hem salin hem de aljinat alçının gerçek hacmi olduğundan fazla tahmin etme eğilimi vardır. Bunun nedeni muhtemelen uygulayıcıların yarayı mümkün olduğu kadar tamamen doldurma eğiliminde olmaları ve dolayısıyla çok fazla malzeme

uygulamalarıdır (Little ve ark., 2009; Plassmann, Melhuish ve Harding, 1994; Covington ve ark., 1989). Literatür bu yöntemlerin yaygın olarak kullanılmadığını göstermektedir (Little ve ark., 2009).

2.5.2.3. Kundine Cihazı

Kundin ölçer, bir yaranın uzunluğunu, genişliğini ve derinliğini ölçen, hem alanın hem de hacmin hesaplanmasına olanak tanıyan ucuz, tek kullanımlık, üç boyutlu bir cetveldir. Alan (A), $A = U \times G \times 0,785$ ve hacim (V), $V = A \times \text{derinlik} \times 0,327$ ile hesaplanır. Başlıca dezavantajı, altta boşluk bulunan düzensiz yaralarda alan ve hacmin olduğundan az tahmin edilebilmesidir (Little ve ark., 2009; Kundin, 1989).

2.5.2.4. Hareketten yapı yöntemi

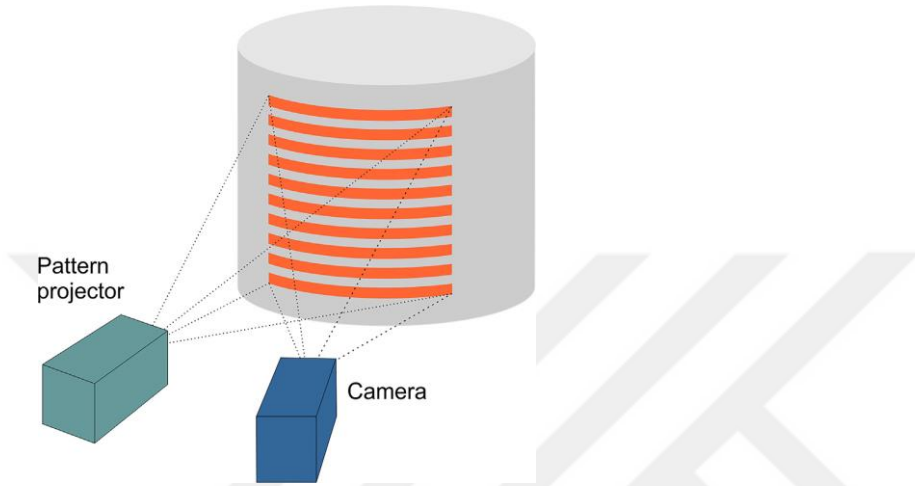
Liu ve ark. (2019), en küçük kareler konformal haritalama ile hareketten yapı (SFM) prensibine dayanan bir ölçüm sistemi kullanmışlardır. Üç boyutlu şekil, akıllı telefonla çekilen bir dizi görüntüden oluşturulmuştur. Görüntüler yarayı ve görüntü ölçeği tahmini için yakına yerleştirilmiş bir veya iki cetveli göstermektedir. Yara sınırları değerlendirici tarafından interaktif olarak takip edildikten sonra yara alanı hesaplanmıştır. Bu sistem kullanarak, kağıttan kesilen ve gönüllünün derisinin yüzeyinde çeşitli yerlere yerleştirilen yara yüzeyi üzerinde alan ölçümünün doğruluğunun %97 olduğunu bildirmiştir (Liu ve ark., 2019).

Yee ve ark. (2016)'nın çalışmasında iDr uygulaması, bir akıllı telefon videosu kullanarak optik görüntüleme prensibi ve hareketten yapı yöntemiyle 3D yara modeli doğru ve invaziv olmayan bir şekilde yeniden oluşturulmuş ve 3D dijital alanda yara alanı ve hacmi ölçülmüştür. Bu uygulamanın doğruluğu, iDr kullanılarak alınan ölçümlerin, 50 µm doğruluk düzeyine sahip ticari yapılı ışık tabanlı 3boyutlu endüstriyel kamerayla karşılaştırılması yoluyla ölçülmüştür. iDr uygulaması, mesafe ölçümü için %1,66, alan ölçümü için %1,14 ve hacim ölçümü için %4,41 genel ortalama bağıl hata vermiştir (Yee ve ark., 2016; Zahia ve ark., 2020). iDr, ölçüm için bir videodan (veya bir dizi görüntüden) üç boyutlu bir model oluşturarak geçersiz düz yara varsayımını ve dik görüntüleme ihtiyacını ortadan kaldırdığı için dijital fotoğraf tabanlı yöntemden daha iyi performans gösterdiği belirtilmiştir (Yee ve ark., 2016).

2.5.2.5. Yapılandırılmış ışık tekniği

3D yüzey rekonstrüksiyonu için yapılandırılmış ışığın kullanılması Şekil 2'de yer almaktadır. Yapılandırılmış ışık tekniğinde, görüntülenen yüzeye yansıtılan çizgilerin

distorsiyonları ve karşılıklı mesafeleri analiz edilir ve üç boyutlu yüzey noktaları bulutu oluşturulur (Kecelj-Leskovec ve ark., 2007). Yeniden oluşturulan üç boyutlu yüzeyde yaranın ana hatları biliniyorsa yara alanı hesaplanır. Alternatif renkteki şeritler veya sinüzoid ışık yoğunluğuna sahip çizgiler ve nokta veya beneklerden oluşan bir desen gibi farklı desenler kullanılabilir (Foltynski, Ciechanowska ve Ladyzynski, 2021).



Şekil 2. Desen projektörü tarafından üç boyutlu yüzeye yansıtılan kırmızı ışık çizgileri ve görüntüyü desen yansıtma açısından farklı bir açıda yakalayan bir kamera (Foltynski, Ciechanowska ve Ladyzynski, 2021).

Yapılandırılmış (Yapısal) ışık prensibini temel alan 3D yara ölçüm cihazı eKare inSight, hem yara alanı hem de hacim için değerlendiriciler arası ve değerlendiriciler içi yüksek değerler göstermiştir. Standart bir iPad'i kızılötesi lazerle donatarak ve yarayı ölçmek için ilgili yazılımı kullanarak çalışır. inSight, mobil bir cihazdan yüksek kaliteli üç boyutlu yara görüntüleri ve verileri yakalamak için bilgisayar görüşü, sensör teknolojisi ve makine öğrenimindeki en son gelişmeleri birleştirir. Bu invaziv olmayan çözüm, yara yatağını üç boyutlu hale getirir ve verileri anında alan, uzunluk, genişlik, derinlik ve hacim ölçümlerine dönüştürür. Yarayı ölçmek için yapay zeka teknolojisinin kullanılması, verilerin gerçek zamanlı olarak incelenmek üzere mevcut olduğu anlamına gelir ve yara ölçümünün öznelliğinin kontrol edilmesine yardımcı olur (eKare inSight, 2021). inSight sistemi yara alanlarını %5'ten daha az bir hatayla ölçmektedir (eKare inSight, 2021).

Plassmann ve Jones, (1998) MAVIS cihazlarında renk kodlu yapılandırılmış ışık kullanmışlardır. Alternatif renklerden oluşan paralel şeritler, yaranın üzerine 45° açıyla yansıtılır ve bir CCD kamera bu sahnenin görüntülerini çeker. Şeritlerin cilt ve yara yüzeyi ile kesişme noktalarının bilinen konumları sayesinde üç boyutlu yara görünümünün komşuluğuyla birlikte yeniden yapılandırılması mümkün olmaktadır. Başka bir yaklaşım Krouskop ve ark., (2002) tarafından önerilmiştir. Kodak DC120 dijital kamera ve 16x16 kırmızı ışık noktalarından oluşan projektör kullanmışlardır. Yara yatağında 100 veya daha fazla nokta olduğunda yara alanı ölçümündeki hata yaklaşık %1 bulmuşlardır. Pavlovčič ve Jezeršek (2018), tek lensli refleks kamera kullanmışlardır ve sayısal tek mercek yansımali (DSLR) fotoğraf makinesinin dahili flaşından gelen ışıkla desteklenen özel bir ışık düzeni projektörü geliştirmişlerdir. 3D yüzeyi yeniden oluşturmak için Fourier dönüşümü profilometrisi ve üçgenleme yöntemini kullanarak alan ölçümünde yaklaşık %5'lik bir hata bildirmişlerdir. Rasmussen ve ark. (2015), nokta deseninin projeksiyonuna dayanan bir nokta projektörü, derinlik ölçümü için iki kamera ve renkli görüntüleme için bir kamera kullanarak yara alanı ve hacim ölçümlerine olanak tanıyan taşınabilir bir üç boyutlu cihaz kullanmıştır. Yeni taşınabilir görüntüleme cihazının yara ayrıntılarını değerlendirmede iPhone'a göre üstün olduğunu kanıtladığını belirtmiştir.

2.5.2.6. Lazer tarayıcılar

Lazer destekli yara ölçüm cihazları yara teması gerektirmez ve dijital kamera ve yansıtılan lazer ışınlarının kullanımını içerir. Bu yöntemin ana sınırlaması, muhtemelen derinliği olmayan yaraların görüntülenmesindeki azalan çözünürlüğe atfedilen, yara derinliğinin yapay olarak düşük ölçümüdür (Davis ve ark., 2013).

3D lazer teknolojisi, konumu üçgenlemek için lazerleri kullanarak hem yüzeyin hem de hacmin hesaplanmasına olanak tanır. Lazer teknolojisini kullanan ticari olarak temin edilebilen en yaygın cihazlar Silhouette cihazlarıdır (Arantz Medical, Christchurch, Yeni Zelanda). Silhouette'in yüzey alanı hesaplamalarında doğru (Foltynski, Ladyzynski ve Wojcicki, 2014) hızlı ve kullanımı kolaydır. Ancak derinlik ölçümünde daha yüksek değişkenlik göstermesi hacim doğruluğunu azaltmaktadır (Kieser ve Hammond, 2011). Ayrıca bu ekipman maliyet olarak da yüksektir.

2.6. Yara Derinliğinin Ölçümü

Yara derinliğini değerlendirmenin en basit yöntemi, yaranın maksimum derinliğinin ölçülmesini sağlayan steril, küt uçlu bir pamuklu çubuk kullanılmasıdır. Bu yöntemde steril pamuklu çubuk yaranın en derin noktasına nazıkçe yerleştirilir ve yara kenarından çubuğun karşısına bir cetvel tutulur. Steril pamuklu çubuk kullanımını içeren teknik pratikte oldukça kolaydır (Nichols, 2015). Ancak bu tür ölçümler çoğu zaman hatalı olmakla birlikte bu ölçümlerde yara derinliğinin %52'ye varan ölçüm hataları yapıldığı tespit edilmiştir (Shah ve ark., 2013; Yee ve ark., 2016). Ayrıca literatürde bu yöntemde, yaranın en derin noktasının belirlenmesinin subjektif olduğu ve kişiden kişiye değişebileceği belirtilmiştir (Humbert, Meaune ve Gharbi, 2004).

Bir başka yöntem olan stereofotogrametride yara ölçümü için klinisyen, yaranın yanındaki ana odak düzlemine bir hedef plakası yerleştirir ve yara görüntüsünü video çeker. Bilgisayar yazılımı, hedef plakayı analiz etmek, kameranin konumunu ve yönünü belirlemek ve mercek eğriliğinin neden olduğu bozulmayı düzeltmek için fotogrametriyi kullanır. Klinisyen daha sonra yaranın en derin noktasını işaretlemek için pamuk uçlu bir aplikatör kullanır ve bunu resme dahil edilmesi için yaranın düzlemine yerleştirir. Görüntü bilgisayara indirildikten sonra klinisyen yaranın uzunluğunu ve genişliğini takip etmek (izlemek) için bilgisayar ekranı ve fareyi kullanır. Pamuk uçlu aplikatörün uzunluğu uç ucundan yara derinliği işaretine kadar ölçülür ve bu ölçüm derinlik olarak kaydedilir. Yaranın uzunluğu, genişliği ve derinliği, Kundin cihazı için kullanılanla aynı formül kullanılarak santimetre cinsinden hesaplanır ($[U \times G \times D] \times 0,327$). Değerlendiriciler arası güvenilirliğin derinlik için 0,96 olduğu belirtilmiştir (Langemo ve ark., 2001).

3D lazer teknolojisi, konumu üçgenlemek için lazerleri kullanarak hem yüzeyin hem de hacmin hesaplanmasına olanak tanır. Lazer teknolojisini kullanan ticari olarak temin edilebilen en yaygın cihazlar Silhouette cihazlarıdır (Aranz Medical, Christchurch, Yeni Zelanda). Silhouette, derinlik ölçümünde daha yüksek değişkenlik göstererek hacim doğruluğunu azalttığı belirtilmiştir (Wendland ve Taylor, 2017). Silhouette'in derinlik ölçümünde en büyük maksimum sapma, derin yaralar için 2,5 mm (ortalama göre %5) ve sığ (<10 mm) yaralar için 1,4 mm (%5) olarak tespit edilmiştir (Kieser ve Hammond, 2011). Kullanıcılar arası ortalama derinlik ölçümünde ortalama fark 1,7 mm'dir. Bu sonuçlar, kullanıcılar arası değişkenliğin kullanıcı içi değişkenlikten daha büyük olduğunu göstermiştir. Yazarlar, hasta hareketi ve

duruşunun yara morfolojisini değiştirdiği ve gerçek yara sınırının farklı yorumlandığı yeniden konumlandırma olgusunun bu farklılığa neden olduğunu belirtmişlerdir (Kieser ve Hammond, 2011). Ayrıca bu ekipmanın maliyeti, halihazırda sunulan diğer yöntemlere göre daha yüksektir (Wendland ve Taylor, 2017).

Yapılandırılmış (Yapısal) ışık prensibini temel alan 3D yara ölçüm cihazı eKare inSight ile derinlik haritasında ilgilenilen bölge, yapı sensörü tarafından sağlanan yara kenarı kullanılarak tanımlanır ve metrik ölçümün yapıldığı 3D bir uzaya dönüştürölür. Bu invaziv olmayan yöntemle veriler anında alan, uzunluk, genişlik, derinlik ve hacim ölçümlerine dönüştürölür (Jun ve ark., 2019; eKare inSight, 2021). inSight, Silhouette kameraları, iyi değerlendiriciler arası güvenilirliğe sahip doğru ölçümler sağlayan 3D yara kameralarının örnekleridir. Bills ve ark. (2016) alışması, 3D yara ölçüm cihazı ile yapılan alan ve derinlik ölçümlerinin lazer destekli yara ölçüm cihazı ile yapılan ölçümler kadar doğru olduğunu göstermektedir. 3D yara ölçüm cihazının, lazer destekli yara ölçüm cihazı ve geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında alan, derinlik ve hacim ile ölçölen yara iyileşme gidişatını doğru bir şekilde değerlendirebildiğini belirtmişlerdir (Bills ve ark., 2016). Ayrıca lazer destekli yara ölçüm cihazının, yara yatağında yalnızca tanımlı noktaları tespit eden lazerlere dayanırken, 3D yara ölçüm cihazı, yapılandırılmış ışık 3D algılama teknolojisini kullanarak tüm yara yatağının topolojisini yakaladığı belirtilmiştir (Bills ve ark., 2016).

Gereç ve Yöntem

3.1. Araştırmanın Tipi

Bu araştırma, BY'lerin alan ölçümünde dijital planimetri, imitoMeasure mobil uygulaması ve üç boyutlu yara alanı ölçüm yöntemleri arasındaki uyumu incelemek ve yara derinliğinin ölçümünde steril çubuk ile yapılan manuel ölçüm ve üç boyutlu yara ölçüm yöntemini karşılaştırmak amacıyla metodolojik tipte yapılmıştır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Bu araştırma Nisan 2022- Nisan 2024 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Hastanesi (Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi) Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği yoğun bakım biriminde gerçekleştirilmiştir.

3.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırma evrenini, Ege Üniversitesi Hastanesi (Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi) Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Yoğun Bakım biriminde yatan hastaların BY'leri oluşturmuştur. Bu çalışma yara görüntüleme üzerine metodolojik bir çalışma olduğu için, örneklem büyüklüğü hasta sayısından ziyade yara sayısına göre hesaplanmıştır. Araştırmanın işleme kriterlerine uyan ve araştırmaya katılmaya gönüllü olan hastaların basınç yaralanmaları örnekleme alınmıştır. Üç yöntem arasındaki uyumun değerlendirilmesinde, intra-class correlation coefficient (ICC) analizine dayalı olarak güç analizi yapılmıştır. %5 Tip 1 hata düzeyinde %80 güçle ortaya koyabilmek için örneklem büyüklüğü 117 yara olarak hesaplanmıştır (Şekil 3). Araştırma örneklemini işleme kriterlerini karşılayan 74 hastanın 125 BY'si oluşturmaktadır.

Sample Size Calculator (web)

Intraclass Correlation Coefficient (ICC) - Hypothesis Testing ¹	
Minimum acceptable reliability (ICC) (ρ_0):	0.95
Expected reliability (ICC) (ρ_1):	0.97
Significance level (α):	0.05 Two-tailed
Power ($1 - \beta$):	80 %
Number of raters/repetitions per subject (k):	2
Expected dropout rate:	10 %
Calculate	
Sıfırla	
Sample size, n =	117
Sample size (with 10% dropout), n_{drop} =	130

Şekil 3. Örneklem büyüklüğü. (<https://wnarifin.github.io/ssc/ssicc.html>)

Araştırmanın İşleme Kriterleri:

- 18 yaş ve üstü olma
- Araştırmaya katılmaya gönüllü olma,
- En az Evre 2 BY'ye sahip olma

Araştırmanın Dışlama Kriterleri:

- Evre 1 BY'ye sahip olma
- Yaranın 2D alan ölçümü yapma olasılığı olmayan bir çevresel şekle sahip olması
- Uzun süre aynı pozisyonda duramayacak olan hastalar

3.4. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımlı Değişkenler: Üç farklı ölçüm yöntemi kullanılarak elde edilen alan ve derinlik ölçüm değerleri, yara alanı ölçüm süresi.

Bağımsız Değişkenler: Yaranın büyüklüğü, yaranın şekli, yaranın hacmi, dijital planimetri yöntemi, 3D yara ölçümü yöntemi, imitoMeasure mobil uygulama yöntemi, steril çubuk kullanımı.

3.5. Veri Toplama Yöntemi ve Veri Toplama Araçları

3.5.1. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanması amacıyla “Birey ve Yara Tanıtım Formu”, “Bilgilendirilmiş Onam Formu”, “Dijital planimetri cihazı (Visitrak™)”, “Smith & Nephew, Opsite Flexigrid Şeffaf Yara Örtüsü”, “imitoMeasure mobil uygulaması (Iphone 13)”, “eKare inSight cihazı” ve “Steril Pamuklu Çubuk” kullanılmıştır.

3.5.1.1. Birey ve Yara Tanıtım Formu

Araştırmacı tarafından oluşturulan bu formda; hastanın yattığı klinik, yaşı, cinsiyeti, kronik hastalık öyküsü, hastada bulunan BY yeri, evresi, şekli, ölçüm araçları ile elde edilen değerler (alan ve derinlik ölçümleri) ve ölçüm süresi ile ilgili bilgiler yer almaktadır (Ek 1).

3.5.1.2. Üç Boyutlu Yara Ölçümü (eKare inSight)

eKare inSight™, 3D görüntüleme, dökümantasyon ve analitik dahil olmak üzere gelişmiş yara bakımı için kapsamlı bir dijital platformdur. eKare inSight™ yara ölçüm cihazı, Apple iPad mini™, bir yapı sensörü ve bilgisayarlı görme algoritmalarından

oluşmaktadır (Şekil 4,5,6,7) (Jun ve ark., 2019). Derinlik haritasında ilgilenilen bölge, yapı sensörü tarafından sağlanan yara kenarı kullanılarak tanımlanır ve metrik ölçümün yapıldığı 3D bir uzaya dönüştürülür. Boykov ve Jolly tarafından geliştirilen interaktif Graph Cuts algoritması kullanılarak yara sınırı bölütlemesi yapılır (Boykov ve ark. 2001; Goto ve ark., 2017). Yaralı alan, yara olmayan alandan iPad mini™'nin dokunmatik ekranındaki basit parmak kaydırmalarıyla da ayırt edilebilir. Segmentasyon sonucu gerçek zamanlı olarak görüntülenebilir ve kullanıcı, gerektiğinde segmentasyona özel ayar yapma esnekliğine de sahiptir (Bills ve ark., 2016; Sheng ve ark., 2018).

eKare inSight™, bir mobil cihazdan yüksek kaliteli 3D yara görüntüleri ve verileri yakalamak için en son bilgisayarlı görme, sensör teknolojisi ve makine öğrenimini birleştirir. Bu invaziv olmayan çözüm, yara yatağını üç boyutlu hale getirir ve verileri anında alan, uzunluk, genişlik, derinlik ve hacim ölçümlerine dönüştürür. Yarayı ölçmek için yapay zeka teknolojisinin kullanılması, verilerin gerçek zamanlı olarak gözden geçirilmesi için mevcut olduğu anlamına gelir ve yara ölçümünün öznelliğini kontrol etmeye yardımcı olur (Jun ve ark., 2019; eKare inSight, 2021).

eKare inSight™ ile yapılan ölçümlerde doğruluk ve güvenilirlik aşağıdaki gibidir;

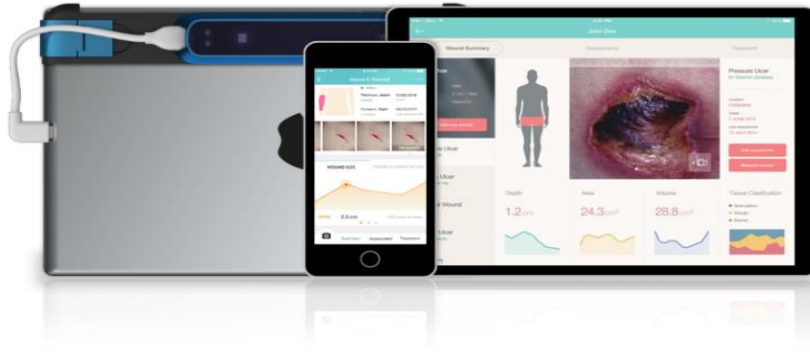
Doğruluk

- Sensörlü 2D Ölçümler (uzunluk, genişlik, alan): ± 1 mm'ye kadar $\leq \%5$ hata
- Sensörsüz 2D Ölçümler (uzunluk, genişlik, alan): ± 1 mm'ye kadar $\leq \%10$ hata
- 3D Ölçümler (derinlik, hacim): ± 1 mm'ye kadar $\leq \%5$ hata

Güvenirlik

- Alan:
 - Gözlemciler arası güvenilirlik: >0.99 (ICC' de ölçülen)
 - Gözlemciler içi güvenilirlik: >0.99 (ICC' de ölçülen)
- Derinlik/Hacim: Gözlemciler arası/içi varyasyon $\pm 5\%$ dahilinde (eKare inSight, 2021).

Ölçüm video linki: https://youtu.be/zhoac_44f2E.

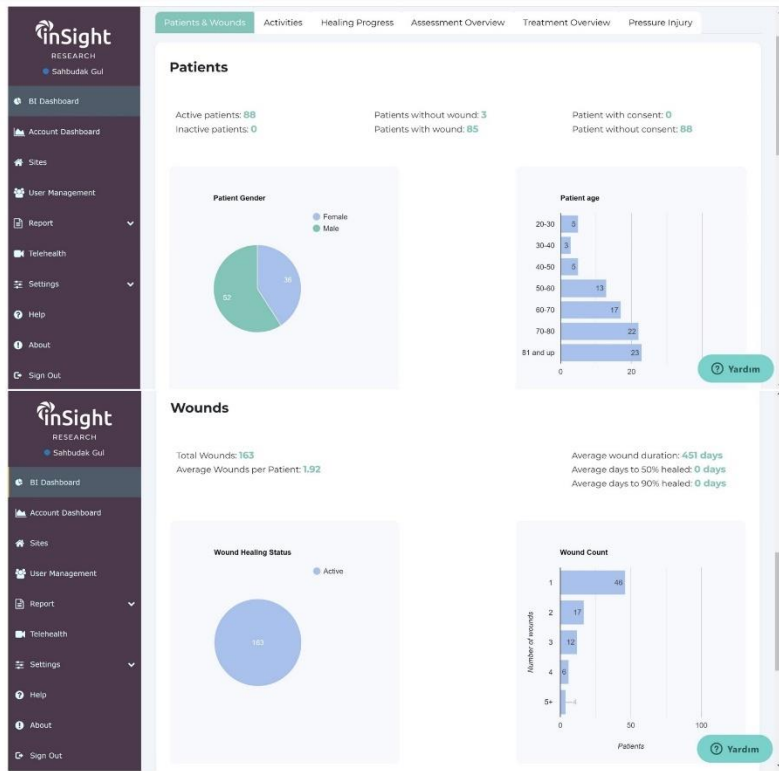


Şekil 4. Üç boyutlu yara ölçüm cihazı (eKare inSight™).

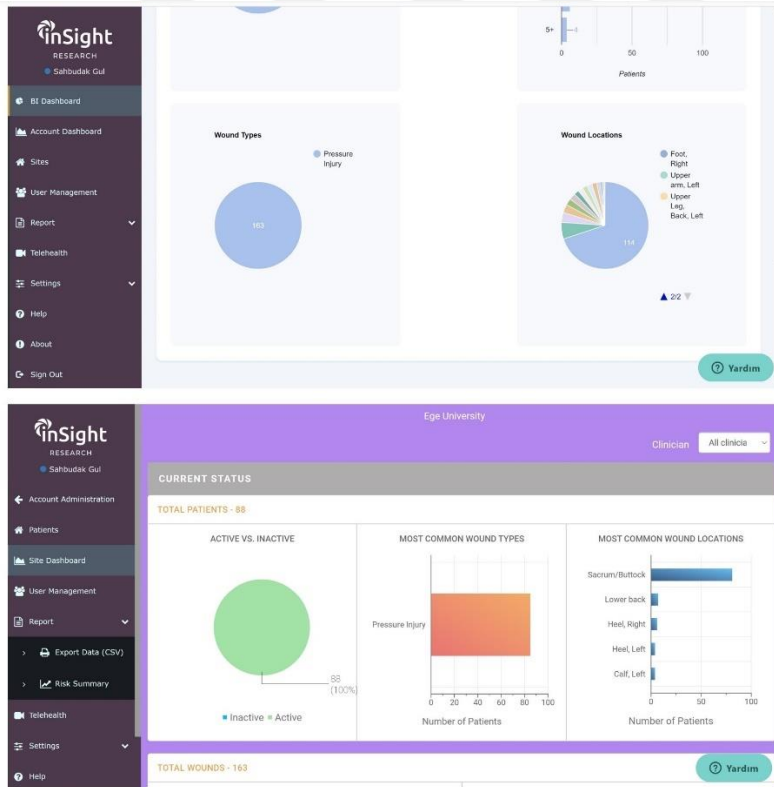
inSight RESEARCH Sahbudak Gul	Ege University						New site
	Search...						
BI Dashboard Account Dashboard Sites User Management Report Telehealth Settings Help About Sign Out	Site name	Contact name	Country	Active patients	Status	Actions	
	Ege University	Sahbudak Gul	Turkey	88	✓	Actions	
							Yardım

inSight RESEARCH Sahbudak Gul	Ege University Ege University								
	Search...								
Account Administration Patients Site Dashboard User Management Report Telehealth Settings Help About Sign Out	Last Initial	First Initial	Subject ID	Date of birth	Age/Sex	Location	Consent	Last Update	Actions
					82 / F	-		01/07/2024	Actions
					69 / F	-		27/02/2024	Actions
					71 / F	-		26/02/2024	Actions
					63 / M	-		26/02/2024	Actions
					74 / F	-		26/02/2024	Actions
					67 / F	-		26/02/2024	Actions
					94 / F	-		14/02/2024	Actions
					80 / F	-		14/02/2024	Yardım

Şekil 5. eKare inSight™ web sayfası görünümü.



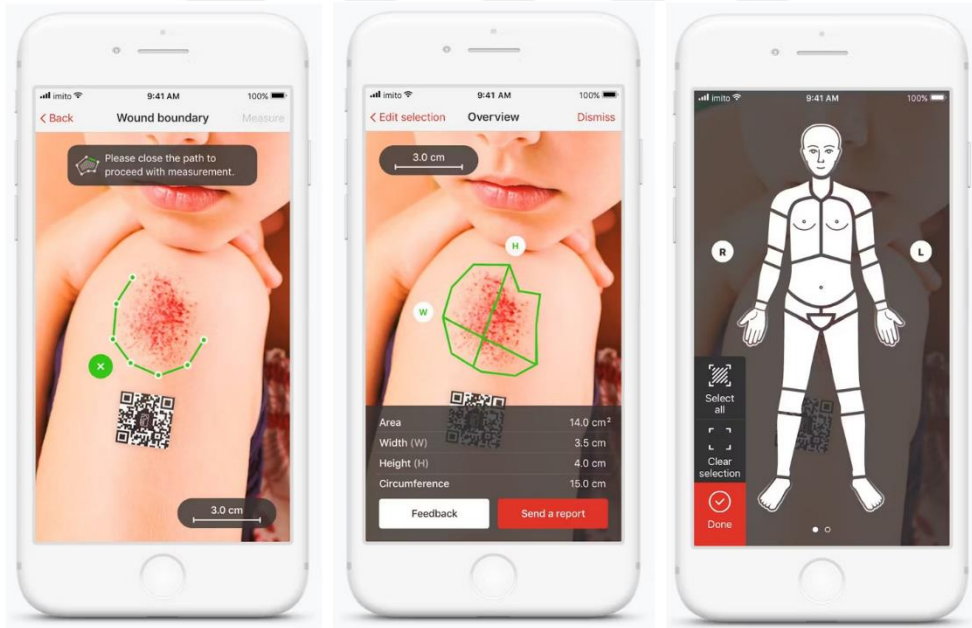
Şekil 6. eKare inSight™ web sayfası iş zekası aracı (BI Dashboard).



Şekil 7. eKare inSight™ web sayfası kontrol paneli.

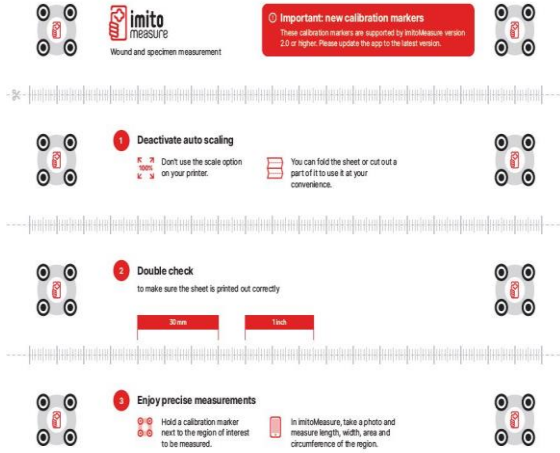
3.5.1.3. imitoMeasure Mobil Uygulaması

imitoMeasure mobil uygulaması, temassız bir dijital planimetri uygulamasıdır (Şekil 8). Tüm ölçümlerin yeterli fotoğraflama ve kalibrasyonu konumlandırmaya bağlı olduğu düşünüldüğünde yaranın fotoğrafı çekilirken bazı noktalara dikkat edilmelidir. İlk olarak, QR kodu yara ile aynı seviyede konumlandırılır (Şekil 9). Bu yaklaşım, yara alanının yüksek veya düşük ölçülmesini önler. İkinci olarak, fotoğraflar eksen sapmasından kaçınarak doğrudan yara üzerinden çekilir. Yapılan bir çalışmada, yaranın optik ekseninde 20°'lik bir sapmanın, yüzeyin ~%10 oranında eksik tahmin edilmesine neden olduğu bulunmuştur (Treuillet ve ark., 2009). Üçüncüsü, görüntünün tüm yüzeyi kaplayacak şekilde akıllı telefon ekranında konumlandırılması ve boyutlandırılması gerekmektedir. Alanın imito uygulamasında manuel olarak ayarlanması, çevrenin noktadan noktaya bir çizgiyle izlenmesiyle elde edilir. Büyütülmüş görüntü ile noktalar arasındaki mesafe daha küçük olacak ve bu da yara sınırının ana hatlarını iyileştirecektir (Biagioni ve ark., 2021).



Şekil 8. imitoMeasure mobil uygulaması2. (imitoMeasure Web Sayfası.

<https://imito.io/en/imitomeasure>)

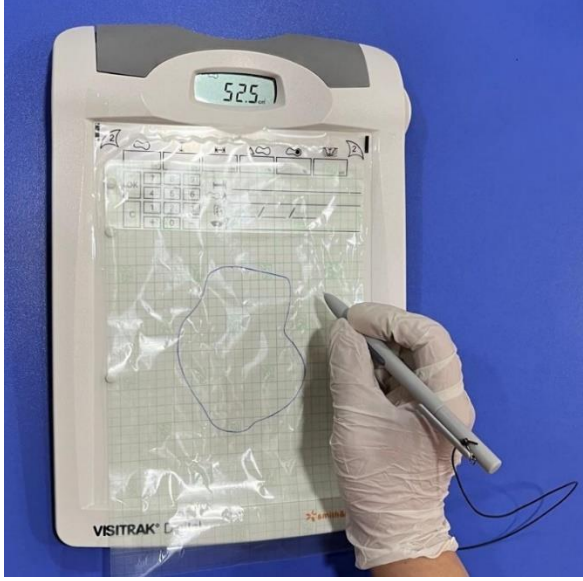


Şekil 9. Tek kullanımlık imitoMeasure QR kodu.

3.5.1.4. Dijital planimetri (Visitrak™)

Visitrak™ yara ölçüm sistemi, manuel izlemeyle yaranın alanını hesaplamaktadır (Şekil 10). Sistem üç bölümden oluşur: 1) bir yara izleme levhası, 2) yara boyutlarını hesaplayan bir dijital ped 3) yara derinliği göstergesi (Keast ve ark. 2004). İzleme kağıdı 14cmx14cm izlenebilir bir alana sahiptir ve dijital ölçüm pedi yaklaşık A4 sayfası (30cmx21cm) boyutundadır ve sadece 870 g ağırlığındadır. Ayrıca, bu izleme levhası steril, rahat ve üzerine çizimi kolaydır ve çok katmanlı yapısı, kontaminasyon riskini en aza indirmektedir. İzleme yaprağının dış tabakası çıkarılır ve şekil takip edilirken steril yara temas tabakası yaranın üzerine yerleştirilir. Yara temas tabakası daha sonra atılır ve izi içeren kalan tabaka dijital ölçüm pedine yerleştirilir. Yaranın ana hatları, sistemle birlikte verilen aksesuar kalem kullanılarak ölçüm sisteminde yeniden üzerinden geçilir. Ölçüm pedindeki yazılım, aksesuar kaleminde bulunan bobinden gelen sinyale yanıt verir ve alanı bir saniye içinde hesaplar (Sugama ve ark., 2007).

Visitrak™ yara ölçüm sisteminin çözünürlüğü 0.1 cm²'dir, % +0,2–3,3 hassasiyetle ve minimum 0,4 cm x 0,4 cm ile maksimum 14 cm x 14 cm arasında ölçülebilir bir aralık vardır. Yara alanının basit bir hesaplamasına ek olarak, ölçüm sistemi aynı zamanda uzunluk ve genişliği, alanın bir önceki ölçümden değişim oranını, yaradaki nekroz veya incinme oranını ve granülasyon alanlarını hesaplamak için de kullanılabilir. Küçük ve hafif olduğu için yatak başında ölçüm yapılabilir (Sugama ve ark., 2007; Visitrak Dijital Kullanım Kılavuzu, 2021).



Şekil 10. Visitrak™ dijital planimetri cihazı.

3.5.2. Verilerin Toplanması

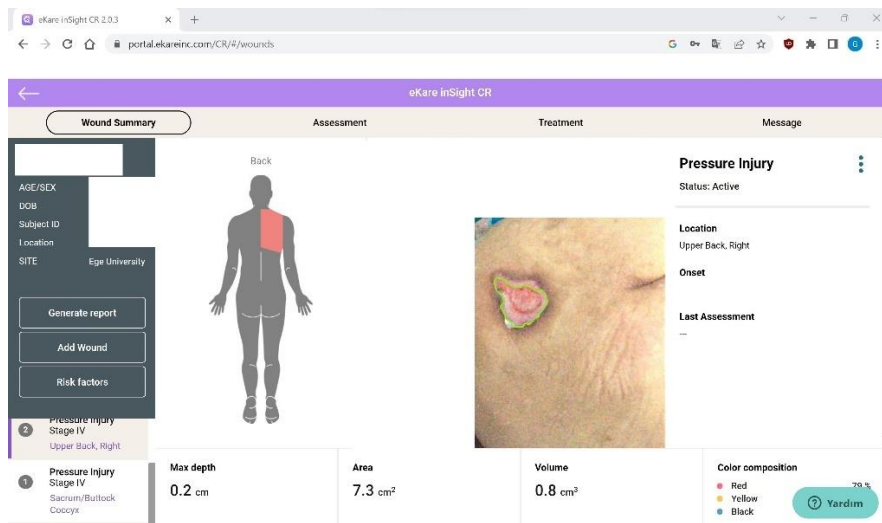
- Yara alanı ve derinlik ölçümleri iyi aydınlatılmış bir ortamda, flaş kullanılmadan yapılmıştır.
- İlk 10 yara aynı araştırmacı tarafından, iki kez ölçülmüştür. Her üç yöntemde de yara alanının ilk ölçümünden hemen sonra ikinci ölçüm gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda iki ölçüm sonuçlarının birbiriyle tutarlı olması nedeniyle diğer yaralar yine aynı araştırmacı tarafından bir kez ölçülerek tamamlanmıştır. Birinci ve ikinci ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımlı örneklem testi ile incelenmiştir. Her üç yöntem için de birinci ve ikinci ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Dijital Planimetri, $z=0,141$; $p=0,888$; imitoMeasure mobil uygulaması, $z=-0,459$; $p=0,646$; 3D yara ölçümü, $z=0,596$; $p=0,646$).
- Ayrıca 13 yara değerlendiriciler arası uyumun değerlendirilmesi için araştırmacı ve bir akademisyen hemşire tarafından her üç yöntemle ölçülmüştür. Değerlendiricilerin ölçümleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı pearson korelasyon analizi ve sınıf içi korelasyon katsayısı ile incelenmiştir. Dijital planimetri, imitoMeasure mobil uygulaması ve üç boyutlu yara ölçümü yöntemlerinde değerlendiriciler arası uyum katsayısı istatistiksel olarak anlamlı ve çok yüksek düzey olduğu tespit edilmiştir (ICC=0,994; $p=0,000$; ICC=1,000; $p=0,000$; ICC=0,999; $p=0,000$).

- Yara alanı ölçüm süresi, her cihaz yara görüntüsünü alacak şekilde ayarlandıktan sonra araştırmacı tarafından kronometre başlatılarak ölçülmüştür.
- Ölçüm sonuçlarının elde edilmesiyle kronometre durdurulmuş ve yara ölçüm süresi veri toplama formuna kaydedilmiştir.
- Yaralar önce 3D yara ölçüm yöntemiyle, ardından imitoMeasure ve son olarak da dijital planimetrik yöntemle ölçülmüştür. Bu sırayı kullanmanın amacı, dijital planimetrik yöntemin yara yüzeyi ile temas gerektirmesidir. Bu nedenle temas gerektirmeyen yöntemler öncelikli olarak kullanılmıştır.

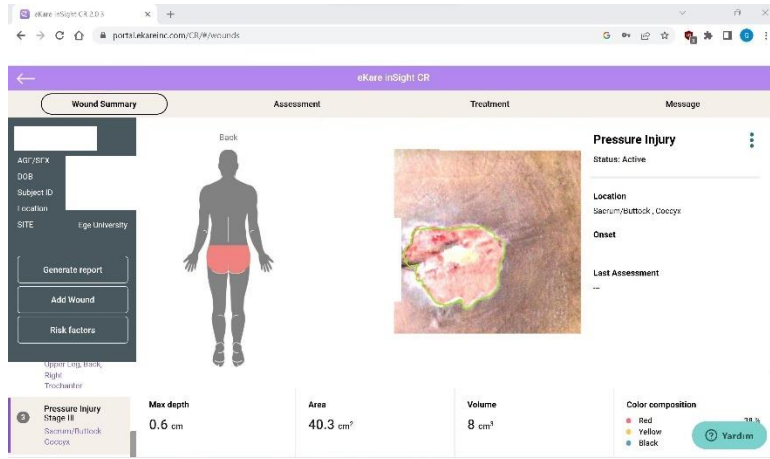
3.5.2.1. Üç Boyutlu Yara Ölçümü (eKare inSight) ile Alan ve Derinlik Ölçümü

eKare inSight®, 3D yara görüntüleme cihazı ile yara alanı ölçümü adımları şu şekildedir:

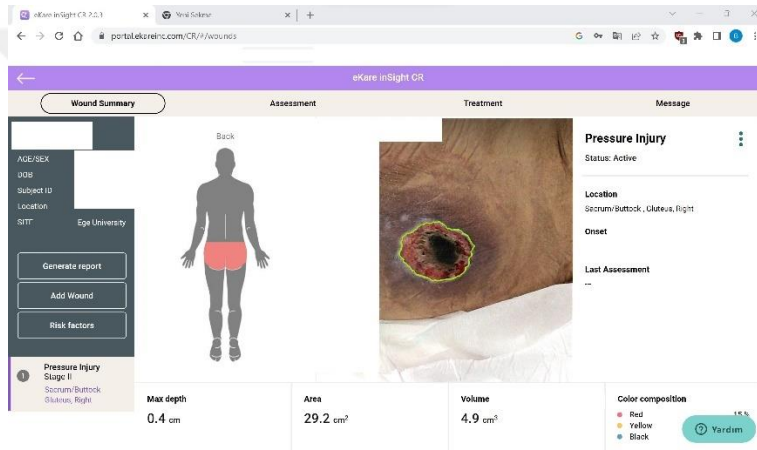
1. Hastaya uygun pozisyon verilir.
2. eKare inSight® cihazı BY fotoğrafını çekmek için uygun konuma getirilir.
3. Herhangi bir ek ayar yapılmadan, otomatik olarak BY'nin fotoğrafı çekilir.
4. Hızlı/hassas ölçüm için yara çevresi otomatik olarak algılanır ve yara sınırları ekran üzerindeki yara üzerinden parmak ile çizilir (Şekil 11,12,13,14).
5. Yara sınırları üzerinden geçildikten hemen sonra, uygulamanın algoritması 2D veya 3D (yara genişliği x uzunluk x derinlik x hacim) olarak yara alanı ve derinliğini hesaplar (Şekil 15).
6. Ölçüm sonuçları ve süresi veri toplama formuna kaydedilir.



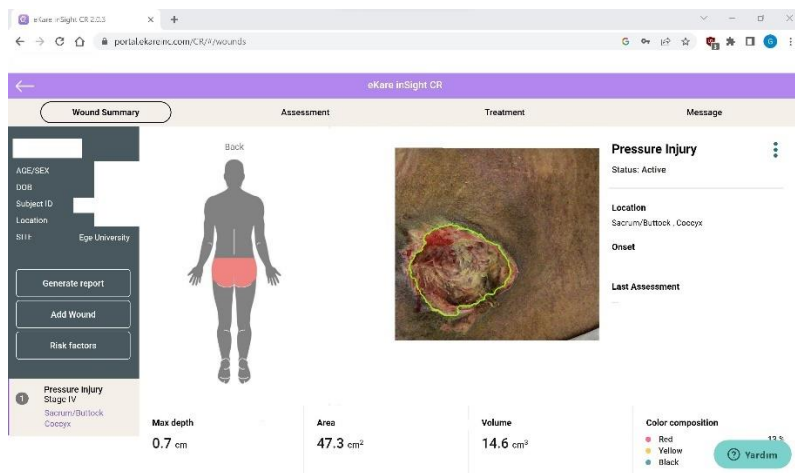
Şekil 11. eKare inSight™ ile yara boyutunun ölçümü1.



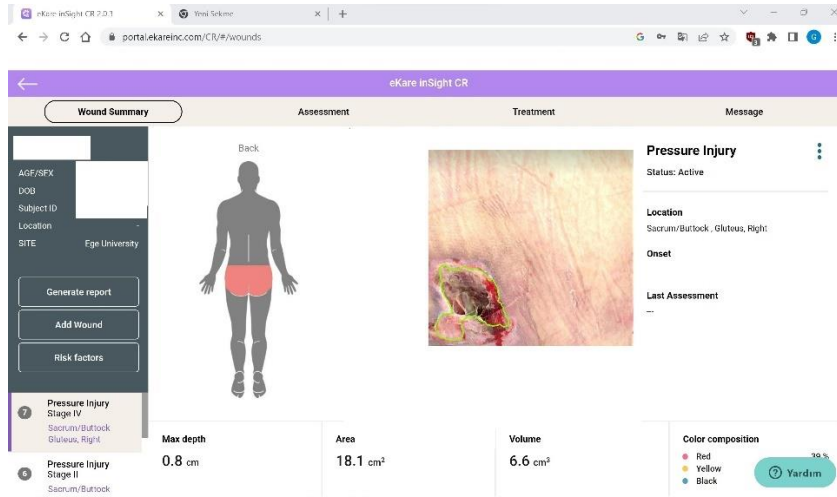
Şekil 12. eKare inSight™ ile yara boyutunun ölçümü2.



Şekil 13. eKare inSight™ ile yara boyutunun ölçümü3.



Şekil 14. eKare inSight™ ile yara boyutunun ölçümü4.



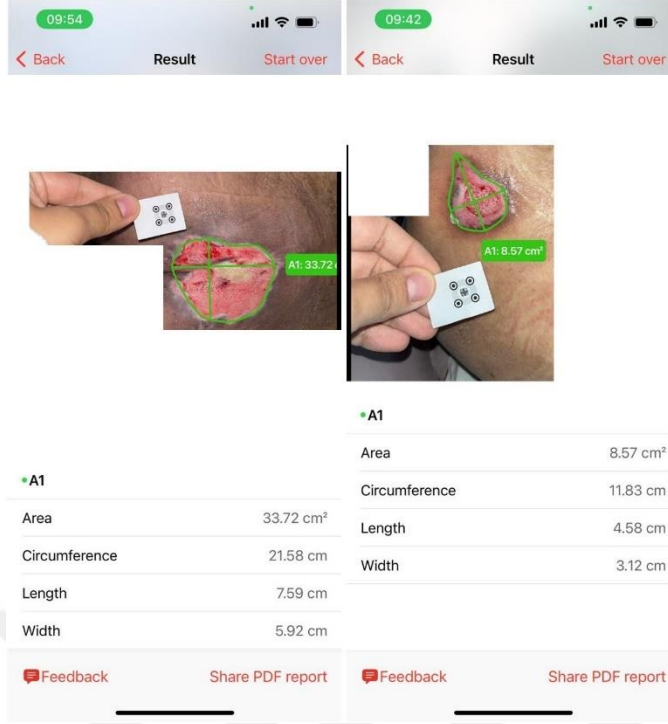
Şekil 15. eKare inSight™ ile yara boyutunun ölçümü⁵.

3.5.2.2. imitoMeasure Mobil Uygulaması ile Alan Ölçümü

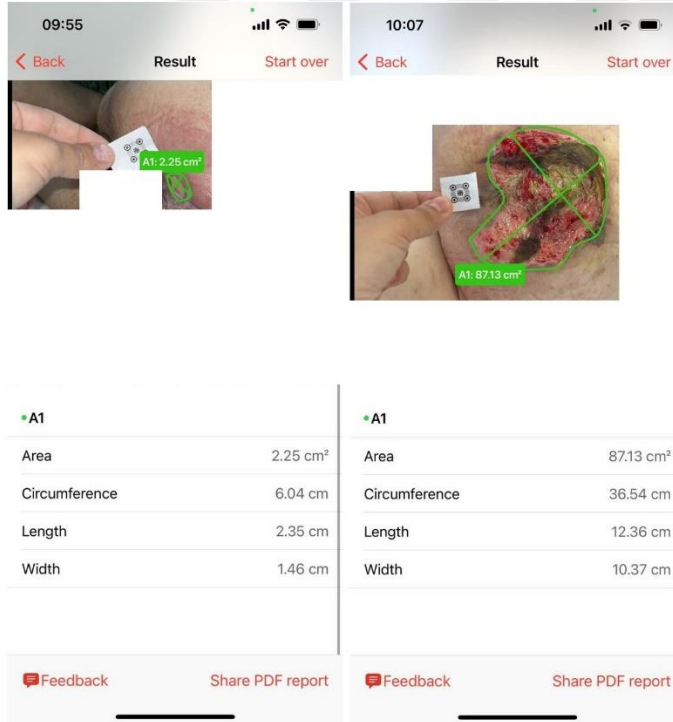
imitoMeasure uygulaması, iOS (iPad mini, iPhone) veya Android tabanlı cihazlarda kullanılabilmektedir. Bu çalışmada araştırmacının tercihi göre iOS 15.2.1 sürümünü çalıştıran iPhone 13 cihazı kullanılmıştır.

imitoMeasure mobil uygulaması ile yara alanı ölçümü adımları şu şekildedir:

1. Hastaya uygun pozisyon verilir.
2. imitoMeasure uygulamasında hastanın BY'nin olduğu bölge seçilir.
3. iPhone kamerası yaradan 20-30 cm uzağa ve paralel olarak tutularak açı ve konum ayarlanır.
4. QR kodu yaranın yanına ve yarayla aynı düzleme yerleştirilir. QR koduna uygulama üzerinden serbestçe erişilebilir ve araştırmacı tarafından yazdırılması gerekmektedir (Şekil 16).
5. QR kodunun imitoMeasure uygulaması tarafından tanınmasından sonra yara alanının fotoğrafı çekilir.
6. Fotoğraf üzerindeki yaranın sınırlarını belirlemek için parmakla yara sınırlarının üzerinden geçilir.
7. imitoMeasure uygulamasının yara alanı sonucunu vermesiyle işlem sonlandırılır (Şekil 17).
8. Ölçüm sonuçları ve süresi veri toplama formuna kaydedilir.



Şekil 16. imitoMeasure mobil uygulaması ölçüm sonucu1.



Şekil 17. imitoMeasure mobil uygulaması ölçüm sonucu2.

3.5.2.3. Dijital Planimetri (Visitrak™) ile Alan Ölçümü

Smith ve Nephew (2003)'ün Visitrak cihazı kullanılarak ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Dijital Planimetri ile yara alanı ölçümü adımları şu şekildedir:

1. Hastaya uygun pozisyon verilir.
2. Steril şeffaf film (Smith ve Nephew, Opsite Flexigrid şeffaf yara örtüsü) yara üzerine yerleştirilir.
3. Bir işaretleme kalemı kullanılarak yara sınırları çizilir.
4. Yaraya temas eden şeffaf katman kaldırılır.
5. Şeffaf filmin son katmanını dijital planimetre üzerine yerleştirilir.
6. Dijital planimetri kalemı kullanarak yara dijital planimetri tablosu üzerinde tekrar çizilir (Şekil 18).
7. Yara alanı dijital olarak hesaplanır.
8. Ölçüm sonucu ve süresi veri toplama formuna kaydedilir.



Şekil 18. Dijital planimetri ile ölçüm adımları.

3.5.2.4. Steril Pamuklu Çubuk ile Yara Derinliğinin Ölçülmesi

1. Hastaya uygun pozisyon verilir.
2. Steril pamuklu çubuk yaranın en derin olduğu yere yerleştirilir.
3. Cilt seviyesinde kalıcı kalem ile pamuklu çubuk işaretlenir.
4. Pamuklu çubuk bir cetvelin yanına yerleştirilir ve işaretli noktadan derinlik belirlenir.
5. Ölçüm sonucu veri toplama formuna kaydedilir.

3.6. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Veriler değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel yöntemler (sayı, yüzde, min, max, medyan, ortalama, standart sapma) kullanılmıştır.

Kullanılan verilerin normal dağılıma uygunluğu test edilmiştir. Normal dağılıma uygunluk Q-Q Plot çizimi ile incelenmektedir. Ayrıca, kullanılan verilerin normal dağılım göstermediği Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk testleri ile incelenmiştir. Sonuçlara göre verilerin dağılımının normal olmadığı tespit edilmiştir. İlk 10 yarada birinci ve ikinci ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımlı örneklem testi ile incelenmiştir. Ayrıca 13 yarada değerlendiricilerin ölçümleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı pearson korelasyon analizi ve sınıf içi korelasyon katsayısı ile incelenmiştir.

Normal dağılıma uymayan verilerde niceliksel verilerin karşılaştırılmasında iki bağımlı grup arasındaki fark için Wilcoxon İşaret testi; ikiden fazla bağımlı grup arasındaki fark için Friedman testi kullanılmıştır. Çoklu karşılaştırma testi için ise düzeltilmiş Bonferroni kullanılmıştır. Sürekli değişkenler arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile incelenmiş olup, ölçümler arasındaki uyum için sınıf içi korelasyon testi kullanılmıştır.

3.7. Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmanın yürütülebilmesi için, Ege Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Onay tarihi ve numarası: 15.05.2022, 22-5T/51) (EK 2), araştırmanın gerçekleştirildiği Ege Üniversitesi Hastanesi (Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi) Ortopedi ve Travmatoloji, Kalp ve Damar Cerrahisi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalları ve Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Yoğun Bakım Bilim Dalından yazılı izin alınmıştır (EK 3). Bilinci açık olan hastaların kendisinden, bilinci kapalı olan hastalar için ise hasta yakınlarından bilgilendirilmiş onam alınmıştır (Ek 4).

3.8. Araştırmanın Süresi ve Olanakları

	2022				2023	2024					
	OCAK	ŞUBAT	MART- TEMMUZ	AĞUSTOS - ARALIK	OCAK - ARALIK	OCAK- ŞUBAT	MART- NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
Tez konusunun belirlenmesi	X										
Literatür taraması	X	X									
Tez önerisinin hazırlanması ve sunumu		X									
Etik kurul ve kurum izinleri			X								
Veri toplama süreci				X	X	X	X				
Tezin yazımı								X	X	X	
Tez savunma sınavı											X

Bulgular

4.1. Hastalarla İlgili Tanıtıcı Bilgiler

Araştırma kapsamına alınan hastaların sosyo-demografik özelliklerine göre dağılımı Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Katılımcıların Sosyo-Demografik Özellikleri (n=74)

		Sayı	Yüzde
Cinsiyet	Erkek	44	59,5
	Kadın	30	40,5
Klinik	Anestezi Yoğun Bakım Servisi	74	100
Kronik hastalıklar	Diyabetes Mellitus	9	12,2
	Hipertansiyon	14	18,9
	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı	1	1,4
	İskemik kalp Hastalığı	4	5,4
	Kanser	4	5,4
	Pnömoni	3	4,1
	Kronik Kalp Yetmezliği	2	2,7
	Hipotiroidi	1	1,4
	Epilepsi	1	1,4
Minimum Maksimum		Ortalama	Standart sapma
Yaş	24 99	67,69	18,18

Hastaların yaş ortalaması $67,69 \pm 18,18$ olup, %59,5’i erkek, %40,5’i kadındır. Hastaların tamamı Anestezi yoğun bakım biriminde yatmakta olup, kronik hastalıklarına ilişkin bilgilerin dağılımı ise şu şekildedir: %12,2’sinde diyabetes mellitus (DM), %18,9’unda hipertansiyon (HT), %1,4’ünde kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), %5,4’ünde iskemik kalp hastalığı, %5,4’ünde kanser (CA) öyküsü, %4,1’inde

pnömoni, %2,7'sinde kronik kalp yetmezliği (KKY), %1,4'ünde hipotiroidi ve 1,4'ünde epilepsi tespit edilmiştir (Tablo 1).



4.2. Basınc Yaralanmaları ile İlgili Tanıtıcı Bilgiler

BY'lerin tanıtıcı özelliklerine ilişkin bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Basınc Yaralanmalarının Özelliklerine İlişkin Bulguların Dağılımı (n=125)

		Sayı	Yüzde
Yara yeri	Sakrum ve koksiks	85	68
	Torakanter	6	4,8
	Ayak bileği laterali	10	8,0
	Sırtın üstü	8	6,4
	Sırt orta hat	7	5,6
	Başın arkası	3	2,4
	Topuk	2	1,6
	Omuz	2	1,6
	Bacak laterali	2	1,6
Evre	Evre 2	41	32,8
	Evre 3	24	19,2
	Evre 4	38	30,4
	Evrelendirilemeyen BY	22	17,6
Yaranın şekli	Oval/daire	80	64
	Elips	15	12
	Kare/ dikdörtgen	14	11,2
	Kelebek	16	12,8

Tablo 2'de görüldüğü üzere yaraların dağılımı şu şekildedir: BY'nin lokalizasyonları incelendiğinde ise %68'inin sakrum ve koksiks'te, %4,8'inin torakanter'de, %8'inin ayak bileği lateralinde, %6,4'ünün sırt üstünde, %2,4'ünün başın arkasında, %5,6'sının sırt orta hattında, %1,6'sının bacak lateralinde ve topukta olduğu tespit edilmiştir. BY'nin evreleri incelendiğinde ise, %32,8'inin Evre 2, %19,2'sinin Evre 3, %30,4'ünün Evre 4 ve %17,6'sının Evrelendirilmeyen BY olduğu tespit edilmiştir. BY'lerin şekli

incelediğinde ise, %64'ünün oval-daire, %12'sinin elips, %11,2'sinin kare-dikdörtgen ve %12,8'inin kelebek şeklinde olduğu tespit edilmiştir.



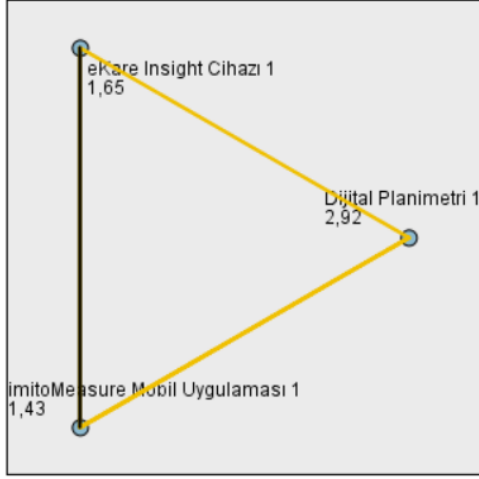
4.3. Üç Farklı Yöntem ile Yapılan Yara Alanı Ölçümleri Arasındaki Farklara İlişkin Bulgular

Tablo 3. Dijital Planimetri, imitoMeasure Mobil Uygulama ve Üç Boyutlu Yara Ölçümü Yöntemleri Arasındaki Farkların Dağılımı

	Ort	SS	Med	Q1	Q3	Friedman Test	p değeri	Post-hoc
Dijital Planimetri (a)	34,36	33,06	24,00	10,30	48,50			
imitoMeasure Mobil Uygulaması (b)	17,33	19,91	10,41	4,31	21,40	162,160	0,000*	a>b,c
Üç Boyutlu Yara Ölçümü (c)	22,79	25,11	15,00	5,30	30,30			

*p<0,05

Dijital Planimetri, imitoMeasure mobil uygulama ve 3D yara ölçümü yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (Friedman Test: 162,160; p<0,05). Farklılık yaratan grupları tespit edebilmek için yapılan çoklu karşılaştırma testinde, Dijital planimetri ölçüm değerleri, imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçümü ölçüm değerlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 3).



Grafik 1. Post hoc testine göre dijital planimetri, imitomeasure mobil uygulama ve üç boyutlu yara ölçümü arasındaki farkın analizi.

Farklılık yaratan grupları tespit edebilmek için yapılan çoklu karşılaştırma testine göre dijital planimetri ölçüm değerleri, imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçümü yöntemlerinin ölçüm değerlerine göre daha yüksektir (Grafik 1).

4.4. Üç Farklı Yöntem ile Elde Edilen Yara Alanı Ölçümleri Arasındaki Uyuma İlişkin Bulgular

Dijital planimetri, imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçümü arasındaki ilişki Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Dijital Planimetri, imitoMeasure Mobil Uygulaması, Üç Boyutlu Yara Ölçümü Arasındaki İlişkinin Dağılımı

		Dijital Planimetri	imitoMeasure Mobil Uygulaması	Üç boyutlu yara ölçümü
Dijital Planimetri	r	1,000		
	p	.		
imitoMeasure Mobil Uygulaması	r	0,889**	1,000	
	p	0,000	.	
Üç boyutlu yara ölçümü	r	0,966**	0,881**	1,000
	p	0,000	0,000	.

**p<0,01

Dijital Planimetri ve imitoMeasure mobil uygulaması arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü ve yüksek düzey bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (p<0,01; r=0,889). Dijital Planimetri ve 3D yara ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü ve yüksek düzey bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (p<0,01; r=0,966). imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü ve yüksek düzey bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (p<0,01 r=0,881) (Tablo 4).

Tablo 5. Alan Ölçümleri Arasındaki Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı

Ölçümler		ICC değeri	%95 güven aralığı		p değeri
			Alt	Üst	
Dijital Planimetri, imitoMeasure mobil uygulaması, Üç boyutlu yara ölçümü	Tekli ölçümler	0,842	0,795	0,881	0,000*
	Ortalama ölçümler	0,941	0,921	0,957	0,000*

*p<0,05

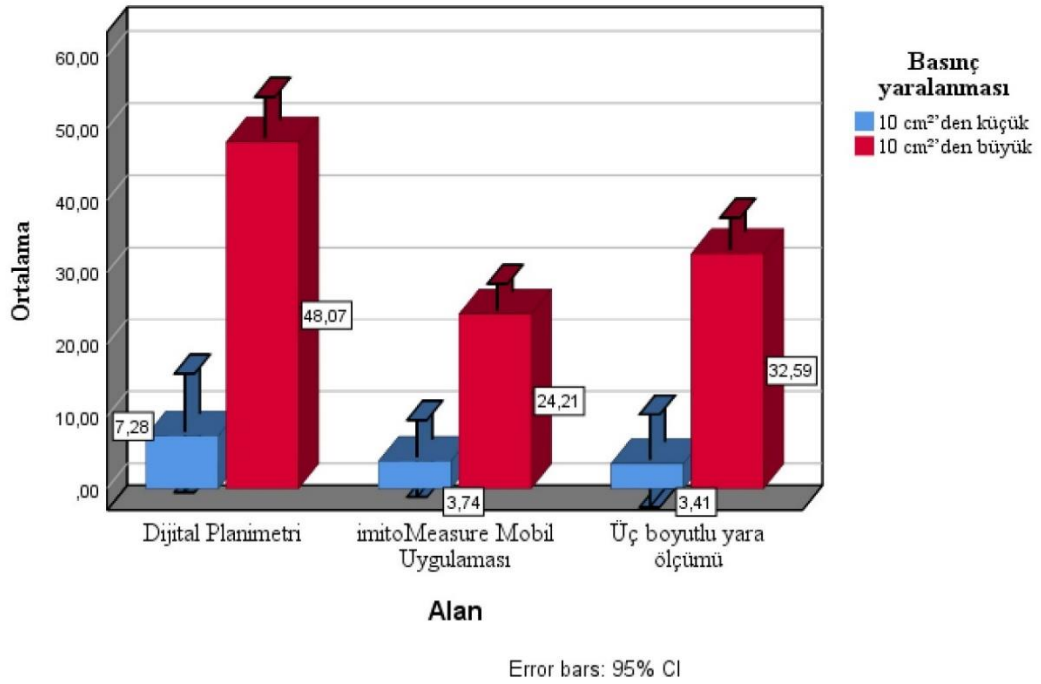
Dijital Planimetri, imitoMeasure mobil uygulaması, 3D yara ölçümü yöntemlerinde ölçümler arasındaki uyum incelendiğinde, ICC değerinin tekli ölçümler için 0,842 olduğu, ortalama ölçümler için ise 0,941 olduğu tespit edilmiştir. (Tablo 5).

4.5. Basınç Yaralanmalarının Özelliklerine Göre Alan Ortalamaları Arasındaki Farklara İlişkin Bulgular

Tablo 6. Üç Farklı Yöntem ile Yapılan Ölçümler Sonucunda Basınç Yaralanmalarının Büyüklüklerine Göre Dağılımı (n=125)

			Sayı	Yüzde
Dijital Planimetri		10 cm ² 'den küçük	30	24
		10 cm ² 'den büyük	95	76
imitoMeasure Uygulaması	Mobil	10 cm ² 'den küçük	57	45,6
		10 cm ² 'den büyük	68	54,4
Üç boyutlu yara ölçümü		10 cm ² 'den küçük	51	40,8
		10 cm ² 'den büyük	74	59,2

BY'nin büyüklüklerine göre dağılımı Tablo 6'da görüldüğü gibidir. Araştırma kapsamına alınan BY'lerin Dijital Planimetri ile yapılan ölçümlerde %24'ü 10 cm²'den küçük, %76'sı ise 10 cm²'den büyük, imitoMeasure Mobil Uygulama ile yapılan ölçümlerde %45,6'sı 10 cm²'den küçük, %54,4'ü ise 10 cm²'den büyük, 3D yara ölçümü ile yapılan ölçümlerde ise %40,8'i 10 cm²'den küçük, %59,2'si ise 10 cm²'den büyük olarak belirlenmiştir.



Grafik 2. Yaraların büyüklüklerine göre üç farklı ölçüm yöntemi ile elde edilen alan ortalamalarının dağılımı.

Ölçüm yöntemlerinin BY alanının 10 cm²'den küçük ve 10 cm²'den büyük BY alan ortalamalarının dağılımı Grafik 2'de verilmiştir. 10 cm²'den küçük BY'lerde dijital planimetri ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması 7,28± 3,60 cm² iken, imitoMeasure mobil uygulaması ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması 3,74± 2,18 cm², 3D yara ölçümü ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması ise 3,41 ± 1,93 cm²'dir. 10 cm²'den büyük BY'lerde dijital planimetri ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması 48,07± 32,86 cm² iken, imitoMeasure mobil uygulaması ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması 24,21± 21,33 cm², 3D yara ölçümü ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması ise 32,59± 25,73 cm²'dir.

Tablo 7. Yaraların Büyüklüklerine Göre Üç Farklı Ölçüm Yöntemi ile Elde Edilen Alan Ortalamalarındaki Farkların Dağılımı

Alan		Ort	SS	Med	Q1	Q3	Friedman p Test	Post-değeri	hoc
10 cm ² 'den küçük	Dijital Planimetri (a)	7,28	3,60	6,35	3,80	10,30	55,286	0,000*	a>b,c
	imitoMeasure								
	Mobil Uygulaması (b)	3,74	2,18	3,58	2,22	5,10			
	Üç Boyutlu Yara Ölçümü (c)	3,41	1,93	3,35	1,50	5,30	112,973	0,000*	a>b,c c>b
	Dijital Planimetri (a)	48,07	32,86	36,90	24,00	62,70			
	imitoMeasure								
10 cm ² 'den büyük	Mobil Uygulaması (b)	24,21	21,33	17,40	10,41	27,33	112,973	0,000*	a>b,c c>b
	Üç Boyutlu Yara Ölçümü (c)	32,59	25,73	24,20	15,00	42,60			
	Dijital Planimetri (a)	48,07	32,86	36,90	24,00	62,70			

*p<0,05

10 cm²'den küçük ve 10 cm²'den büyük basınç yaralanmalarında ölçüm yöntemlerine göre alan ortalamaları arasındaki fark incelendiğinde, yara alanı 10 cm²'den küçük olan BY için ölçüm yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (Friedman Test=55,286; p=0,000). Yara alanı 10 cm²'den büyük olan BY için ölçüm yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (Friedman Test=112,973; p=0,000). Hem 10 cm²'den küçük ve hem de 10 cm²'den büyük yaralarda dijital planimetri ile yapılan alan ölçümleri, imitoMeasure

mobil uygulama ve 3D yara ölçümü ile yapılan ölçümlere göre daha yüksektir. Ayrıca 10 cm²'den büyük yaralarda 3D yara ölçümü değerleri de imitoMeasure mobil uygulaması ile yapılan ölçümlere göre daha yüksektir (Tablo 7).



Tablo 8. Yaraların Şekline Göre Üç Farklı Ölçüm Yöntemi ile Elde Edilen Alan Ortalamalarındaki Farkların Dağılımı

Yara şekli		Ort	SS	Med	Q1	Q3	Friedman p Test	Post-değeri hoc
Oval/daire	Dijital Planimetri (a)	29,42	32,82	17,15	39,75	6,35	98,013	0,000* a>b,c
	imitoMeasure							
	Mobil Uygulaması (b)	14,51	18,00	8,47	17,86	3,73		
	Üç Boyutlu Yara Ölçümü (c)	19,17	24,86	8,70	24,20	3,25		
	Dijital Planimetri (a)	39,10	33,49	21,40	64,70	12,60		
	imitoMeasure							
Elips şeklinde	Mobil Uygulaması (b)	16,67	16,05	10,32	29,57	3,71	20,133	0,000* a>b,c
	Üç Boyutlu Yara Ölçümü (c)	26,15	25,42	15,50	35,50	5,40		
	Dijital Planimetri (a)	42,68	36,92	33,95	51,90	20,40		
	imitoMeasure							
	Mobil Uygulaması (b)	18,22	22,90	11,32	16,43	8,91		
	Üç Boyutlu Yara Ölçümü (c)	27,41	27,36	19,40	34,50	11,50		
Kare/ dikdörtgen	Dijital Planimetri (a)	47,33	27,08	40,00	59,35	25,90	21,875	0,000* a>b,c
	imitoMeasure							
	Mobil Uygulaması (b)							
	Üç Boyutlu Yara Ölçümü (c)							
	Dijital Planimetri (a)							
	imitoMeasure							
Kelebek şeklinde	Mobil Uygulaması (b)						24,571	0,000* a>b,c
	Üç Boyutlu Yara Ölçümü (c)							
	Dijital Planimetri (a)							
	imitoMeasure							
	Mobil Uygulaması (b)							
	Üç Boyutlu Yara Ölçümü (c)							

imitoMeasure					
Mobil		31,26	25,02	22,65	44,50 13,66
Uygulaması (b)					
Üç	Boyutlu				
Yara	Ölçümü	33,64	21,85	26,15	44,70 17,90
(c)					

*p<0,05

Yaraların şekillerine göre ölçüm yöntemleri ile elde edilen BY'lerin alan ortalamaları Tablo 8'de görüldüğü gibidir. Oval-daire şeklindeki BY'lerde dijital planimetri ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması $29,42 \pm 32,82 \text{ cm}^2$ iken, imitoMeasure mobil uygulaması ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması $14,51 \pm 18 \text{ cm}^2$, 3D yara ölçümü ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması ise $19,17 \pm 24,86 \text{ cm}^2$ 'dir. Elips şeklinde olan BY'lerin dijital planimetri ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması $39,1 \pm 33,49 \text{ cm}^2$ iken, imitoMeasure mobil uygulaması ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması $16,67 \pm 16,05 \text{ cm}^2$, 3D yara ölçümü ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması ise $26,15 \pm 25,42 \text{ cm}^2$ 'dir. Kare-dikdörtgen şeklindeki BY'lerde dijital planimetri ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması $42,68 \pm 36,92 \text{ cm}^2$ iken, imitoMeasure mobil uygulaması ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması $18,22 \pm 22,9 \text{ cm}^2$, 3D yara ölçümü ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması ise $27,41 \pm 27,36 \text{ cm}^2$ 'dir. Kelebek şeklinde olan BY'lerde dijital planimetri ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması $47,33 \pm 27,08 \text{ cm}^2$ iken, imitoMeasure mobil uygulaması ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması $31,26 \pm 25,02 \text{ cm}^2$, 3D yara ölçümü ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması ise $33,64 \pm 21,85 \text{ cm}^2$ 'dir. Tüm yara şekillerine göre ölçümler değerlendirildiğine, dijital planimetri ölçüm değerlerinin, imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçümü değerlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tablo 9. Yaraların Evresine Göre Üç Farklı Ölçüm Yöntemi ile Elde Edilen Alan Ortalamalarındaki Farkların Dağılımı

Yara evresi		Ort	SS	Med	Q1	Q3	Friedman Test	P değeri	Post-hoc
Evre 2	Dijital	15,4	15,4	10,4	19,2				
	Planimetri (a)	1	7	0	0	5,40			
	imitoMeasure								
	Mobil Uygulaması (b)	8,26	7,46	5,23	11,58	2,95	51,252	0,000 *	a>b, c
Evre 3	Üç Boyutlu Yara Ölçümü (c)	7,87	8,34	4,20	10,40	1,90			
	Dijital	29,4	26,1	21,4	40,1	12,5			
	Planimetri (a)	1	5	2	0	5			
	imitoMeasure								
Evre 3	Mobil Uygulaması (b)	13,2	11,2	8,12	20,81	5,26	26,333	0,000 *	a>b, c
	Üç Boyutlu Yara Ölçümü (c)	18,7	19,5	13,2	20,1	5,90			
	Dijital	52,7	37,1	36,8	74,5	26,9			
	Planimetri (a)	4	1	0	0	0			
Evre 4	imitoMeasure								
	Mobil Uygulaması (b)	28,9	25,5	21,1	38,5	11,1	62,263	0,000 *	a>b, c
	Üç Boyutlu Yara Ölçümü (c)	18,7	19,5	13,2	20,1	5,90			
	Dijital	52,7	37,1	36,8	74,5	26,9			
Evre 4	Planimetri (a)	4	1	0	0	0			
	imitoMeasure								
	Mobil Uygulaması (b)	28,9	25,5	21,1	38,5	11,1	62,263	0,000 *	a>b, c
	Üç Boyutlu Yara Ölçümü (c)	18,7	19,5	13,2	20,1	5,90			

	Üç Boyutlu Yara Ölçümü (c)	36,8	29,2	25,4	54,0	16,7			
		2	0	5	0	0			
	Dijital	43,3	37,3	37,2	59,0	12,0			
	Planimetri (a)	3	6	5	0	0			
imitoMeasure									
Evrelendirilemeye yen basınç yaralanması	Mobil	18,6	22,8	10,4	18,9	4,22	36,636	0,000 *	a>b, c c>b
	Uygulaması (b)	3	0	4	9				
	Üç Boyutlu Yara Ölçümü (c)	30,8	28,1	28,6	48,6	5,90			
		0	4	5	0				

*p<0,05

Ölçüm yöntemlerinin yara evresine göre alan ortalamalarının dağılımı Tablo 9’da verilmiştir. Evre 2 BY’lerde dijital planimetri ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması $15,41 \pm 15,47 \text{ cm}^2$ iken, imitoMeasure mobil uygulaması ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması $8,26 \pm 7,46 \text{ cm}^2$, 3D yara ölçümü ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması ise $7,87 \pm 8,34 \text{ cm}^2$ ’dir. Evre 3 olan BY’lerde dijital planimetri ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması $29,41 \pm 26,15 \text{ cm}^2$ iken, imitoMeasure mobil uygulaması ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması $13,25 \pm 11,28 \text{ cm}^2$, 3D yara ölçümü ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması ise $18,7 \pm 19,54 \text{ cm}^2$ ’dir. Evre 4 BY’lerde dijital planimetri ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması $52,74 \pm 37,11 \text{ cm}^2$ iken, imitoMeasure mobil uygulaması ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması $28,94 \pm 25,56 \text{ cm}^2$, 3D yara ölçümü ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması ise $36,82 \pm 29,2 \text{ cm}^2$ ’dir. Evrelendirilmeyen evre olan BY’lerde dijital planimetri ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması $43,33 \pm 37,36 \text{ cm}^2$ iken, imitoMeasure mobil uygulaması ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması $18,63 \pm 22,8 \text{ cm}^2$, 3D yara ölçümü ile yapılan alan ölçümlerinin ortalaması ise $30,8 \pm 28,14 \text{ cm}^2$ ’dir. Dijital Planimetri ölçüm değerleri, imitoMeasure Mobil Uygulaması ve 3D yara ölçümü ile ölçüm değerlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Evrelendirilemeyen BY’lerde ayrıca 3D yara ölçümü değerleri de imitoMeasure mobil uygulaması ölçüm değerlerinden daha yüksektir.

4.6. İki Farklı Yöntem ile Elde Edilen Yara Derinlik Ölçümlerinin Uyumuna İlişkin Bulgular

Tablo 10. Derinlik Ölçümleri Arasındaki Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı

	Ölçüm sayısı	ICC değeri	%95 güven aralığı		p değeri
			Alt	Üst	
Steril Çubuk ile Derinlik	Tek ölçüm	0,406	0,249	0,542	0,000*
Üç Boyutlu Yara Ortalama Ölçümü ile Derinlik ölçümler		0,577	0,398	0,703	0,000*

*p<0,05

Steril çubuk ile derinlik ölçümü ve 3D yara ölçümü ile derinlik ölçümleri arasındaki uyum incelendiğinde, ICC değerinin tekli ölçümler için 0,406 olduğu, ortalama ölçümler için ise 0,577 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 10).

Tablo 11. Steril Çubuk ve Üç Boyutlu Yara Ölçümü ile Yapılan Derinlik Ölçümü Arasındaki İlişki

		Steril Çubuk ile Üç Boyutlu Yara Derinlik Ölçümü ile Derinlik	
Steril Çubuk ile Derinlik	r	1,000	
	p	.	
Üç Boyutlu Yara Ölçümü ile Derinlik	r	0,670**	1,000
	p	0,000	.

**p<0,01

Steril çubuk ile derinlik ölçümü ve 3D yara ölçümü ile derinlik ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü ve orta düzey bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (p<0,01 r=0,670) (Tablo 11).

Tablo 12. Steril Çubuk ile Derinlik Ölçümü ve Üç Boyutlu Yara Ölçümü ile Derinlik Ölçümü Arasındaki Farkların Dağılımı (n=99)

	Ort	SS	Med	Q1	Q3	z Test	p değeri
Steril çubuk ile derinlik	0,33	0,72	0,00	0,00	0,30	-1,239	0,215
Üç boyutlu yara ölçümü ile derinlik	0,35	0,86	0,10	0,10	0,40		

Z test: Wilcoxon İşaret test

Steril çubuk ile derinlik ölçümü ve 3D yara ölçümü ile derinlik arasında fark olmadığı tespit edilmiştir (z test: -1,239: p>0,215) (Tablo 12).

Tablo 13. Yara Evresine göre Steril Çubuk ile Derinlik Ölçümü ve Üç Boyutlu Yara Ölçümü ile Derinlik Ölçümü Arasındaki Farkların Dağılımı

Yara evresi		Ort	SS	Med	Q1	Q3	z test	p değeri
Evre 2	Steril çubuk ile derinlik	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	-3,789	0,000*
	Üç boyutlu yara ölçümü ile derinlik	0,10	0,15	0,10	0,00	0,10		
Evre 3	Steril çubuk ile derinlik	0,42	0,81	0,15	0,00	0,40	-0,393	0,694
	Üç boyutlu yara ölçümü ile derinlik	0,70	1,82	0,20	0,10	0,55		
Evre 4	Steril çubuk ile derinlik	0,77	0,97	0,30	0,00	1,50	-1,843	0,065
	Üç boyutlu yara ölçümü ile derinlik	0,49	0,42	0,40	0,10	0,70		
Evrelendirilemeyen basınç yaralanması	Steril çubuk ile derinlik	0,10	0,22	0,00	0,00	0,10	-2,581	0,010*
	Üç boyutlu yara ölçümü ile derinlik	0,19	0,17	0,15	0,00	0,30		

*p<0,05, z test: Wilcoxon işaret testi

BY'lerin evresine göre, derinlik ölçüm yöntemleri arasındaki fark incelendiğinde, Evre 2 ve Evrelendirilemeyen BY'lerde ölçüm yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu (z Test=-3,789; p=0,000; z Test=-2,581; p=0,010) ve 3D yara ölçümü ile ölçülen derinliğin, steril çubuk ile derinlik ölçüm değerlerine göre daha yüksek olduğu, Evre 3 ve Evre 4 BY'lerde ölçüm yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır (z Test=-0,393; p=0,694; z Test=-1,843; p=0,065).

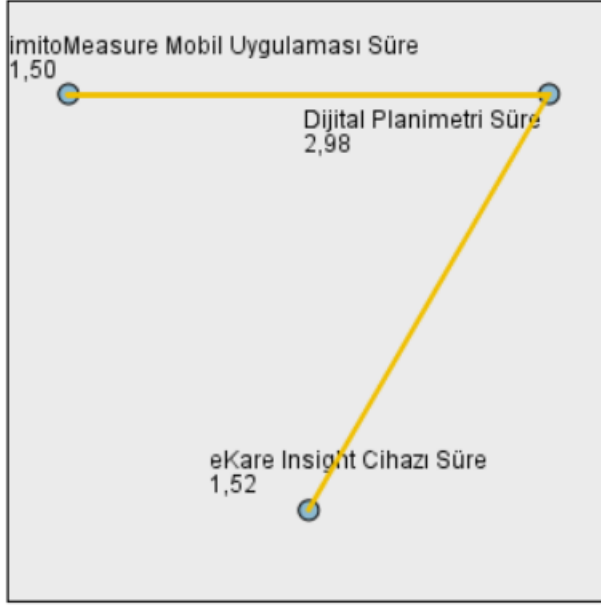
4.7. Üç Farklı Yöntem ile Yapılan Ölçüm Sürelerine İlişkin Bulgular

Tablo 14. Dijital Planimetri, ImitoMeasure Mobil Uygulama ve Üç Boyutlu Yara Ölçümü Yöntemlerinin Süreleri Arasındaki Fark

	Ort	SS	Med	Q1	Q3	Friedman Test	p değeri	Post-hoc
Dijital Planimetri (a) (sn)	50,79	14,57	48,04	40,80	57,44			
imitoMeasure Mobil Uygulaması (b) (sn)	26,54	6,58	25,28	22,00	31,42	181,584	0,000*	a>b,c
Üç boyutlu yara ölçümü (c) (sn)	26,23	7,77	25,70	21,08	30,00			

*p<0,05

Dijital planimetri, imitoMeasure mobil uygulama ve 3D yara ölçümü yöntemlerinin süre ortalamaları Tablo 14'te yer almaktadır. Dijital planimetri için ortalama süre 50,79±14,57 saniye, imitoMeasure mobil uygulaması için ortalama süre 26,54±6,58 saniye ve 3D yara ölçümü yöntemi için ortalama süre 26,23±7,77 saniye olduğu tespit edilmiştir. Dijital planimetri, imitoMeasure mobil uygulama ve 3D yara ölçümü yöntemlerinin süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (Friedman Test: 181,584 p<0,05). Farklılık yaratan grupları tespit edebilmek için yapılan çoklu karşılaştırma testinde, dijital planimetri yöntemi, imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçümü yöntemlerinin ölçüm değerlerine göre daha yüksektir (Tablo 14).



Grafik 3. Dijital Planimetri, imitoMeasure mobil uygulama ve üç boyutlu yara ölçümü yöntemlerinin süreleri arasındaki fark için pot hoc testi.

Farklılık yaratan grupları tespit edebilmek için yapılan çoklu karşılaştırma testinde, dijital planimetri yönteminin süresi, imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçümü yöntemlerinin ölçüm süresi değerlerine göre daha yüksektir (Grafik 3).

Tartışma

5.1. Hastaların Tanıtıcı Bilgilerinin İncelenmesi

Çalışmamızda hastaların çoğunluğunun (%59,5) erkek olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet BY'lerde dikkate alınması gereken bir risk faktörüdür. Çalışmamızla benzer olarak literatürde erkek hastalarda BY'nin daha fazla görüldüğü tespit edilmiştir (Li ve ark., 2020; Sprigle, McNair ve Sonenblum, 2020). Buna karşın bazı çalışmalarda cinsiyetin önemli bir risk faktörü olmadığı belirtilmektedir (Graves, Birrell ve Whitby, 2005; Nonnemacher ve ark., 2009; Rigazzi ve ark., 2022). Coleman ve ark., (2013) çalışmasında ise cinsiyetin BY gelişimi üzerindeki etkisinin belirsizliğini koruduğu belirtilmiştir.

Çalışmamızda hastaların yaş ortalamasının $67,69 \pm 18,18$ olduğu belirlenmiştir. Önceki çalışmalar da BY gelişen hastaların yaş ortalamasının 65 yaş ve üzeri olduğunu destekler niteliktedir (Amir ve ark., 2017; Woo ve ark., 2017; Kartal ve ark., 2022; Kiyat, 2021; Bulut, 2019). Li ve ark. (2020)'nin çalışmasında, meta-regresyon modellerinde hastaların yaşıyla birlikte prevalans oranında da önemli ölçüde artış olduğu belirtilmiştir. Bu bulgular, ileri yaşın BY gelişiminde bir risk faktörü olduğunu destekler niteliktedir.

BY genellikle DM, HT ve spesifik olmayan kalp sorunları dahil olmak üzere doku perfüzyonunu bozan komorbiditelerle ilişkilidir (Aloweni ve ark., 2019; Lumbley, Ali ve Tchokouani, 2014; Nassaji, Askari ve Ghorbani, 2014). Çalışmamızda hastaların büyük çoğunluğunda DM ve HT olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Cox ve ark. (2022), çalışmasında DM'nin, BY'li herhangi bir hasta ve hastane ilişkili BY'nin herhangi bir aşamasında en yaygın ve sık görülen faktör olduğu tespit edilmiştir.

5.2. Basınç Yaralanmaları ile ilgili Tanıtıcı Bilgilerin İncelenmesi

Çalışmamızda BY'lerin üçte ikisinden fazlasının (%68) sakrum ve koksiks'te geliştiği tespit edilmiştir. Caner ve ark. (2022) BY'nin en sık sakrum (%71.9), topuk (%15.6) ve skapulada (%12.5) geliştiğini belirtmiştir. Diğer çalışmalar da benzer sonuçlar bildirmektedir (Rodgers ve ark., 2021; Li ve ark., 2020; Jun ve ark., 2019). Yoğun bakım ünitelerinde hastaların sıklıkla supine pozisyonda tutulması ve ventilatörle ilişkili pnömoniye önlemek için yatak başının 45°'ye yükseltilmesi, sakrum ve topuk üzerindeki basıncı artırarak BY riskini artırmaktadır (Haesler, 2014).

Çalışmamızda BY evreleri incelendiğinde ise %32,8'inin Evre 2 olduğu, %19,2'sinin Evre 3 olduğu, %30,4'ünün Evre 4 olduğu, %17,6'sının evrelendirilmeyen evre olduğu tespit edilmiştir. Li ve ark. (2020)'nin çalışması da benzer sonuçlar göstermektedir.

Çalışmamızda yaraların %33,6'sı 10 cm²'den küçük, %66,4'ü ise 10 cm²'den büyük olarak saptanmıştır. Foltynski ve ark. (2015)'nin çalışması da benzer bulgular sunmaktadır, ancak Bilgin ve Güneş'in (2013) çalışmasında yaraların %70'inin 10 cm²'den küçük olarak belirtilmesi farklı hasta grupları veya yaralanma türleri arasında değişkenlik olabileceğini düşündürmektedir. Bu farklılık, yaraların büyüklüğünün, katılımcıların demografik özelliklerine veya yaralanma nedenlerine bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir.

Çalışmamızda BY'lerin çoğunluğunun herhangi bir geometrik şekle sahip olmadığı görülmektedir. BY'lerin şekli incelendiğinde ise %64'ünün oval-daire şeklinde olduğu, %12'sinin elips şeklinde olduğu, %11,2'sinin kare-dikdörtgen şeklinde olduğu, %12,8'inin kelebek şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Yara alanının hesaplanmasında yaranın şekli büyük bir öneme sahiptir. Çünkü yara şekline göre alan hesaplaması yapılmaktadır. Geçmişte BY alan ölçümünde kullanılan ilk parametreler yaranın dış boyutları olan uzunluk (en uzun eksen boyunca = U) ve genişliktir (U = G'ye dik olan daha küçük eksen). Kesin olmamakla birlikte bu yöntem yara değerlendirmesinde kullanılan ilk objektif yaklaşımdır. Mayrovitz'e göre dikdörtgen bir yaranın alanı: $A = 0,73 \times U \times G$, eliptik bir yaranın alanı: $A = 0,763 \times U \times G$ veya $A = 0,785 \times U \times G$ olarak hesaplanabilir (Humbert, Meaune ve Gharbi, 2004; Mayrovitz, 1997). Bu yöntemler, düzenli şekilli ve yüzeysel yaralar için uygundur. Ancak, Langemo ve ark. (2015), yaraların nadiren kare veya dikdörtgen olduğunu belirtmiştir. Düzensiz şekilli yaralarda geometrik şekle dayalı hesaplamalar genellikle hatalı tahminlere yol açarak yüzey alanını olduğundan fazla gösterebilir (Wendland ve Taylor, 2017).

5.3. Üç Farklı Yöntem ile Elde Edilen Yara Alanı Ölçümleri Arasındaki Farkların İncelenmesi

Literatürde çalışmamızda kullanılan üç yöntemin karşılaştırıldığı herhangi bir araştırmaya rastlanmaması, çalışmamızın özgün yönünü oluşturmaktadır. Bu nedenle karşılaştırmalar birebir yapılamamış olup, her bir yöntemin farklı yöntemlerle karşılaştırıldığı çalışma sonuçlarına yer verilmiştir. Ayrıca, yara alanı ölçümünde

"altın standart" olarak kabul edilen bir yöntemin olmaması (Marsh ve Anghel, 2018), yöntemlerin doğruluk ve güvenilirliklerinin tartışılmasını güçleştirmiştir.

Çalışmamızda hem 10 cm²'den küçük, hem de 10 cm²'den büyük yaralarda dijital planimetri ile yapılan alan ölçümleri, imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçümüne göre daha yüksektir. Ayrıca, 10 cm²'den büyük yaralarda 3D yara ölçümü değerlerinin de imitoMeasure mobil uygulamasına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, farklı yara ölçüm teknikleri arasındaki tutarsızlıkları ve her yöntemin kendine özgü avantaj ve dezavantajlarını ortaya koymaktadır. Dijital planimetri, geleneksel ve yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir, ancak bu çalışmada bu yöntemin diğer ölçüm tekniklerine göre daha yüksek değerler verdiği görülmektedir. Bunun nedeni yara yerinin lokalizasyonuna bağlı olarak yara üzerine yerleştirilen şeffaf filmin yara kıvrımları nedeniyle yaranın tam şeklini alamaması ile açıklanabilir. Bunun yanında bu bulgu, dijital planimetrinin yaraların sınırlarını geniş ölçme eğiliminde olabileceğini veya bu yöntemin daha az hassasiyetle uygulanabileceğini düşündürülebilir. Literatürde dijital planimetri yönteminin doğruluğuna yönelik çelişkili sonuçlar mevcuttur. Bir çalışmada Gethin ve Cowman (2006), asetatla izleme ve dijital planimetri yöntemlerinin yara boyutuna bağlı olarak farklı sonuçlar verdiğini, özellikle 10 cm²'den büyük yaralarda anlamlı farkların olduğunu belirtmiştir. Bu farkın, yara sınırlarının asetat üzerinde doğru çizilmesine bağlı olduğu vurgulanmıştır. Harding (1995) de benzer şekilde, asetatla izleme yönteminin doğruluğunun yara sınırlarının doğru çizilmesine bağlı olduğunu belirtmiştir. Visitrak yönteminde asetat üzerine çizilen yara sınırlarının dijital tablette tekrar çizilmesi gerekmekte, dolayısıyla bu da hata potansiyeli oluşturmaktadır. Buna karşılık Visitrak ile yapılan ölçümlerin asetat yöntemine göre objektif ve kesin olduğu belirtilmektedir (Gethin ve Cowman, 2006). Shaw ve arkadaşlarının (2007) çalışmasında ise, Visitrak, görüntü işleme yöntemi ve eliptik yara ölçümü yöntemleri karşılaştırılmış ve Visitrak yönteminin 25 mm²'den büyük yaraların ölçümünde hem geçerli hem de güvenilir olduğu tespit edilmiştir. Ancak, 25 mm²'den küçük yaraların doğru şekilde ölçülememesi en büyük dezavantaj olarak belirtilmiştir. Diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında Visitrak, yara boyutunu olduğundan daha küçük tahmin etme eğilimindedir ve eliptik yöntemle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklar gözlenmiştir. Benzer şekilde, Chang ve arkadaşlarının (2011) çalışmasında, fotografik yöntem ve Visitrak kullanılarak yapılan yara alanı

ölçümlelerinde iki yöntem arasında istatistiksel fark bulunmamıştır. Bilgin ve Güneş'in (2013) çalışmasında ise, dijital planimetriyle yapılan ölçümlerin, asetatla izleme ve cetvelle yapılan ölçümlerden daha küçük olduğu tespit edilmiştir. 10 cm²'den küçük yaralarda, dijital planimetri ve cetvelle yapılan ölçümler arasındaki fark anlamlı iken, dijital planimetri ve asetat ile yapılan ölçümler arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. 10 cm²'den büyük yaralarda ise, dijital planimetri ve cetvelle yapılan ölçümler ve dijital planimetri ile asetatla yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar saptanmıştır ($p < 0,05$).

3D yara ölçümü, yara yatağındaki tüm düzensizlikleri dikkate alarak daha kapsamlı bir analiz sağlayabilmektedir. Ancak çalışmamızda, bu yöntemin de imitoMeasure mobil uygulamasına göre daha yüksek değerler verdiği belirlenmiştir. Pena ve arkadaşları (2020) çalışmasında, 3D yara ölçümü ile Visitrak yöntemi arasında yüksek bir korelasyon olduğu, ancak büyük yaralarda bu korelasyonun zayıfladığı ifade edilmiştir. Bu durum, 3D ölçümün detaylı yapısının büyük yaralarda daha belirgin hale gelmesinden kaynaklanabilir. Sheng ve arkadaşlarının (2017) çalışmasında, yara alanı 3D yara ölçüm cihazı (eKare inSight), cetvel yöntemi ve planimetri (asetatla izleme) yöntemi kullanılarak ölçülmüş ve 32 düzensiz yara ile 14 düzenli yara olmak üzere toplam 46 yara incelenmiştir. Düzenli ve düzensiz yaralar hesaplanırken, 3D yara ölçüm grubu ile planimetri grubu arasında anlamlı fark olmadığı ($p > 0.05$) ve 3D yara ölçüm cihazının sonuçlarının planimetri yöntemiyle tutarlı olduğu belirlenmiştir. Bills ve arkadaşlarının (2016) çalışmasında, 3D yara ölçüm cihazının (eKare inSight™, eKare, Fairfax, VA) doğruluk ve hassasiyeti, lazer destekli yara ölçüm cihazı (Silhouette Star™, Aranz, Christchurch, Yeni Zelanda) ve geleneksel yara ölçüm yöntemleriyle (ImageJ yazılımı) karşılaştırılmıştır. Üç bağımsız değerlendirici tarafından yapılan ölçümlerde, 3D yara ölçüm cihazı ile lazer destekli yara ölçüm cihazı arasında alan ve derinlik ölçümleri açısından anlamlı fark olmadığı gösterilmiştir. Toygar ve arkadaşlarının (2020) çalışmasında, yara alanı ölçümünde manuel planimetri, ImageJ yazılımı ve 3D yara ölçümü (eKare inSight) yöntemleri karşılaştırılmıştır. 10 cm²'nin altındaki yaralarda ölçüm yöntemleri arasında çok az farklılık görülmüş, ancak yara alanı büyüdükçe farklılıklar artmıştır. Bu farklılıkların, yara alanları büyüdükçe ve kavisli hale geldikçe fotoğraflamanın veya tüm yara alanlarını gözlemlemenin zorluğundan kaynaklandığı belirtilmiştir. Üç yöntem

arasında anlamlı fark bulunmaması ve her yöntemin diğerleriyle uyumlu olması nedeniyle birbirlerinin yerine kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

ImitoMeasure mobil uygulaması, pratik ve kullanıcı dostu bir yöntem olmasına rağmen, diğer yöntemlere kıyasla daha düşük ölçüm değerleri vermektedir. Biagioni ve arkadaşları (2021) çalışmasında, imitoMeasure ve ImageJ yazılımları arasında yüksek bir korelasyon bulunmuştur. Ancak, çalışmamızda imitoMeasure mobil uygulamasının 3D yara ölçümüne göre daha düşük değerler vermesi, uygulamanın yara kıvrımlarına tam uyum sağlayamaması, QR kodunun yaraya olan konumu ve manuel ayarlamalar gerektirmesi ile açıklanabilir. Treuillet ve arkadaşları (2009) çalışmasında, yaranın optik ekseninde %20'lik bir sapmanın yüzey alanını %10'un altında tahmin edilmesine neden olduğunu belirtmiştir. Bu, imitoMeasure mobil uygulamasının kullanımında dikkat edilmesi gereken önemli bir husustur. Biagioni ve ark. (2021) çalışmasında, 85 yara imitoMeasure mobil uygulaması ve ImageJ yazılımları kullanılarak ölçülmüştür. Ortalama yara alanları imitoMeasure için $12,20 \pm 10,45 \text{ cm}^2$, ImageJ için $12,67 \pm 10,86 \text{ cm}^2$ olarak bulunmuştur. ICC değerleri tek bir ölçüm için 0,978 ve ortalama ölçüm için 0,989 olup, bu iki yöntem arasında mükemmel bir korelasyon göstermiştir. Büyük yaralarda ($>9 \text{ cm}^2$) ImageJ ölçümleri imitoMeasure'a göre %4,28 daha büyük bulunmuştur. imitoMeasure mobil uygulaması, dijital fotoğrafçılık ve ImageJ ile karşılaştırıldığında mükemmel tekrarlanabilirlik ve doğruluk sunmaktadır. Ancak ölçümler yapılırken QR kodunun yara ile aynı seviyede konumlandırılması ve fotoğrafların dik açıyla çekilmesi gerekmektedir. Profesyonel ve eğitimsiz fotoğrafçılar arasında ölçüm farkı gözlenmemiştir. %3,76'lık hata oranı, yara çevresinin manuel olarak izlenmesiyle ilişkilendirilmiştir. Do Khac ve arkadaşlarının (2021) çalışmasında, omurilik yaralanması olan hastalarda BY'lerin değerlendirilmesinde imitoMeasure uygulamasının etkinliği incelenmiştir. Yara yüzey alanı ölçümleri imitoMeasure ve asetatla izleme yöntemiyle karşılaştırılmış ve ICC değeri 0,97 (%95 CI $0,93 \pm 0,99$) olarak belirlenmiştir. Kundin yöntemiyle karşılaştırıldığında, ICC 0,96 (%95 GA 0,92-0,97) bulunmuştur. ImitoMeasure ile yapılan uzunluk ve genişlik ölçümleri, cetvelle yapılan ölçümlerle karşılaştırıldığında ICC 0,95-0,97 arasında değişmiştir. Sonuçlar, imitoMeasure uygulamasının geçerlilik ve tekrarlanabilirlik açısından mükemmel olduğunu göstermektedir (ICC $>0,90$). Anghel ve arkadaşlarının (2016) çalışmasında, 45 yara, iki değerlendirici tarafından 3D yara ölçüm cihazı (eKare insight) kullanılarak

değerlendirilmiştir. Yaralar ayrıca cetvel ve dijital planimetri (ImageJ yazılımı) ile manuel olarak ölçülmüştür. 3D yara ölçümünün, manuel ölçüm ve dijital planimetriye göre oldukça güvenilir olduğu ve yara alanlarının doğru ölçüldüğü bulunmuştur. Manuel metrik ölçümle yara alanı, 45 yaranın %91.11'inde fazla tahmin edildiği tespit edilmiştir. 3D yara ölçüm cihazının, düzensiz şekilli yaralar için daha doğru ölçümler sağladığı belirtilmiştir. Yara ölçümünde, yara sınırının tanımlanması zor olabilmektedir ve klinisyenler genellikle subjektif değerlendirmelerle yara boyutlarını belirlemektedir. Ancak, 3D yara ölçüm cihazları, yara sınırlarını otomatik olarak tanımlayarak manuel ölçümlerle farklara neden olabilir. Kullanıcılar ayrıca yara sınırlarını manuel olarak ayarlayabilmektedir, bu da ölçümlere subjektiflik ekleyebilir (Anghel ve ark., 2016). eKare inSight® 3D cihazı, doğru mesafeye ulaşıldığında sinyal vererek hassasiyeti artırır ve kullanımını kolaylaştırır (Aarts ve ark., 2023). 3D yara ölçüm teknolojisinin yetersiz aydınlatma, internet problemleri, yara türü ve konumu ile ilgili sınırlamaları vardır. Cihaza bağımlı sınırlamalar arasında sensör yönündeki farklılıklar, yetersiz aydınlatma ve internet erişimi eksikliği bulunur. Cihazdan bağımsız sınırlamalar ise yara konumu ve türüdür; örneğin, posterior bacak ve topuktaki yaralar ölçülmesi zor alanlardır. eKare inSight® 3D cihazı, sadece sağlanan tabletle kiralalanabilir, bu da erişilebilirliği azaltmaktadır.

Sonuç olarak, dijital planimetri ile yapılan ölçümlerin, imitoMeasure mobil uygulama ve 3D yara ölçümüne göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu fark, ölçüm yöntemlerinin yara kıvrımlarına uyum sağlama kapasitesi ve yara sınırlarını belirlemedeki hassasiyetten kaynaklanabilir. Gelecekte, yara ölçüm yöntemlerinin daha da geliştirilmesi ve standartlaştırılması, klinik uygulamalarda daha güvenilir ve hassas ölçümlere olanak sağlayacaktır.

5.4. Üç Farklı Yöntem ile Elde Edilen Yara Alanı Ölçümleri Arasındaki Uyumun İncelenmesi

Çalışmamızda Friedman testi sonuçlarına göre, üç yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olmasına karşın, dijital Planimetri, imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçümü yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü ve yüksek düzey bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular H_1 , H_2 , H_3 hipotezlerini desteklemektedir. Bu bulgular, mevcut literatürle uyumlu olup, üç yöntemin de birbirine benzer ve tutarlı ölçümler sağladığını ortaya koymaktadır. Çalışmamızla benzer olarak Toygar ve ark. (2020), manuel planimetri, 3D yara ölçümü ve ImageJ

yöntemlerini karşılaştırmış ve üç yöntem arasında yüksek uyum ve mükemmel korelasyonlar tespit etmiştir. Yine Körber ve ark. (2006) çalışmasında, 3D yara ölçümünün planimetrik yöntemlerle yüksek uyum gösterdiği belirtilmiştir. Bills ve ark. (2016), 3D yara ölçüm cihazının doğruluk ve hassasiyetini lazer destekli yara ölçüm cihazı ve geleneksel yöntemlerle karşılaştırmış ve 3D cihazın lazerle eşdeğer doğrulukta olduğunu bulmuştur. Biagioni ve ark., (2021) çalışmasında ImageJ ve imitoMeasure mobil uygulaması arasındaki ICC tek bir ölçüm için 0,978 ve ortalama ölçüm için 0,989'dır. İki ölçüm göz önüne alındığında, ICC imitoMeasure mobil uygulaması kullanarak mükemmel bir gözlemciler arası korelasyonu göstermiştir (0,987). Goto ve ark. (2017) ise, eKare inSight'ın kenarları belirgin yaraların iki boyutlu ölçümünde kullanılabileceğini belirtmiştir. Aarts ve ark. (2023) çalışmasında eKare inSight® cihazı ve ImitoWound uygulamasının konkav yaraların yüzey ölçümlerinde mükemmel eşzamanlı geçerlilik ve güvenilirlik gösterdiği, bu araçların klinik araştırmalar ve günlük uygulamalar için güvenilir olduğu vurgulanmıştır.

Chang, Dearman ve Greenwood (2011), yara alanı ölçümünde fotoğraf ve dijital planimetri (Visitrak) yöntemleri arasında istatistiksel fark olmadığını bulmuştur. Khong ve ark. (2017), WoundAide mobil uygulaması, Wound Zoom uygulaması ve dijital planimetri yöntemlerinin yüksek ölçüm güvenilirliğini tespit etmiştir. Pena ve ark. (2020) çalışmasında, WoundVue 3D yara ölçüm cihazı ve Visitrak sistemi arasında iyi bir korelasyon bulunmuştur, ancak daha büyük yaralarda korelasyonun azaldığı belirtilmiştir.

Çalışma sonuçlarımız üç farklı yara ölçüm yönteminin birbirleriyle yüksek uyum gösterdiğini ve güvenilir sonuçlar sunduğunu ortaya koymaktadır. Üç yöntemin yüksek uyumuna rağmen farklı ölçüm değerleri sağlamaları, her bir yöntemin kendi avantajları ve sınırlamaları olduğunu göstermektedir. Dijital planimetri, yüksek doğruluk ve detay yakalama kapasitesine sahipken, uygulama sürecinin daha zaman alıcı ve kullanıcıya bağımlı olması, klinik ortamda pratikliği azaltabilir. imitoMeasure mobil uygulaması, hızlı ve kullanıcı dostu bir çözüm sunarken, bazı durumlarda dijital planimetri kadar hassas olmayabilir. Üç boyutlu yara ölçüm cihazı ise otomatik sınır tanımlama ve yüksek doğruluk sağlayarak klinik uygulamalarda pratik ve verimli bir alternatif sunmaktadır, ancak bu yöntemin de sensör yönündeki değişkenlik ve yetersiz aydınlatma gibi sınırlamaları bulunmaktadır.

5.5. Basınç Yaralanmalarının Özelliklerine Göre Alan Ortalamaları Arasındaki Farkların İncelenmesi

Çalışmamızda yara alanı hem 10 cm²'den küçük hem de 10 cm²'den büyük yaralarda dijital planimetri ile yapılan alan ölçümlerinin, imitoMeasure mobil uygulama ve 3D yara ölçümü ile yapılan ölçümlere göre daha yüksektir. Ayrıca 10 cm²'den büyük yaralarda, 3D yara ölçümü değerleri de imitoMeasure mobil uygulaması ile yapılan ölçümlere göre daha yüksektir. Her üç yöntem de büyük yaraları küçük yaralardan daha doğru bir şekilde tespit etmiştir (%76 ile %54.4 arasında değişen oranlar). Ancak, küçük yaraların sınıflandırılmasında farklılıklar görülmektedir. Özellikle imitoMeasure mobil uygulaması küçük yaraları daha fazla sayıda büyük yara olarak sınıflandırmış (%45,6), bu da yöntemin küçük yaraları doğru bir şekilde tanımlama yeteneğini sınırlandırdığını düşündürmüştür. Çalışmamızla benzer şekilde Jørgensen ve ark. (2020) çalışmasında 3D-WAM kamera kullanılarak yapılan 3D alan ölçümlerinin, alanı beş cm²'den büyük DAÜ'lerde yara iyileşmesinin izlenmesinde özellikle yararlı olduğu tespit edilmiştir. Alanı beş cm²'den küçük olan yaralarda 2D ve 3D alan ölçümlerinin eşit derecede iyi performans gösterdiği belirlenmiştir. Aarts ve ark. (2023) çalışmasındaki yaralar, imitoMeasure uygulamasının kullanıldığı çalışmadaki 7,7 cm²'lik yaralara kıyasla ortalama 18,7 cm² yüzey alanıyla önemli ölçüde daha büyüktür. Boyut ve konumdaki bu farklılığa rağmen geçerlik ve güvenilirlik açısından benzer sonuçlar bulunmuştur. Bu çalışmada eKare inSight® cihazı ve ImitoWound uygulamasının daha önce araştırılanlara göre daha büyük yaralarda da güvenilir ve geçerli olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızda yaraların şekline göre üç farklı ölçüm yöntemi ile elde edilen alan ortalamalarındaki farklar incelendiğinde dijital planimetri ölçüm değerlerinin, imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçümü değerlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Özellikle kare/dikdörtgen ve kelebek şeklinde yaralarda bu fark belirgin şekilde görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, yara şeklinin ölçüm sonuçları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Dijital planimetri yöntemi, özellikle düzensiz ve büyük yara şekillerinde daha hassas ölçümler yapabilmektedir. Üç boyutlu yara ölçümü yöntemi de özel ayar yapma esnekliğine sahip olması nedeniyle farklı yara şekillerinde hassas ölçümler yapabilmektedir. Bununla birlikte, imitoMeasure mobil uygulaması belirli durumlarda yararlı olabilir ancak sınırlılıkları olabilmektedir. Bilgin ve Güneş (2013) tarafından yapılan çalışmada, cetvel ve dijital

planimetri ile yapılan ölçümlerde daire şeklindeki ve belli bir şekle sahip olmayan yaralarda ölçümler arasındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuş; elips ve dikdörtgen şeklindeki yaralarda ise bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır. Düzgün olmayan yara şekillerinde cetvel yöntemi ile yapılan ölçümlerin büyük sonuçlar verebileceği, bu nedenle belli bir şekle sahip olmayan yaralarda dijital planimetri yönteminin daha doğru sonuçlar verebileceği vurgulanmıştır. Asetat ve dijital planimetri ile yapılan ölçümlerde ise, elips şeklindeki ve belli bir şekle sahip olmayan yaralarda ölçümler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu, ancak ölçüm ortalamalarının birbirine yakın olduğu belirtilmiş ve bu yöntemlerin birbiri yerine kullanılabileceği ifade edilmiştir. Benzer çalışmalar da, ölçüm yöntemlerinin yara şekline ve özelliklerine göre doğruluğunun değiştiğini ve bu durumun ölçüm sonuçlarına yansıdığını göstermektedir (Hettiarachchi ve ark. 2013; Goto ve ark. 2017). Bu sonuçlar, doğru ölçüm yönteminin seçimi için yara morfolojisinin dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda yara evresine göre üç farklı ölçüm yöntemi ile elde edilen alan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Dijital planimetri yöntemi, evre 2, evre 3, evre 4 ve evrelendirilemeyen BY’lerde diğer yöntemlere kıyasla daha yüksek ölçüm değerleri vermiştir. Özellikle ilerlemiş evrelerde (evre 3 ve evre 4) bu fark daha belirgindir. Bu sonuçlar, yaranın evresinin ölçüm sonuçları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Yara evresi ilerledikçe, yara kenarlarının belirginliği azalabilir ve ölçüm hataları artabilir. Bu durum, özellikle manuel ölçüm yöntemlerinde daha fazla belirgin olabilirken, dijital ölçüm yöntemlerinin avantajları da ortaya çıkmaktadır.

5.6. İki Farklı Yöntem ile Elde Edilen Yara Derinlik Ölçümlerinin Uyumunun İncelenmesi

Çalışmamızda, yara derinliği ölçümleri için steril çubuk ile yapılan ölçümler ile 3D yara ölçüm yöntemi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu bulgular H₄ hipotezini desteklemektedir. Literatürdeki bazı çalışmalar, 3D yara ölçüm cihazının derinlik algısının sınırlı olduğunu ve özellikle sinüs gibi derin yapıları doğru ölçmede zorluklar yaşayabileceğini göstermektedir (Bills ve ark., 2016; Lasschuit, Featherston ve Tonks, 2021). Hammond ve Nixon (2011) tarafından yapılan çalışmada, Silhouette Mobile™ cihazının yara alanı ve derinliğini hassas ve güvenilir bir şekilde ölçtüğü belirtilmiştir. Kuang ve ark. (2021) çalışmasında, NDKare uygulaması ve WoundVue kamera ölçümleri arasında iyi bir uyum tespit edilmiş olup,

bu yöntemlerin derinlik ölçümlerinde kullanışlı olduğu vurgulanmıştır. Davis ve ark. (2013) çalışmasında, LifeViz® 3D sistemi ile yapılan ölçümlerde genişlik ölçümlerinde anlamlı farklılık bulunurken, yüzey alanı, derinlik ve uzunluk ölçümlerinin benzer olduğu saptanmıştır. Bills ve ark. (2016) ise 3D yara ölçüm cihazının doğruluğunu lazer destekli cihazlarla karşılaştırmış ve derinlik ölçümlerinde belirli farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Goto ve ark. (2017) çalışmasında, 3D yara ölçümünün genişlik, uzunluk ve yüzey alanı ölçümlerinde etkin olduğu bulunmuş, ancak derinlik ölçümlerinin klinik güvenilirliği konusunda çeşitli sınırlamalar olduğu ifade edilmiştir. Angel ve ark. (2016) çalışmasında da eKare inSight cihazının derinlik ölçümünde zorluklar yaşandığı ve bazı durumlarda yetersiz sonuçlar elde edildiği belirtilmiştir. Bu sonuçlar, 3D yara ölçüm cihazının derinlik ölçümlerinde potansiyel olarak kullanışlı olduğu, ancak belirli yara özelliklerinde sınırlılıklar gösterebileceği ve klinisyenlerin bu teknolojiyi doğru bir şekilde kullanabilmeleri için eğitilmelerinin önemli olduğunu göstermiştir.

5.7. Üç Farklı Yöntem ile Yapılan Ölçüm Sürelerinin İncelenmesi

Çalışmamızda, dijital planimetri için ortalama sürenin imitoMeasure ve 3D yara ölçümü için harcanan sürenin yaklaşık iki katı olduğu görülmektedir. Önceki çalışmalar da bulgularımızı destekler niteliktedir. Stockton ve ark. (2015) çalışmasında, 3D yara ölçümü için ölçüm süresinin 31,36 saniye olduğu, manuel planimetrik yöntemin ise 179,48 saniye olduğu rapor edilmiştir. Bills ve ark. (2016) tarafından yapılan çalışmada ise 3D yara ölçümünün ortalama ölçüm süresinin yaklaşık 45 saniye olduğu belirtilmiştir. Lazer destekli yara ölçüm cihazlarının ise ortalama olarak iki dakikadan fazla zaman aldığı saptanmıştır (Sheng ve ark., 2018). Au ve ark. (2019) Swift Medical'in mobil uygulamasının, geleneksel cetvel ölçümlerine kıyasla %57 oranında daha hızlı olduğunu bildirmişlerdir. Mohammed ve ark. (2022) çalışmasında ise Swift'in dijital yapay zeka destekli yara değerlendirme aracının, standart dijital kamera kullanımına göre %77 oranında daha hızlı olduğu ve klinisyenlerin yara değerlendirme sürelerini önemli ölçüde azalttığı bulunmuştur. Literatürde yer alan diğer çalışmalar da benzer şekilde, dijital yara değerlendirme araçlarının kullanımının klinik süreçlerde zaman tasarrufu sağladığını ve klinisyenlerin iş yükünü azalttığını göstermektedir (Mohammed ve ark., 2023; Lo ve ark., 2020). Sonuç olarak, dijital teknolojilerin yara değerlendirme süreçlerindeki etkinliği ve verimliliği önemli ölçüde artırabileceği ve sağlık hizmetlerindeki

maliyetleri düşürebileceği görülmektedir. Bu teknolojiler, klinik uygulamalarda kritik bir araç olarak kabul edilmekte ve klinisyenlerin hasta bakım kalitesini iyileştirmelerine yardımcı olmaktadır.



Sonuç ve Öneriler

6.1. Sonuç

BY alan ölçümünde dijital planimetri, imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçüm yöntemleri arasındaki uyumu incelemek ve yara derinliğinin ölçümünde steril çubuk ile yapılan ölçüm ve 3D yara ölçüm yöntemini karşılaştırmak amacıyla yapılan bu araştırma sonuçlarına göre;

- Çalışmaya katılan hastaların yaş ortalaması $67,69 \pm 18,18$ olup, %59,5'i erkek, %40,5'i kadındır. Hastaların tamamı Anestezi yoğun bakım biriminde yatmakta olup, çoğunluğunun kronik hastalıklarının DM (%12,2), HT (%18,9), kronik iskemik kalp hastalığı (%5,4) ve %5,4'ünde CA öyküsü bulunmaktadır.
- BY'lerin büyük çoğunluğunun (%68) sakrum ve koksiks bölgesinde, ayak bileği lateralinde (%8) ve sırt üstünde (%6,4) yer almaktadır. Yaraların, %32,8'i Evre 2, %19,2'si Evre 3, %30,4'ü Evre 4 ve %17,6'sı evrelendirilmeyen yaralardır. Yaraların, %64'ü oval-daire, %12'si elips, %11,2'si kare-dikdörtgen şeklinde ve %12,8'i kelebek şeklindedir.
- BY'lerin alanlarının %33,6'sı 10 cm^2 'den küçük, %66,4'ü ise 10 cm^2 'den büyüktür.
- Çalışmamızda kullandığımız üç yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü ve yüksek düzey bir ilişki bulunmuştur ($p < 0,01$; $r = 0,889$; $p < 0,01$; $r = 0,966$; $p < 0,01$ $r = 0,881$).
- Hem 10 cm^2 'den küçük hem de 10 cm^2 'den büyük yaralarda dijital planimetri ile yapılan alan ölçümleri, imitoMeasure mobil uygulama ve 3D yara ölçümü ile yapılan ölçümlere göre daha yüksektir. Aynı zamanda 10 cm^2 'den büyük yaralarda 3D yara ölçümü değerleri de imitoMeasure mobil uygulaması ile yapılan ölçümlere göre daha yüksektir.
- BY şekillerine göre üç ölçüm yöntemi ile elde edilen alan ortalamaları arasındaki farklar incelendiğinde; dijital planimetri ölçüm değerlerinin, imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçümü değerlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- BY evresine göre ölçüm yöntemlerinin alan ortalamalarındaki farklar incelendiğinde, dijital planimetri ölçüm değerleri, imitoMeasure Mobil Uygulaması ve 3D yara ölçümü ile ölçüm değerlerine göre daha yüksek olduğu

ve evrelendirilemeyen BY'lerde ayrıca 3D yara ölçümü değerleri de imitoMeasure mobil uygulaması ölçüm değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. BY'lerin evresine göre, derinlik ölçüm yöntemleri arasındaki fark incelendiğinde, Evre 2 ve Evrelendirilemeyen BY'lerde ölçüm yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu (z Test=-3,789; p=0,000; z Test=-2,581; p=0,010) ve 3D yara ölçümü ile ölçülen derinliğin, steril çubuk ile derinlik ölçüm değerlerine göre daha yüksek olduğu, Evre 3 ve Evre 4 BY'lerde ölçüm yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır (z Test=-0,393; p=0,694; z Test=-1,843; p=0,065).

- Dijital planimetri, imitoMeasure mobil uygulama ve 3D yara ölçümü yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu (Friedman Test: 162,160; p<0,05) ve dijital planimetri ölçüm değerlerinin, imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçümü ölçüm değerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.
- Çalışmamızda derinlik ölçümü ortalamalarına bakıldığında steril çubuk ile derinlik ölçümünün $0,33 \pm 0,72$ cm ve 3D yara ölçümü yöntemiyle yapılan derinlik ölçümünün $0,35 \pm 0,86$ cm olduğu saptanmıştır. Steril çubuk ile yapılan derinlik ölçümü ile 3D yara ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (z test: -1,239; p>0,215).
- Çalışmamızda dijital planimetri için ortalama süre $50,79 \pm 14,57$ saniye, imitoMeasure mobil uygulaması için ortalama süre $26,54 \pm 6,58$ saniye ve 3D yara ölçümü için ortalama süre $26,23 \pm 7,77$ saniye olduğu, dijital planimetri yönteminin süresi, imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçümü yöntemlerinin sürelerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

6.2. Öneriler

- Çalışmamız, dijital planimetri, imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçümü yöntemlerinin yaraların alan ölçümü ve derinlik ölçümü için etkili olduğunu göstermektedir. Klinik ortamlarda, yara değerlendirmesinde bu yöntemlerin kullanımı teşvik edilmelidir.
- Elde edilen bulgular, mevcut yara bakım protokollerine entegre edilmelidir. Özellikle yöntemlerin klinik pratikteki rolü, yara yönetiminde standart protokollerin güncellenmesi ve iyileştirilmesi için temel olabilir.
- Sağlık profesyonelleri için yöntemlerin etkin kullanımını teşvik etmek amacıyla eğitim ve bilinçlendirme programları geliştirilmelidir. Bu programlar, yöntemlerin doğru uygulanması, veri toplama tekniklerinin standartlaştırılması ve sonuçların yorumlanması konularında destek sağlayabilir.
- Çalışmamız, eKare inSight, imitoMeasure mobil uygulaması gibi teknoloji destekli yöntemlerin, dijital planimetriye göre daha hızlı ve pratik olduğunu göstermektedir. Bu tür teknolojilerin sağlık hizmetlerinde daha geniş bir şekilde benimsenmesi teşvik edilebilir.
- Gelecekte yapılacak çalışmalar, dijital planimetri, imitoMeasure mobil uygulaması ve 3D yara ölçümü gibi yöntemlerin yanı sıra lazer destekli ölçüm gibi diğer teknoloji tabanlı yöntemlerle karşılaştırmalı olmalıdır. Bu çalışmalar, yöntemlerin doğruluğunu, hassasiyetini ve klinik uygulanabilirliğini daha kapsamlı bir şekilde değerlendirebilir.

Kaynaklar

- Aarts, P., van Huijstee, J. C., Ragamin, A., Reeves, J. L., van Montfrans, C., van der Zee, H. H., & Prens, E. P. (2023). Validity and reliability of two digital wound measurement tools after surgery in patients with hidradenitis suppurativa. *Dermatology*, 239(1), 99-108.
- Ahtiala, M. H., Soppi, E. T., Wiksten, A., Koskela, H., & Grönlund, J. A. (2014). Occurrence of pressure ulcers and risk factors in a mixed Medical-Surgical ICU—a cohort study. *Journal of the Intensive Care Society*, 15(4), 340-343.
- Al Mutairi, K. B., & Hendrie, D. (2018). Global incidence and prevalence of pressure injuries in public hospitals: a systematic review. *Wound Medicine*, 22, 23-31.
- Aloweni, F., Ang, S. Y., Fook-Chong, S., Agus, N., Yong, P., Goh, M. M., ... & Soh, R. C. (2019). A prediction tool for hospital-acquired pressure ulcers among surgical patients: surgical pressure ulcer risk score. *International wound journal*, 16(1), 164-175.
- Amir, Y., Lohrmann, C., Halfens, R. J., & Schols, J. M. (2017). Pressure ulcers in four Indonesian hospitals: prevalence, patient characteristics, ulcer characteristics, prevention and treatment. *International Wound Journal*, 14(1), 184-193.
- Anghel, E. L., Kumar, A., Bigham, T. E., Maselli, K. M., Steinberg, J. S., Evans, K. K., ... & Attinger, C. E. (2016). The reliability of a novel mobile 3-dimensional wound measurement device. *Wounds: a compendium of clinical research and practice*, 28(11), 379-386.
- Anisuzzaman, D. M., Wang, C., Rostami, B., Gopalakrishnan, S., Niezgoda, J., & Yu, Z. (2022). Image-based artificial intelligence in wound assessment: A systematic review. *Advances in Wound Care*, 11(12), 687-709. Doi: <https://doi.org/10.1089/wound.2021.0091>.
- Au, Y., Beland, B., Anderson, J. A., Sasseville, D., & Wang, S. C. (2019). Time-saving comparison of wound measurement between the ruler method and the swift skin and wound app. *Journal of cutaneous medicine and surgery*, 23(2), 226-228.
- Bailey, N. T. (1952). A study of queues and appointment systems in hospital out-patient departments, with special reference to waiting-times. *Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology*, 14(2), 185-199.

- Baykara, Z. G., Karadag, A., Bulut, H., Duluklu, B., Karabulut, H., Aktas, D., ... & Avsar, P. (2023). Pressure injury prevalence and risk factors: A national multicenter analytical study. *Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing*, 50(4), 289-295.
- Berg, W., Traneroth, C., Gunnarson, A., & Lossing, C. (1990). A method for measuring pressure sores. *The Lancet*, 335(8703), 1445-1446.
- Biagioni, R. B., Carvalho, B. V., Manzioni, R., Matielo, M. F., Neto, F. C. B., & Sacilotto, R. (2021). Smartphone application for wound area measurement in clinical practice. *Journal of Vascular Surgery Cases and Innovative Techniques*, 7(2), 258-261. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jvscit.2021.02.008>
- Bilgin, M., & Günes, Ü. Y. (2013). A comparison of 3 wound measurement techniques: effects of pressure ulcer size and shape. *Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing*, 40(6), 590-593. Doi: 10.1097/01.WON.0000436668.79024.f9.
- Bills, J. D., Berriman, S. J., Noble, D. L., Lavery, L. A., & Davis, K. E. (2016). Pilot study to evaluate a novel three-dimensional wound measurement device. *International wound journal*, 13(6), 1372-1377. Doi: <https://doi.org/10.1111/iwj.12534>
- Boateng, J. S., Matthews, K. H., Stevens, H. N., & Eccleston, G. M. (2008). Wound healing dressings and drug delivery systems: a review. *Journal of pharmaceutical sciences*, 97(8), 2892–2923. <https://doi.org/10.1002/jps.21210>.
- Bodea, I. M., Dîrlea, S. A., Mureşan, C., Fiţ, N. I., & Beteg, F. I. (2021). Clinical benefits of using a smartphone application to assess the wound healing process in a feline patient—A case report. *Topics in Companion Animal Medicine*, 42, 100498.
- Boykov, Y. Y., & Jolly, M. P. (2001, July). Interactive graph cuts for optimal boundary & region segmentation of objects in ND images. In *Proceedings eighth IEEE international conference on computer vision. ICCV 2001* (Vol. 1, pp. 105-112). IEEE.
- Branski, L. K., Gauglitz, G. G., Herndon, D. N., & Jeschke, M. G. (2009). A review of gene and stem cell therapy in cutaneous wound healing. *Burns*, 35(2), 171-180. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2008.03.009>.

- Brem, H., Maggi, J., Nierman, D., Rolnitzky, L., Bell, D., Rennert, R., ... & Vladeck, B. (2010). High cost of stage IV pressure ulcers. *The American Journal of Surgery*, 200(4), 473-477.
- Buchholz, A., Perry, B., Weiss, L. B., & Cooley, D. (2016). Smartphone use and perceptions among medical students and practicing physicians. *Journal of Mobile Technology in Medicine*, 5(1), 27-32.
- Bulut, E. (2019). *İç hastalıkları yoğun bakım kliniklerinde yatan yaşlı hastalarda basınç yarası gelişimini etkileyen faktörler, sıklığı ve arayüz basıncının yordayıcı değeri* (Master's thesis, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Campbell, R. M. (1959). The surgical management of pressure sores. *Surgical Clinics of North America*, 39(2), 509-530.
- Caner, M., Karacı, Y., Karasakal, S., Özdağ, N. T., Meriç, G., & Gökgöz, Z. E. (2022). Yoğun bakım ünitelerinde basınç yaralanması oranlarının retrospektif incelenmesi. *Sağlık ve Yaşam Bilimleri Dergisi*, 4(1), 190-194.
- Chaboyer, W. P., Thalib, L., Harbeck, E. L., Coyer, F. M., Blot, S., Bull, C. F., ... & Lin, F. F. (2018). Incidence and prevalence of pressure injuries in adult intensive care patients: a systematic review and meta-analysis. *Critical care medicine*, 46(11), e1074-e1081.
- Chang, A. C., Dearman, B., & Greenwood, J. E. (2011). A comparison of wound area measurement techniques: visitrak versus photography. *Eplasty*, 11.
- Chung, M. L., Widdel, M., Kirchhoff, J., Sellin, J., Jelali, M., Geiser, F., ... & Conrad, R. (2022). Risk factors for pressure injuries in adult patients: a narrative synthesis. *International journal of environmental research and public health*, 19(2), 761.
- Clarke, H. F., Bradley, C., Whytock, S., Handfield, S., Van Der Wal, R., & Gundry, S. (2005). Pressure ulcers: implementation of evidence-based nursing practice. *Journal of advanced nursing*, 49(6), 578-590.
- Coleman, S., Gorecki, C., Nelson, E. A., Closs, S. J., Defloor, T., Halfens, R., ... & Nixon, J. (2013). Patient risk factors for pressure ulcer development: systematic review. *International journal of nursing studies*, 50(7), 974-1003.

- Covington, J. S., Griffin, J. W., Mendius, R. K., Tooms, R. E., & Clifft, J. K. (1989). Measurement of pressure ulcer volume using dental impression materials: suggestion from the field. *Physical therapy*, 69(8), 690-694.
- Cox, J. (2011). Predictors of pressure ulcers in adult critical care patients. *American journal of critical care*, 20(5), 364-375.
- Cox, J., Edsberg, L. E., Koloms, K., & VanGilder, C. A. (2022). Pressure injuries in critical care patients in US hospitals: results of the International Pressure Ulcer Prevalence Survey. *Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing*, 49(1), 21-28.
- Coyer, F., Miles, S., Gosley, S., Fulbrook, P., Sketcher-Baker, K., Cook, J. L., & Whitmore, J. (2017). Pressure injury prevalence in intensive care versus non-intensive care patients: a state-wide comparison. *Australian Critical Care*, 30(5), 244-250.
- Dai, C., Shih, S., & Khachemoune, A. (2020). Skin substitutes for acute and chronic wound healing: an updated review. *Journal of Dermatological Treatment*, 31(6), 639-648. Doi: [10.1080/09546634.2018.1530443](https://doi.org/10.1080/09546634.2018.1530443)
- Davis, A. J., Nishimura, J., Seton, J., Goodman, B. L., Ho, C. H., & Bogie, K. M. (2013a). Repeatability and clinical utility in stereophotogrammetric measurements of wounds. *journal of wound care*, 22(2), 90-97.
- Davis, K. E., Constantine, F. C., MacAslan, E. C., Bills, J. D., Noble, D. L., & Lavery, L. A. (2013b). Validation of a laser-assisted wound measurement device for measuring wound volume. *Journal of diabetes science and technology*, 7(5), 1161-1166.
- Do Khac, A., Jourdan, C., Fazilleau, S., Palayer, C., Laffont, I., Dupeyron, A., ... & Gelis, A. (2021). mHealth App for pressure ulcer wound assessment in patients with spinal cord injury: clinical validation study. *JMIR mHealth and uHealth*, 9(2), e26443.
- Doerr, E., Galpin, K., Jones-Taylor, C., Anander, S., Demosthenes, C., Platt, S., & Ponkshe, S. (2010). Between-visit workload in primary care. *Journal of general internal medicine*, 25, 1289-1292.
- Duckworth, M., Patel, N., Joshi, A., & Lankton, S. (2007). A clinically affordable non-contact wound measurement device. In *RESNA Annual Meeting* (pp. 1-3).

- Edsberg, L. E., Black, J. M., Goldberg, M., McNichol, L., Moore, L., & Sieggreen, M. (2016). Revised National Pressure Ulcer Advisory Panel Pressure Injury Staging System: Revised Pressure Injury Staging System. *Journal of wound, ostomy, and continence nursing : official publication of The Wound, Ostomy and Continence Nurses Society*, 43(6), 585–597. <https://doi.org/10.1097/WON.0000000000000281>.
- Edsberg, L. E., Black, J. M., Goldberg, M., McNichol, L., Moore, L., & Sieggreen, M. (2016). Revised national pressure ulcer advisory panel pressure injury staging system: revised pressure injury staging system. *Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing*, 43(6), 585-597.
- eKare inSight. (2021). “How accurate and reliable is inSight?” at <https://ekareinchelp.zendesk.com/hc/en-us/articles/224912447-How-accurate-and-reliable-is-inSight>, Erişim tarihi: 19.03.2024.
- eKare inSight. (2021). <https://ekare.ai/advanced-wound-imaging/>. Erişim: 29.12.2021.
- European Pressure Ulcer Advisory Panel, National Pressure Injury Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. (2019). Prevention And Treatment Of Pressure Ulcers/Injuries: Clinical Practice Guideline. The international Guideline. Emily Haesler (Ed.). EPUAP/ NPIAP/PPPIA.
- Farber, J., Siu, A., & Bloom, P. (2007). How much time do physicians spend providing care outside of office visits?. *Annals of internal medicine*, 147(10), 693-698.
- Filko, D., Cupec, R., & Nyarko, E. K. (2016). Detection, reconstruction and segmentation of chronic wounds using Kinect v2 sensor. *Procedia Computer Science*, 90, 151-156.
- Flanagan, M. (2003). Wound measurement: can it help us to monitor progression to healing?. *Journal of wound care*, 12(5), 189-194.
- Foltynski, P. (2018). Ways to increase precision and accuracy of wound area measurement using smart devices: Advanced app Planimator. *PLoS One*, 13(3), e0192485. Doi: [10.1371/journal.pone.0192485](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192485)
- Foltynski, P., Ciechanowska, A., & Ladyzynski, P. (2021). Wound surface area measurement methods. *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, 41(4), 1454-1465.

- Foltynski, P., Ladyzynski, P., & Wojcicki, J. M. (2014). A new smartphone-based method for wound area measurement. *Artificial organs*, 38(4), 346-352. Doi: <https://doi.org/10.1111/aor.12169>.
- Foltynski, P., Ladyzynski, P., Ciechanowska, A., Migalska-Musial, K., Judzewicz, G., & Sabalinska, S. (2015). Wound area measurement with digital planimetry: improved accuracy and precision with calibration based on 2 rulers. *PloS one*, 10(8), e0134622. Doi: doi:10.1371/journal.pone.0134622.
- Foltynski, P., Ladyzynski, P., Sabalinska, S., & Wojcicki, J. M. (2013). Accuracy and precision of selected wound area measurement methods in diabetic foot ulceration. *Diabetes technology & therapeutics*, 15(8), 711-720. Doi: <https://doi.org/10.1089/dia.2013.0026>
- Gethin, G., & Cowman, S. (2006). Wound measurement comparing the use of acetate tracings and Visitrak™ digital planimetry. *Journal of clinical nursing*, 15(4), 422-427.
- Görgülü, R.S., (2014). Sağlığın değerlendirilmesi. Hemşireler için fiziksel muayene yöntemleri. 1. Baskı. İstanbul: İstanbul Medikal Yayıncılık.
- Goto, T., Nakagami, G., Nakai, A., Noyori, S., Sasaki, S., Hayashi, C., ... & Sanada, H. (2017). Utility of a three-dimensional wound measurement device in pressure ulcers. *Chronic Wound Care Management and Research*, 4, 129-133. Doi: <http://dx.doi.org/10.2147/CWCMR.S147139>.
- Graves, N., Birrell, F., & Whitby, M. (2005). Effect of pressure ulcers on length of hospital stay. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 26(3), 293-297.
- Grey, J. E., Enoch, S., & Harding, K. G. (2006). Wound assessment. *Bmj*, 332(7536), 285-288.
- Groth, K. E. (1942). *Klinische Beobachtungen und experimentelle Studien über die Entstehung des Dekubitus: von Karl Erik Groth.*[Inauguraldissertation der medizinischen Fakultät zu Uppsala]. Almqvist och Wiksells boktryck.
- Guttman, L. (1956). The problem of treatment of pressure sores in spinal paraplegics. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 17(3), 265.
- Haesler, E. (2014). National pressure ulcer advisory panel, european pressure ulcer advisory panel and pan pacific pressure injury alliance. *Prevention and treatment of pressure ulcers: quick reference guide*, 14-32.

- Hahnel, E., Lichterfeld, A., Blume-Peytavi, U., et al., 2017. The epidemiology of skin conditions in the aged: a systematic review. *J. Tissue Viability* 26 (1), 20–28. doi: 10.1016/j.jtv.2016.04.001.
- Hajhosseini, B., Longaker, M. T., & Gurtner, G. C. (2020). Pressure injury. *Annals of surgery*, 271(4), 671-679. Doi: 10.1097/SLA.0000000000003567.
- Hammond, C. E., & Nixon, M. A. (2011). The reliability of a handheld wound measurement and documentation device in clinical practice. *Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing*, 38(3), 260-264. Doi: 10.1097/WON.0b013e318215fc60.
- Harding, K.G.(1995). Methods for assessing change in ulcer status. *Adv Wound Care*, 8, 37-42.
- Hettiarachchi, N. D. J., Mahindaratne, R. B. H., Mendis, G. D. C., Nanayakkara, H. T., & Nanayakkara, N. D. (2013, January). Mobile based wound measurement. In *2013 IEEE Point-of-Care Healthcare Technologies (PHT)* (pp. 298-301). IEEE.
- Huang, Y., Zhou, W., & Du, H. (2024). Association between hypertension and pressure ulcer: A systematic review and meta-analysis. *International Wound Journal*, 21(3), e14829.
- Humbert, P., Meaune, S., & Gharbi, T. (2004). Wound healing assessment. *Phlebology*, 47, 312-319.
- imitoWound Web Site. (2023). <https://imito.io/en/wound-measurement>. Erişim tarihi: 13.03.2023, 10.58.
- inSight® for Clinical Research. (2020). Erişim tarihi: 19.03.2024, <https://ekare.ai/wp-content/uploads/2020/09/clinical-research-brochure.pdf>.
- International Association of Enterostomal Therapists (IAET). (1988). Dermal wound: pressure sores. Philosophy of the IAET. *J Enterostomal Ther.* 15(1):4–17.
- Iqbal, A., Jan, A., Wajid, M. A., & Tariq, S. (2017). Management of chronic non-healing wounds by hirudotherapy. *World journal of plastic surgery*, 6(1), 9.
- Järbrink, K., Ni, G., Sönnegren, H., Schmidtchen, A., Pang, C., Bajpai, R., & Car, J. (2016). Prevalence and incidence of chronic wounds and related complications: a protocol for a systematic review. *Systematic reviews*, 5(1), 1-6. Doi: 10.1186/s13643-016-0329-y.

- Jørgensen, L. B., Halekoh, U., Jemec, G. B., Sørensen, J. A., & Yderstræde, K. B. (2020). Monitoring wound healing of diabetic foot ulcers using two-dimensional and three-dimensional wound measurement techniques: a prospective cohort study. *Advances in Wound Care*, 9(10), 553-563.
- Jørgensen, L. B., Sørensen, J. A., Jemec, G. B., & Yderstræde, K. B. (2016). Methods to assess area and volume of wounds—a systematic review. *International wound journal*, 13(4), 540-553. Doi: [10.1111/iwj.12472](https://doi.org/10.1111/iwj.12472).
- Jun, D., Choi, H., Kim, J., Lee, M., Kim, S., Jo, D., ... & Shin, D. (2019). Efficacy of the mobile three-dimensional wound measurement system in pressure ulcer assessment. *Journal of Wound Management and Research*, 15(2), 78-84. Doi: 10.22467/jwmr.2019.00829.
- Kanazawa, T., Nakagami, G., Goto, T., Noguchi, H., Oe, M., Miyagaki, T., ... & Sanada, H. (2016). Use of smartphone attached mobile thermography assessing subclinical inflammation: a pilot study. *Journal of wound care*, 25(4), 177-182. Doi: <https://doi.org/10.12968/jowc.2016.25.4.177>.
- Karimkhani, C., Dellavalle, R. P., Coffeng, L. E., Flohr, C., Hay, R. J., Langan, S. M., ... & Naghavi, M. (2017). Global skin disease morbidity and mortality: an update from the global burden of disease study 2013. *JAMA dermatology*, 153(5), 406-412. Doi:10.1001/jamadermatol.2016.5538
- Kartal, N. (2022). *Yatarak tedavi bakım alan yaşlılarda basınç yaralanması prevelansı, nedenleri ve ilişkili risk faktörleri*. (Yüksek Lisans Tezi). Bezm-i Alem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Keast, D. H., Bowering, C. K., Evans, A. W., Mackean, G. L., Burrows, C., & D'Souza, L. (2004). Contents: MEASURE: A proposed assessment framework for developing best practice recommendations for wound assessment. *Wound Repair and Regeneration*, 12, s1-s17. Doi: [10.1111/j.1067-1927.2004.0123S1.x](https://doi.org/10.1111/j.1067-1927.2004.0123S1.x)
- Kecelj-Leskovec, N., Jezeršek, M., Možina, J., Pavlović, M. D., & Lunder, T. (2007). Measurement of venous leg ulcers with a laser-based three-dimensional method: Comparison to computer planimetry with photography. *Wound repair and regeneration*, 15(5), 767-771.

- Khong, P. C. B., Yeo, M. S. W., & Goh, C. C. (2017). Evaluating an iPad app in measuring wound dimension: a pilot study. *Journal of wound care*, 26(12), 752-760. Doi: <https://doi.org/10.12968/jowc.2017.26.12.752>.
- Khoo, R., & Jansen, S. (2016). The Evolving Field of Wound Measurement Techniques: A Literature Review. *Wounds: a compendium of clinical research and practice*, 28(6), 175-181.
- Kieser, D. C., & Hammond, C. (2011). Leading wound care technology: The ARANZ medical silhouette. *Advances in skin & wound care*, 24(2), 68-70.
- Kim, G. H., Lee, J. Y., Kim, J., Kim, H. J., & Park, J. U. (2019). Prevalence of pressure injuries nationwide from 2009 to 2015: results from the National Inpatient Sample Database in Korea. *International journal of environmental research and public health*, 16(5), 704.
- Kiyat, İ. (2021). *Yaşlı hastalarda basınç yarası gelişme riskinin belirlenmesinde Norton ve Braden basınç yarası risk değerlendirme ölçeklerinin karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Körber, A., Rietkötter, J., Grabbe, S., & Dissemond, J. (2006). Three-dimensional documentation of wound healing: first results of a new objective method for measurement. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, 4(10), 848-854.
- Kottner, J., & Clark, M. (2019). Historical perspective on pressure injury classification. *Advances in Skin & Wound Care*, 32(6), 249. Doi: 10.1097/01.ASW.0000557834.88054.2c.
- Kottner, J., Cuddigan, J., Carville, K., Balzer, K., Berlowitz, D., Law, S., ... & Haesler, E. (2020). Pressure ulcer/injury classification today: An international perspective. *Journal of Tissue Viability*, 29(3), 197-203. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2020.04.003>.
- Krouskop, T. A., Baker, R., & Wilson, M. S. (2002). A noncontact wound measurement system. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 39(3).
- Kuang, B., Pena, G., Szpak, Z., Edwards, S., Battersby, R., Cowled, P., ... & Fitridge, R. (2021). Assessment of a smartphone-based application for diabetic foot ulcer measurement. *Wound Repair and Regeneration*, 29(3), 460-465.

- Kundin, J. I. (1989). A new way to size up a wound. *AJN The American Journal of Nursing*, 89(2), 206-207.
- Kwon, R., Rendon, J. L., & Janis, J. E. (2018). Pressure sores. *Plastic Surgery: Vol 4: Lower Extremity, Trunk, and Burns*.
- Kyle, W. U., Cheng, P., Kim, P., & Guler, O. (2022). *U.S. Patent No. 11,337,612*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Langemo, D. K., Melland, H., Olson, B., Hanson, D., Hunter, S., Henly, S. J., & Thompson, P. (2001). Comparison of 2 wound volume measurement methods. *Advances in skin & wound care*, 14(4 Part 1 of 2), 190-196.
- Langemo, D., Anderson, J., Hanson, D., Hunter, S., & Thompson, P. (2008). Measuring wound length, width, and area: which technique?. *Advances in skin & wound care*, 21(1), 42-45.
- Langemo, D., Spahn, J., & Snodgrass, L. (2015). Accuracy and reproducibility of the wound shape measuring and monitoring system. *Advances in Skin & Wound Care*, 28(7), 317-323.
- Lasschuit, J. W. J., Featherston, J., & Tonks, K. T. T. (2021). Reliability of a three-dimensional wound camera and correlation with routine ruler measurement in diabetes-related foot ulceration. *Journal of diabetes science and technology*, 15(6), 1361-1367.
- Lavery, L. A., Barnes, S. A., Keith, M. S., Seaman Jr, J. W., & Armstrong, D. G. (2008). Prediction of healing for postoperative diabetic foot wounds based on early wound area progression. *Diabetes care*, 31(1), 26-29. Doi: <https://doi.org/10.2337/dc07-1300>.
- Lee, L. L., & Chen, S. L. (2023). The Application of Hyperspectral Imaging to the Measurement of Pressure Injury Area. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 2851.
- Lepistö, M., Eriksson, E., Hietanen, H., & Asko-Seljavaara, S. (2001). Patients with pressure ulcers in Finnish hospitals. *International journal of nursing practice*, 7(4), 280-287.
- Levi, B., & Rees, R. (2007). Diagnosis and management of pressure ulcers. *Clinics in Plastic Surgery*, 34(4), 735-748. Doi: [10.1016/j.cps.2007.07.007](https://doi.org/10.1016/j.cps.2007.07.007).

- Levine, J. M. (2005). Historical perspective on pressure ulcers: the decubitus ominosus of Jean-Martin Charcot. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(7), 1248-1251.
- Li, Z., Lin, F., Thalib, L., & Chaboyer, W. (2020). Global prevalence and incidence of pressure injuries in hospitalised adult patients: a systematic review and meta-analysis. *International journal of nursing studies*, 105, 103546.
- Little, C., McDonald, J., Jenkins, M. G., & McCarron, P. (2009). An overview of techniques used to measure wound area and volume. *Journal of wound care*, 18(6), 250-253. Doi: <https://doi.org/10.12968/jowc.2009.18.6.42804>.
- Liu, C., Fan, X., Guo, Z., Mo, Z., Chang, E. I. C., & Xu, Y. (2019). Wound area measurement with 3D transformation and smartphone images. *BMC bioinformatics*, 20, 1-21.
- Liu, Z., Saldanha, I. J., Margolis, D., Dumville, J. C., & Cullum, N. A. (2017). Outcomes in Cochrane systematic reviews related to wound care: an investigation into prespecification. *Wound Repair and Regeneration*, 25(2), 292-308. Doi: <https://doi.org/10.1111/wrr.12519>.
- Lo, Z. J., Lim, X., Eng, D., Car, J., Hong, Q., Yong, E., ... & Heng, B. H. (2020). Clinical and economic burden of wound care in the tropics: a 5-year institutional population health review. *International wound journal*, 17(3), 790-803.
- Lucas, C., Classen, J., Harrison, D., & De Haan, R. J. (2002). Pressure ulcer surface area measurement using instant full-scale photography and transparency tracings. *Advances in skin & wound care*, 15(1), 17-23.
- Lumley, J. L., Ali, S. A., & Tchokouani, L. S. (2014). Retrospective review of predisposing factors for intraoperative pressure ulcer development. *Journal of clinical anesthesia*, 26(5), 368-374.
- Magny, E., Vallet, H., Cohen-Bittan, J., Raux, M., Meziere, A., Verny, M., ... & Boddaert, J. (2017). Pressure ulcers are associated with 6-month mortality in elderly patients with hip fracture managed in orthogeriatric care pathway. *Archives of osteoporosis*, 12(1), 1-6. Doi: 10.1007/s11657-017-0365-9.

- Mamone, V., Di Fonzo, M., Esposito, N., Ferrari, M., & Ferrari, V. (2020). Monitoring wound healing with contactless measurements and augmented reality. *IEEE journal of translational engineering in health and medicine*, 8, 1-12.
- Mansfield, S., Obraczka, K., & Roy, S. (2019). Pressure Injury Prevention: A Survey. *IEEE Reviews in Biomedical Engineering*, 1–1. doi:10.1109/rbme.2019.2927200.
- Margolis, D. J., Knauss, J., Bilker, W., & Baumgarten, M. (2003). Medical conditions as risk factors for pressure ulcers in an outpatient setting. *Age and ageing*, 32(3), 259-264.
- Marsh, K. M., & Anghel, E. L. (2018). Wound measurement, score. *Vascular Surgery, Neurosurgery, Lower Extremity Ulcers, Antimicrobials, Wound Assessment, Care, Measurement and Repair*, 119-123.
- Martinengo, L., Olsson, M., Bajpai, R., Soljak, M., Upton, Z., Schmidtchen, A., ... & Järbrink, K. (2019). Prevalence of chronic wounds in the general population: systematic review and meta-analysis of observational studies. *Annals of epidemiology*, 29, 8-15. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2018.10.005>.
- Matousek, S., Deva, A. K., & Mani, R. (2007). Outcome measurements in wound healing are not inclusive: a way forward. *The International Journal of Lower Extremity Wounds*, 6(4), 284-290.
- Mayrovitz, H. N. (1997). Shape and area measurement considerations in the assessment of diabetic plantar ulcers. *Wounds*, 9, 21-28.
- Mehl, A. A., Schneider, B., Schneider, F. K., & Carvalho, B. H. K. D. (2020). Measurement of wound area for early analysis of the scar predictive factor. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 28. Doi: [10.1590/1518-8345.3708.3299](https://doi.org/10.1590/1518-8345.3708.3299).
- Mohammed, H. T., Bartlett, R. L., Babb, D., Fraser, R. D., & Mannion, D. (2022). A time motion study of manual versus artificial intelligence methods for wound assessment. *PloS one*, 17(7), e0271742.
- Mohammed, H. T., Cassata, A., Fraser, R. D. J., & Mannion, D. (2023). Implementing Technology in Practice: Factors Associated with Clinicians' Satisfaction with an AI Wound Assessment Solution. *Int J Nurs Health Care Res*, 6, 1452.

- Moore, K. (2005). Using wound area measurement to predict and monitor response to treatment of chronic wounds. *Journal of wound care*, 14(5), 229-232.
- Moore, Z., Avsar, P., Conaty, L., Moore, D. H., Patton, D., & O'Connor, T. (2019). The prevalence of pressure ulcers in Europe, what does the European data tell us: a systematic review. *Journal of wound care*, 28(11), 710-719.
- Mukherjee, R., Tewary, S., & Routray, A. (2017). Diagnostic and prognostic utility of non-invasive multimodal imaging in chronic wound monitoring: a systematic review. *Journal of medical systems*, 41, 1-17.
- Musa, D., Guido-Sanz, F., Anderson, M., & Daher, S. (2022). Reliability of Wound Measurement Methods. *IEEE Open Journal of Instrumentation and Measurement*, 1, 1-9. Doi: 10.1109/OJIM.2022.3219471.
- Nair, H. K. (2018). Increasing productivity with smartphone digital imagery wound measurements and analysis. *Journal of wound care*, 27(Sup9a), S12-S19.
- Nassaji, M., Askari, Z., & Ghorbani, R. (2014). Cigarette smoking and risk of pressure ulcer in adult intensive care unit patients. *International journal of nursing practice*, 20(4), 418-423.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel, and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. (2014). Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Quick Reference Guide. Perth, Australia: Cambridge Media, 1-345.
- Nichols, E. (2015). Wound assessment part 1: how to measure a wound. *Wound Essentials*, 10(2), 51-55.
- Nonnemacher, M., Stausberg, J., Bartoszek, G., Lottko, B., Neuhaeuser, M., & Maier, I. (2009). Predicting pressure ulcer risk: a multifactorial approach to assess risk factors in a large university hospital population. *Journal of clinical nursing*, 18(1), 99-107.
- O'Meara, S. M., Bland, J. M., Dumville, J. C., & Cullum, N. A. (2012). A systematic review of the performance of instruments designed to measure the dimensions of pressure ulcers. *Wound Repair and Regeneration*, 20(3), 263-276. Doi: [10.1111/j.1524-475X.2012.00783.x](https://doi.org/10.1111/j.1524-475X.2012.00783.x)
- Ousey, K., & Cook, L. (2011). Understanding the importance of holistic wound assessment. *Practice nursing*, 22(6), 308-314. Doi: <https://doi.org/10.12968/pnur.2011.22.6.308>

- Padula, W. V., & Pronovost, P. J. (2017). Addressing the multisectoral impact of pressure injuries in the USA, UK and abroad. *BMJ Quality & Safety*. Published Online First: 19 September 2017. doi: 10.1136/bmjqs-2017-007021.
- Pavlovčič, U., & Jezeršek, M. (2018). Handheld 3-dimensional wound measuring system. *Skin Research and Technology*, 24(2), 326-333.
- Pena, G., Kuang, B., Szpak, Z., Cowled, P., Dawson, J., & Fitridge, R. (2020). Evaluation of a novel three-dimensional wound measurement device for assessment of diabetic foot ulcers. *Advances in Wound Care*, 9(11), 623-631. Doi: [10.1089/wound.2019.0965](https://doi.org/10.1089/wound.2019.0965)
- Pitts, S. R., Niska, R. W., Xu, J., & Burt, C. W. (2008). National Hospital Ambulatory Medical Care Survey: 2006 emergency department summary. *National health statistics reports*, (7), 1–38.
- Plassmann, P., & Jones, T. D. (1998). MAVIS: a non-invasive instrument to measure area and volume of wounds. *Medical engineering & physics*, 20(5), 332-338.
- Plassmann, P., Melhuish, J. M., & Harding, K. G. (1994). Methods of measuring wound size: a comparative study. *Ostomy/wound management*, 40(7), 50-2.
- Polancich, S., Miltner, R., Poe, T., Williamson, J., Vander Noot, R., & Shirey, M. (2020). Cost of quality pilot: a systematic methodology for examining the cost of pressure injury. *The Journal for Healthcare Quality (JHQ)*, 42(2), 72-82.
- Powers, K.L. & Phillips, L.G. (2014). Pressure sores. In: Thorne, C.H., Chung, K.C., Gosain, A.K., et al., eds. *Grabb and Smith's Plastic Surgery*. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 989–997.
- Rasmussen, B. S. B., Frøkjær, J., Jørgensen, L. B., Halekoh, U., & Yderstraede, K. B. (2015). Validation of a new imaging device for telemedical ulcer monitoring. *Skin Research and Technology*, 21(4), 485-492.
- Reddy, M., Gill, S. S., & Rochon, P. A. (2006). Preventing pressure ulcers: a systematic review. *Jama*, 296(8), 974-984.
- Reifs, D., Casanova-Lozano, L., Reig-Bolaño, R., & Grau-Carrion, S. (2023). Clinical validation of computer vision and artificial intelligence algorithms for wound measurement and tissue classification in wound care. *Informatics in Medicine Unlocked*, 37, 101185.

- Rigazzi, J., Fährndrich, C., Osinga, R., Baumgartner, S., Baumberger, M., Krebs, J., ... & Scheel-Sailer, A. (2022). Osteomyelitis and antibiotic treatment in patients with grade IV pressure injury and spinal cord lesion—a retrospective cohort study. *Spinal Cord*, 60(6), 540-547.
- Rodgers, K., Sim, J., & Clifton, R. (2020). Pressure injury prevalence in Australian & New Zealand hospitals: Systematic review protocol. *Collegian*, 27(4), 471-475.
- Rodgers, K., Sim, J., & Clifton, R. (2021). Systematic review of pressure injury prevalence in Australian and New Zealand hospitals. *Collegian*, 28(3), 310-323.
- Rogers, L. C., Bevilacqua, N. J., Armstrong, D. G., & Andros, G. (2010). Digital planimetry results in more accurate wound measurements: a comparison to standard ruler measurements. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 4(4), 799-802. Doi:[10.1177/193229681000400405](https://doi.org/10.1177/193229681000400405).
- Şahin, E., Rizalar, S., & Özker, E. (2022). Effectiveness of negative-pressure wound therapy compared to wet-dry dressing in pressure injuries. *Journal of Tissue Viability*, 31(1), 164-172.
- Salcido, R., Lee, A., & Ahn, C. (2011). Heel pressure ulcers: purple heel and deep tissue injury. *Advances in skin & wound care*, 24(8), 374-380.
- Şendir, M. & İnangil, D. (2023). Doku Bütünlüğü ve Yara Bakımı. *Temel Hemşirelik Uygulama İçin Esaslar*. Ankara Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara, 1028-1053.
- Şendir, M., Büyükyılmaz, F., & Aktaş, A. (2014). Doku bütünlüğünün sağlanması ve yara bakımı. *Aştı T, A. Karadağ A, eds. Hemşirelik Bilimi Sanatı-1. İstanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık*, 483-495.
- Shah, A. J., Wollak, C., & Shah, J. B. (2013). Wound measurement techniques: comparing the use of ruler method, 2D imaging and 3D scanner. *Journal of the American College of Clinical Wound Specialists*, 5(3), 52-57.
- Shaw, J., Hughes, C. M., Lagan, K. M., Bell, P. M., & Stevenson, M. R. (2007). An evaluation of three wound measurement techniques in diabetic foot wounds. *Diabetes Care*, 30(10), 2641-2642.
- Shea, J. D. (1975). Pressure Sores Classification and Management. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*, 112, 89-100.

- Sheehan, P., Jones, P., Caselli, A., Giurini, J. M., & Veves, A. (2003). Percent change in wound area of diabetic foot ulcers over a 4-week period is a robust predictor of complete healing in a 12-week prospective trial. *Diabetes care*, 26(6), 1879-1882. Doi: <https://doi.org/10.2337/diacare.26.6.1879>.
- Sheng, J., Li, H., Jin, J., Liu, T., Ma, B., Liu, G., & Zhu, S. (2018). Application of Three - dimensional Wound Analyzer in the Small Wound Area Measurement during the Process of Wound Healing. *Journal of burn care & research : official publication of the American Burn Association*, 39(2), 268–273. Doi: 10.1097/BCR.0000000000000585.
- Shetty, R., Sreekar, H., Lamba, S., & Gupta, A. K. (2012). A novel and accurate technique of photographic wound measurement. *Indian Journal of Plastic Surgery*, 45(02), 425-429.
- Shipman, S. A., & Sinsky, C. A. (2013). Expanding primary care capacity by reducing waste and improving the efficiency of care. *Health Affairs*, 32(11), 1990-1997.
- Sinsky, C., Colligan, L., Li, L., Prgomet, M., Reynolds, S., Goeders, L., ... & Blike, G. (2016). Allocation of physician time in ambulatory practice: a time and motion study in 4 specialties. *Annals of internal medicine*, 165(11), 753-760.
- Smith, F., & Sharp, A. (2019). Undertaking a person-centred assessment of patients with chronic wounds. *Nursing Standard*, 34(10), 77-82. Doi: <https://doi.org/10.7748/ns.2019.e11305>.
- Sprigle, S., McNair, D., & Sonenblum, S. (2020). Pressure ulcer risk factors in persons with mobility-related disabilities. *Advances in Skin & Wound Care*, 33(3), 146-154.
- Sprigle, S., Nemeth, M., & Gajjala, A. (2012). Iterative design and testing of a hand-held, non-contact wound measurement device. *Journal of tissue viability*, 21(1), 17-26. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2011.09.001>.
- Stockton, K. A., McMillan, C. M., Storey, K. J., David, M. C., & Kimble, R. M. (2015). 3D photography is as accurate as digital planimetry tracing in determining burn wound area. *Burns*, 41(1), 80-84.
- Sugama, J., Matsui, Y., Sanada, H., Konya, C., Okuwa, M., & Kitagawa, A. (2007). A study of the efficiency and convenience of an advanced portable Wound

- Measurement System (VISITRAK™). *Journal of clinical nursing*, 16(7), 1265-1269.
- Sving, E., Idvall, E., Högberg, H., & Gunningberg, L. (2014). Factors contributing to evidence-based pressure ulcer prevention. A cross-sectional study. *International journal of nursing studies*, 51(5), 717-725.
- Tervo-Heikkinen, T. A., Heikkilä, A., Koivunen, M., Kortteisto, T. R., Peltokoski, J., Salmela, S., ... & Junttila, K. (2021). Pressure injury prevalence and incidence in acute inpatient care and related risk factors: A cross-sectional national study. *International Wound Journal*. 1–13. Doi:10.1111/iwj.13692.
- Thompson, N., Gordey, L., Bowles, H., Parslow, N., & Houghton, P. (2013). Reliability and validity of the revised photographic wound assessment tool on digital images taken of various types of chronic wounds. *Advances in skin & wound care*, 26(8), 360-373.
- Toygar, I., Simsir, I. Y., & Cetinkalp, S. (2020). Evaluation of three different techniques for measuring wound area in diabetic foot ulcers: a reproducibility study. *Journal of Wound Care*, 29(9), 518-524. Doi: [10.12968/jowc.2020.29.9.518](https://doi.org/10.12968/jowc.2020.29.9.518).
- Treuillet, S., Albouy, B., & Lucas, Y. (2009). Three-dimensional assessment of skin wounds using a standard digital camera. *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 28(5), 752-762.
- Tubaishat, A., Papanikolaou, P., Anthony, D., & Habiballah, L. (2018). Pressure ulcers prevalence in the acute care setting: a systematic review, 2000-2015. *Clinical nursing research*, 27(6), 643-659. Doi: <https://doi.org/10.1177/1054773817705541>.
- Van Rijswijk, L., & Polansky, M. (1994). Predictors of time to healing deep pressure ulcers. *Ostomy/wound management*, 40(8), 40-2.
- Visitrak Dijital Kullanım Kılavuzu, (2021). Erişim: 12.03.2022. <https://www.wondbedekkers.nl/diversen/visitrak-digital-userguide.pdf>.
- Weber, S. A., Watermann, N., Jossinet, J., Byrne, J. A., Chantrey, J., Alam, S., ... & McAdams, E. T. (2010). Remote wound monitoring of chronic ulcers. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 14(2), 371-377.
- Wendland, D. M., & Taylor, D. W. (2017). Wound measurement tools and techniques: A review. *Journal of Acute Care Physical Therapy*, 8(2), 42-57.

- Woo, K. Y., Sears, K., Almost, J., Wilson, R., Whitehead, M., & VanDenKerkhof, E. G. (2017). Exploration of pressure ulcer and related skin problems across the spectrum of health care settings in Ontario using administrative data. *International wound journal*, 14(1), 24-30.
- Wunderlich, R. P., Peters, E. J., Armstrong, D. G., & Lavery, L. A. (2000). Reliability of digital videometry and acetate tracing in measuring the surface area of cutaneous wounds. *Diabetes research and clinical practice*, 49(2-3), 87-92.
- Yee, A., Harmon, J., & Yi, S. (2016). Quantitative monitoring wound healing status through three-dimensional imaging on mobile platforms. *Journal of the American College of Clinical Wound Specialists*, 8(1-3), 21-27.
- Yu, B. R., Hou, Y. J., Chai, X. Z., Chai, X. M., Chang, M. J., & Huang, J. G. (2017). The New Concepts Wound Care, 252-285.
- Zahia, S., Zapirain, M. B. G., Sevillano, X., González, A., Kim, P. J., & Elmaghraby, A. (2020). Pressure injury image analysis with machine learning techniques: A systematic review on previous and possible future methods. *Artificial intelligence in medicine*, 102, 101742.

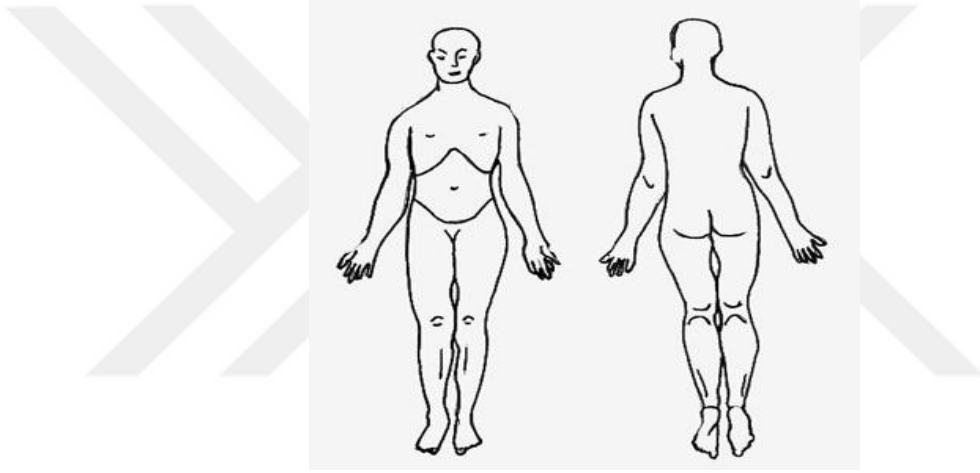
Ekler

Ek 1. Birey ve Yara Tanıtım Formu

BASINÇ YARALANMASI DEĞERLENDİRME FORMU

Hasta No:

1. Hastanın Kliniği:
2. Hastanın Yaşı:
3. Hastanın Cinsiyeti:
4. Hastanın Kronik Hastalık Öyküsü:.....
5. Basınç Yarasının Yeri: Anatomik bölge. Beden şeması üzerinde alan “X” işareti ile işaretlenerek, bölgeyi tanımlamak için sağ (sğ) ya da solu (sl) daire içine alınır.



Sakrum&Koksiks: Torakanter:
İskial tuberositler:
Ayak bileği laterali: Ayak bileği mediali:
Topuk: Diğer Alanlar:

6. Basınç Yarasının Evresi:

1-Evre-II 2-Evre-III 3- Evre-IV
4- Evrelendirilemeyen Evre 5- Derin Doku Hasarı

7. Basınç Yarasının Şekli:

Oval/ daire :..... Elips şeklinde :.....
Kare/ dikdörtgen:..... Kelebek şeklinde:
Diğer:.....

8. Basınç Yarasının Dijital Planimetri ile Ölçüm Sonucu:

Alan:..... Ölçüm süresi:.....

9. Steril Çubuk ile manuel derinlik ölçümü:

10. Basınç Yarasının imitoMeasure Mobil Uygulaması ile Ölçüm Sonucu:

Alan:..... Ölçüm süresi:.....

11. Basınç Yarasının eKare Insight Cihazı ile Ölçüm Sonucu:

Alan:..... Derinlik:..... Ölçüm süresi:.....



Ek 2. Etik Kurul Onayı

Ege Univ. Evrak Tarih ve Sayısı: 15.05.2022-E.688248

 T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : E-99166796-050.06.04-688248 -410
Konu : Onay Kararı 22-5T/51

Prof. Dr. Ülkü GÜNEŞ
Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi
Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı

Kurulumuza başvurusunu yaptığınız " **Basınç Yaralarının Alan ve Derinlik Ölçümünde Yenilikçi Yöntemler Arasındaki Uyumun İncelenmesi** " konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz onay kararı ekte sunulmaktadır.

Başvuru dosyasının araştırmanın yürütüleceği kuruma iletilerek kurum iznini gösterir belgenin alınmasından sonra çalışmaya başlanması ve süreç içinde bu belgenin (daha öncesinde sunulmamış ise) Kurulumuza iletilmesi gerekmektedir.

Ayrıca ilgili mevzuat gereği 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 ile yapılması gerekmektedir.

Varsa **Biyolojik Materyal Transfer Formu'nun** imzaları tamamlanarak Kurulumuza iletilmesi gerekmektedir. 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.

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

Prof. Dr. Güzide AKSU
Kurul Başkanı

Ek:İlgili Etik Kurul Kararı (1 Adet aslı gibidir örneği elden gönderilecektir)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSEPKHCDZ2 Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/ege-universitesi-ebys>

Adres:Ege Üniversitesi Rektörlüğü Gençlik Cad. No:12 35040 Bornova/İzmir
Telefon:+90 (232) 311 21 10 Faks:+90 (232) 339 90 90
Web:www.ege.edu.tr
E-posta Adresi:etik@egeuni.edu.tr

Bilgi için: Halide TATAR
Unvanı: Şef





T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
TIBBİ ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel : 0 232 390 2134 e-mail: egetaek@gmail.com
ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

Microsoft Teams Programı ile Teletoplantı gerçekleştirilmiştir.

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Basınç Yaralarının Alan ve Derinlik Ölçümünde Yenilikçi Yöntemler Arasındaki Uyumun İncelenmesi
	SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Ülkü GÜNEŞ
	YARDIMCI ARAŞTIRMACILAR	Arş. Gör. Gül ŞAHBUDAK
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
	DESTEKLEYİCİ	-
	ARAŞTIRMA TİPİ	Metodolojik

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi
	ARAŞTIRMA BAŞVURU FORMU	☒
	BİLGİLENDİRME FORMU	☒
	VERİ İZLEME FORMU/ ANKET	☒
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒
	DİĞER	☒
KARAR BİLGİLERİ	Karar Nu: 22-5T/51	Tarih: 12.05.2022
	Yukanda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak Kurulumuzca incelenmiş, araştırma giderlerinin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetilmediği koşullarda araştırmaya başlanmasının etik açıdan uygun bulunduğu toplantıya katılan etik kurul üyelerince oy birliği ile karar verilmiştir.	

EGE ÜNİVERSİTESİ TIBBİ ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ÇALIŞMA ESASI	Ege Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurul Yönergesi, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu					
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Güzide AKSU					
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Güzide AKSU Başkan	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Doç. Dr. Banu SARSIK KUMBARACI (Başkan Yardımcısı)	Patoloji	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Dr. Öğr. Üyesi Aysun EKSİOĞLU Üye (Raportör)	Ebelik A.D.	Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Anabilim Dalı	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Prof. Dr. Ceyda KABAROĞLU Üye	Klinik Biyokimya	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya A.D. Klinik Biyokimya B.D.	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	ONLINE KATILMADI (***)
Prof. Dr. Zeliha KERRY Üye	Farmakoloji	Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakoloji AD	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI

Etik Kurul Başkanı
Prof. Dr. Güzide AKSU

Onay Belgesi	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su	Sayfa
	22	28.09.2011/05	1/2



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
TIBBİ ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel: 0 232 390 2134 e-mail: egetaek@gmail.com
ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Basıncı Yaralarının Alan ve Derinlik Ölçümünde Yenilikçi Yöntemler Arasındaki Uyumun İncelenmesi
-----------------------	--

KARAR BİLGİLERİ		Karar Nu: 22-ST/51				
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dali	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Aliye MANDIRACIOĞLU Üye	Halk Sağlığı A.D.	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Prof. Dr. Çağdaş EKER Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ruh Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Prof. Dr. H. Oya TÜRKOĞLU Üye	Periodontoloji	Ege Üniversitesi Diş Hek. Fakültesi Periodontoloji A.D.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Prof. Dr. Meltem SEZİŞ DEMİRCİ Üye	İç Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları A.D.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Prof. Dr. Şafak DAĞHAN Üye	Halk Sağlığı Hemşireliği A.D.	Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği AD	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	ONLINE KATILMADI (****)
Doç. Dr. Ahmet ÖZGÜR YENİEL Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Doç. Dr. Gülbün RUDARLI NALÇAKAN Üye	Hareket ve Antrenman Bilimleri	Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Hareket ve Antrenman Bilimleri AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Doç. Dr. Mustafa Nuri DENİZ Üye	Anestezi	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dali	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Doç. Dr. Tahir ATIK Üye	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları A.D.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI

* Araştırma ile İlişki
** Toplantıya Katılmadı
*** Kongre İzni
**** İzinli (Görevli)

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları
bulunmayan Çocuk Sağlığı
Klinik Araştırmalar Hakkı
Kurul tarafından atanmış

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları
bulunmayan Çocuk Sağlığı
Klinik Araştırmalar Hakkı
Kurul tarafından atanmış

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları
bulunmayan Çocuk Sağlığı
Klinik Araştırmalar Hakkı
Kurul tarafından atanmış

Onay Belgesi	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	22	28.09.2011/05	2/2

Ek 3. Ege Üniversitesi Hastanesi (Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi) Klinik Ön İzinleri

Ege Üniv. Evrak Tarih ve Sayısı: 30.03.2022-E.623902



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Hastanesi Başhekimliği
Sağlık Bakım Hizmetleri Müdürlüğü

Sayı : E-69631334-300-623902
Konu : Gül ŞAHBUDAK - Tez izni hakkında

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 10.03.2022 tarihli ve 594957 sayılı yazı.

Enstitünüz Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı doktora programı öğrencisi Gül ŞAHBUDAK'ın "Basıncı Yaralarının Alan ve Derinlik Ölçümünde Yenilikçi Yöntemler Arasındaki Uyumun İncelenmesi" konulu tez çalışmasını ilgi yazıda belirtilen tarihler arasında Mart 2022 – Mart 2024 tarihleri arasında Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında ve Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalında yapmaları Başhekimliğimizce uygun görülmüş olup Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanlığına detaylı bilgi verilerek yapılması uygun görülmüş olup Nöroloji Anabilim Dalında yapılması uygun görülmemiştir.

Gereğini ve bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. M. Özgür ÇOĞULU
Başhekim

Ek:

- 1- Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalından gelen 603817 sayılı yazı.
- 2- Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalından gelen 611999 sayılı yazı.
- 3- Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalından gelen 603343 sayılı yazı.
- 4- Nöroloji Anabilim Dalından gelen 604209 sayılı yazı.



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü
Sağlık Bakım Hizmetleri Müdürlüğü

Sayı : E-69631334-300-650013
Konu : Gül ŞAHBUDAK - Tez izni hakkında

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 07.04.2022 tarihli ve 638139 sayılı yazı.

Enstitünüz Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı doktora programı öğrencisi Gül ŞAHBUDAK'ın "Basınç Yaralarının Alan ve Derinlik Ölçümünde Yenilikçi Yöntemler Arasındaki Uyumun İncelenmesi" konulu tez çalışmasını ilgi yazıda belirtilen tarihler arasında Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında ve Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında yapması Başhekimliğimizce uygun görülmüştür.

Gereğini ve bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. M. Özgür ÇOĞULU
Başhekim

Ek:

- 1- Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalından gelen 631785 sayılı yazı.
- 2- Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalından gelen 647241 sayılı yazı.



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Dekanlığı
Cerrahi Tıp Bilimleri Bölüm Başkanlığı
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanlığı

Ek-1

Sayı : E-30580062-044-603817
Konu : Gül ŞAHBUDAK Tez Çalışması

EGE ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ BAŞHEKİMLİĞİNE

İlgi : 15.03.2022 tarihli ve 602835 sayılı yazı.

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı doktora programı öğrencisi Gül ŞAHBUDAK'ın "Basınç Yaralarının Alan ve Derinlik Ölçümünde Yenilikçi Yöntemler Arasındaki Uyumun İncelenmesi" konulu tez çalışmasını ekte belirtilen tarihler arasında Mart 2022 - Mart 2024 tarihleri arasında Anabilim Dalımızda yapmasında sakınca yoktur.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Salih Kemal AKTUĞLU
Anabilim Dalı Başkanı



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Dekanlığı
Cerrahi Tıp Bilimleri Bölüm Başkanlığı
Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığı

Ek-2

Sayı : E-11442206-044-611999
Konu : Gül ŞAHBUDAK Tez Çalışması

EGE ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ BAŞHEKİMLİĞİNE
Sağlık Bakım Hizmetleri Müdürlüğü

İlgi : 15.03.2022 tarihli ve 602835 sayılı yazı.

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı doktora programı öğrencisi Gül ŞAHBUDAK'ın "Basınç Yaralarının Alan ve Derinlik Ölçümünde Yenilikçi Yöntemler Arasındaki Uyumun İncelenmesi" konulu tez çalışmasını Mart 2022 – Mart 2024 tarihleri arasında Anabilim Dalımızda yapması uygundur.
Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Mustafa ÖZBARAN
Anabilim Dalı Başkanı



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü
Sağlık Bakım Hizmetleri Müdürlüğü

Sayı : E-69631334-300-650013
Konu : Gül ŞAHBUDAK - Tez izni hakkında

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 07.04.2022 tarihli ve 638139 sayılı yazı.

Enstitünüz Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı doktora programı öğrencisi Gül ŞAHBUDAK'ın "Basınç Yaralarının Alan ve Derinlik Ölçümünde Yenilikçi Yöntemler Arasındaki Uyumun İncelenmesi" konulu tez çalışmasını ilgi yazıda belirtilen tarihler arasında Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında ve Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında yapması Başhekimliğimizce uygun görülmüştür.
Gereğini ve bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. M. Özgür ÇOĞULU
Başhekim

Ek:

- 1- Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalından gelen 631785 sayılı yazı.
- 2- Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalından gelen 647241 sayılı yazı.



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Dekanlığı
Dahili Tıp Bilimleri Bölüm Başkanlığı
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanlığı

Ek-2

Sayı : E-13987736-044-631785
Konu : Gül ŞAHBUDAK Tez Çalışması

SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 15.03.2022 tarihli ve 602835 sayılı yazı.

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı doktora programı öğrencisi Gül ŞAHBUDAK'ın "Basınç Yaralarının Alan ve Derinlik Ölçümünde Yenilikçi Yöntemler Arasındaki Uyumun İncelenmesi" konulu tez çalışmasını belirtilen tarihler arasında Mart 2022 – Mart 2024 tarihleri arasında Anabilim Dahımızda yapması kliniğimizce uygun görülmüştür.

Bilgilerinize sunarım

Prof. Dr. Yeşim KİRAZLI
Anabilim Dalı Başkanı

Ek 4. Bilgilendirilmiş Olur Formu

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?	Basınç Yaralarının Alan ve Derinlik Ölçümünde Yenilikçi Yöntemler Arasındaki Uyumun İncelenmesi
Bu çalışmanın amacı ne?	Bu araştırmanın amacı basınç yaralarının alan ölçümünde asetatla izleme, fotoğraflama ve üç boyutlu yara alanı ölçüm yöntemleri arasındaki uyumu incelemek ve yara derinliğinin ölçümünde steril çubuk ile yapılan manuel ölçüm ve üç boyutlu yara ölçüm yöntemini karşılaştırmaktır.
Size nasıl bir uygulama yapılacaktır?	Araştırmacı tarafından hazırlanan veri toplama araçları ile basınç yaranızın alan ve derinliği ölçülecektir. Basınç yarası alan ve derinlik ölçümü için uygun pozisyonu almanızı sağladıktan sonra yara alanı ölçümü önce üç boyutlu yara ölçüm yöntemiyle, ardından fotoğraflama ile ve son olarak da asetatla izleme yöntemi ile ölçülecektir. Bu sırayı kullanmanın amacı, asetatla izleme yönteminin yara yüzeyi ile temas gerektirmesidir. Öncelikte temas gerektirmeyen yöntemler kullanılacaktır. Her bir yöntemle yapılan ölçüm ikinci kez tekrarlanacaktır. Üç boyutlu yara görüntülemeye basınç yarası fotoğrafını çekmek için hastaya uygun pozisyon verilir. Herhangi bir ek ayar yapılmadan, otomatik olarak basınç yarasının fotoğrafı çekilir. Uygulamanın algoritması iki boyutlu veya üç boyutlu (yara genişliği x uzunluk x derinlik) olarak yara alanı ve derinliğini hesaplar ve ölçüm sonucu veri toplama formuna kaydedilir. Aynı işlem ikinci kez araştırmacı tarafından tekrarlanır. Fotoğraflama yönteminde iPhone kamerası yarıdan 20-30cm uzağa ve paralel olarak tutularak açı ve konum ayarlanır ve yara alanının fotoğrafı çekilir. Parmak ile yara fotoğrafı üzerinden yara sınırları çizilir ve yara alanı ölçüm sonuçları kaydedilir. Aynı işlem ikinci kez tekrarlanır. Asetatla izleme yönteminde, asetat film yara üzerine yerleştirilir, bir işaretleme kalemi kullanılarak yara sınırlarını çizilir, yaraya temas eden şeffaf katman kaldırılır, asetat filmde işaretli alan içinde kalan kareler manuel olarak sayılarak yara alanı hesaplanır. Ölçüm sonucu ve süresi veri toplama formuna kaydedilir. Aynı işlem ikinci kez tekrarlanır. Yara derinliğinin ölçümünde ise steril pamuklu çubuk yaranın en derin olduğu yere yerleştirilir, cilt seviyesinde kalıcı kalem ile pamuklu çubuk işaretlenir, pamuklu çubuk bir cetvelin yanına yerleştirilir ve işaretli noktadan derinlik belirlenir. Ölçüm sonucu veri toplama formuna kaydedilir.
Farklı tedaviler için araştırma gruplarına rastgele atanma olasılığı nedir?	Rastgele örnekleme yapılmayacaktır. Deney ve kontrol grubu yoktur.
Ne kadar zamanınızı alacak?	Tüm veri toplama araçları ile ikişer kez ölçüm yapılacaktır. Ölçümlerin tamamlanması ve kaydedilmesi için öngörülen süre yaklaşık olarak 15 dakikadır.
Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı kaçtır?	Araştırma yara görüntüleme üzerine metodolojik bir araştırma olması nedeniyle hasta sayısından ziyade yara sayısı dikkate alınacaktır. Yapılan güç analizi sonucunda Bland-Altman yöntemi ile herhangi üç yöntem arasındaki uyumun değerlendirilmesinde, yara alanları arasında oluşacak iki cm'lik farkı (etki büyüklüğü), %5 Tip 1 hata düzeyinde %80 güçle ortaya koyabilmek için en az 111 yara yeterli bulunmuştur.
Sizden alınacak biyolojik materyallere ne olacak ve analizler nerede yapılacak? (analizlerin yurtdışında yapılması durumunda biyolojik materyallerin nereye gönderileceğinin açıklanması),	Sizden biyolojik materyal alınmayacak.
Sizden beklenen nedir? Sizin sorumluluklarınız nelerdir?	

Sizden bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu dikkatlice okumanız, veri toplama sırasında uygun pozisyonda kalmanız, yara alanı ve derinlik ölçümleri sırasında ikinci ölçümlerin ilk ölçümden hemen sonra yapılması nedeniyle belirlenen süre boyunca bulunduğunuz yerden ayrılmamanız beklenmektedir.
Çalışmaya katılmak size ne yarar sağlayacak? Basınç yaralarında alan ölçümü, sağlık çalışanları tarafından basınç yarasının ilerlemesini ve iyileşmesini kaydetmek ve izlemek için kullanılabilir. Doğru yara alanı ölçümleri, uygulanan tedavinin basınç yarasının boyutunu azaltarak iyileşmeyi desteklemede etkili olup olmadığı konusunda değerlendirme yapılmasına imkan sağlamaktadır. Bu çalışmaya katılarak basınç yaranızın alan ve derinlik ölçümü ile sağlık çalışanları için bir veri oluşturarak daha sonraki ölçümlerde tedavi planının etkinliği hakkında bilgi sahibi olabileceksiniz.
Araştırmaya katılımının sona erdirilmesini gerektirecek durumlar nelerdir? Araştırmaya katılmayı kabul etmeyen ya da araştırma sırasında araştırmadan çekilen, yara alanı ve derinlik ölçümlerinin tamamlanamadığı hastalar (basınç yaraları) araştırma dışında tutulacaktır.
Çalışmaya katılmak size herhangi bir zarar verebilir mi? Çalışmaya katılımınız ile ilgili gözlenebilecek istenmeyen etkiler bulunmamaktadır.
Eğer katılmak istemezseniz ne olur? Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. <u>Tetkik ve tedavileriniz önceden planlandığı gibi devam edecektir</u>
Size uygulanabilecek olan alternatif yöntemler nelerdir? Yoktur.
Bu çalışmaya katıldığım için bana herhangi bir ücret ödenecek mi? Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.
Bu çalışmaya katıldığım için ben herhangi bir ücret ödeyecek miyim? Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma 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.
Bu çalışmanın sorumlusunun iletişim bilgileri 1- Adı, soyadı: Arş. Gör. Gül ŞAHBUDAK 2- Ulaşılabilir telefon numarası: 3- Görev yeri:
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 ayrılabileceğimi biliyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum. Bilgilendirilmiş gönüllü olurunun imzalı ve tarihli bir kopyasının bana verileceğini biliyorum.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TELEFONU		
TARİH		

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasiinin		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TELEFONU		
TARİH		

Araştırma ekibinde yer alan ve araştırma hakkında bilgilendirmeyi yapan yetkin bir araştırmacının		İMZASI
ADI & SOYADI	Gül ŞAHBUDAK	
ADRESİ		
TELEFONU		
TARİH		

Teşekkür

Yüksek lisans ve doktora eğitim süreci boyunca değerli bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren, yolumu aydınlatan, her zaman destekleyen, bana gösterdiği hoşgörü, güler yüz ve sabrı ile her zaman yanımda olan çok kıymetli danışmanım ve değerli hocam

Sayın Prof. Dr. Ülkü GÜNEŞ'e

Tezimin planlanması ve geliştirilmesinde çok değerli katkı ve önerileri için tez jürimde olmalarından gurur duyduğum

Sayın hocalarım Prof. Dr. Dilek SARI'ya, Prof. Dr. Öznur USTA YEŞİLBALKAN'a, Prof. Dr. Dilek ÖZDEN'e, Doç. Dr. Burcu CEYLAN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Nilay ÖZKÜTÜK'e,

Araştırmama ve Türk araştırmacılara olan destekleri için Dr. Özgür GÜLER ve ekibine,

Araştırmamın yürütülmesinde beni destekleyen ve yardımcı olan Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Yoğun Bakım Kliniği hekim, hemşire ve çalışanlarına,

Hayatım boyunca tüm süreçlerde yanımda olan, beni her zaman destekleyen, bugünlere gelmemde en büyük çabayı gösteren, çok kıymetli AİLEM'e,

Akademik hayatımın ve tezimin her aşamasında bana destek olan, her zaman ve her koşulda yanımda olan, değerli hissettiren çok kıymetli meslektaşlarım ve dostlarım

Arş. Gör. Dr. Hatice ERDEM ÖNDER, Arş. Gör. Merve İNCE'ye
tüm kalbimle teşekkür ederim.

İzmir, 25.09.2024

Gül ŞAHBUDAK

Özgeçmiş

İlköğretimi ve lise öğrenimini Isparta'da tamamladı. 2011 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde öğrenimine başladı. 2015 yılında mezun oldu. 2016 yılında Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı (ÖYP) ile Mehmet Akif Ersoy Üniversite'sine Araştırma Görevlisi olarak atandı. ÖYP ile Akdeniz Üniversitesinde aldığı altı ay dil eğitiminin ardından 2016 yılında yüksek lisans eğitimi almak için Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Esasları Anabilim Dalına Araştırma Görevlisi olarak görevlendirilmiştir. 2016 yılında Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı'nda başladığı yüksek lisansı 2018 yılında tamamlamış ve aynı yıl Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Esasları Doktora Programına başlamıştır. 2016 yılında 2547 sayılı kanunun 2880 sayılı kanunu 35. maddesi uyarınca kadrosuyla birlikte geçici olarak Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'ne naklen atanmış olup halen aynı üniversitede Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı dahilinde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.