

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

ACİL SERVİSE EL TRAVMASI İLE BAŞVURAN HASTALARIN
AĞRI YÖNETİMİNİN GERİYE DÖNÜK
DEĞERLENDİRİLMESİ

Uzmanlık Tezi

Dr. Mutlu YILMAZ

TRABZON-2024

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

ACİL SERVİSE EL TRAVMASI İLE BAŞVURAN HASTALARIN
AĞRI YÖNETİMİNİN GERİYE DÖNÜK
DEĞERLENDİRİLMESİ

Uzmanlık Tezi

Dr. Mutlu YILMAZ

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Melih İMAMOĞLU

TRABZON-2024

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimi gördüğüm süre boyunca modern, huzur ve saygı dolu bir klinikte çalışma ortamı sağlayan, tezimin her kelimesinde emeği olan ve eğitimimin her aşamasında zaman ayıran ve destek veren Dr. Öğr. Üyesi Melih İMAMOĞLU'na,

Asistanlık eğitimim süresince tecrübe ve bilgilerini paylaşımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Doç. Dr. Yunus KARACA, Doç. Dr. Sinan PASLI, Doç. Dr. Özgür TATLI, Doç. Dr. Aynur ŞAHİN, Dr. Öğr. Üyesi Vildan ÖZER ve Dr. Öğr. Üyesi Abdul Samet ŞAHİN'e,

Tez sürecimde yol gösteren tecrübe ve bilgilerini benimle paylaşarak yardımcı olan Uzm. Dr. Özlem BÜLBÜL' e,

Birlikte geçirdiğimiz eğitim süresince gösterdikleri sevgi, saygı ve sabır için tüm ihtisas arkadaşlarıma,

Acil Serviste bir ekip olarak beraber çalıştığımız tüm hemşire, sağlık memuru, tıbbi sekreter, temizlik personeli ve güvenlik personeli arkadaşlarıma,

Vaka toplamamda çok büyük yardımı olan travma alanında çalışan doktor, hemşire, personel arkadaşlarıma,

Hayatımın her aşamasında desteklerini benden esirgemeyen ve her daim yanımda olan annem Selma YILMAZ'a, babam Ali YILMAZ'a, abim Temel YILMAZ'a, ablam Sinem YILMAZ DEMİRKIRAN'a,

Son ve en önemli olarak hayatıma dahil olduktan sonra bana her zaman inanan, her daim en büyük destekçim olan canım, biricik eşim Dr. Rabia YILMAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Mutlu YILMAZ

ÖZET

Amaç: Bu araştırmanın amacı, acil servise el yaralanması ile başvuran ve Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi konsültasyonu gerektiren hastaların ağrı yönetim yaklaşımlarını retrospektif olarak değerlendirerek; diklofenak, tramadol ve fentanil içeren çeşitli analjezik protokollerin etkinliğini karşılaştırmaktır.

Yöntem: Bu çalışmaya Mayıs 2023- Mayıs 2024 tarihleri arasında Karadeniz Teknik Üniversitesi Acil Servisine el travması ile başvuran diklofenak, tramadol ve fentanil tedavisi alan hastalar dahil edildi. Hastalar uygulanan tedaviye göre Diklofenak, Diklofenak + Tramadol, Diklofenak + Fentanil olmak üzere üç farklı gruba ayrıldı. Hastalara bu tedavi kombinasyonları uygulandıktan sonra hastaların, başvurudan sonra 10.-20.-30.-60. dakika ağrı düzeyleri Vizüel Analog Skala (VAS) skorları ölçülerek, tedaviye yanıtları ve hastaların demografik verileri değerlendirildi. Ayrıca hastalar yaralanma seviyeleri (parmak, el, bilek) ve travma türüne (fraktür, tendon hasarı, amputasyon, yumuşak doku kaybı) göre de gruplandırılarak, tedavi kombinasyonları uygulandıktan sonra hastaların, başvurudan sonra 10.-20.-30.-60. dakika VAS skorları ölçülerek ağrı düzeyleri karşılaştırıldı.

Bulgular: Yaralanma seviyesi ve travma türü bağımsız olarak tedavi gruplarındaki hastaların VAS skorlarında istatistiksel olarak tüm gruplarda anlamlı düşüş saptandı ($p<0,001$). Yaralanma seviyelerine göre karşılaştırıldığında tüm tedavi gruplarındaki hastaların VAS skorlarında istatistiksel olarak anlamlı düşüş saptandı ($p<0,001$). Travma türüne göre tendon hasarı, fraktür ve amputasyon olan hastaların farklı tedavi gruplarına göre ölçülen VAS skorlarındaki değişim analiz edildiğinde değişimin anlamlı olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Yumuşak doku yaralanması olan ve tendon hasarı +fraktür olan hastaların farklı tedavi gruplarına göre ölçülen VAS skorlarındaki değişimin anlamlı olmadığı görüldü (sırasıyla $p = 0,118$ ve $p=0,064$).

Sonuç: Çalışmamızdaki sonuçlara göre travma şekli ve yaralanma seviyesinden bağımsız olarak tüm ilaç gruplarının hastaların ağrı düzeylerini etkin şekilde azalttığını tespit ettik ve diklofenak + fentanil tedavisinin tüm travma çeşitlerinde VAS skorlarını azaltmada daha etkili olduğunu belirledik.

Anahtar Kelimeler: Diklofenak, tramadol, fentanil, el travması, ağrı

SUMMARY

Objective: The aim of this study is to retrospectively evaluate pain management approaches in patients who presented to the emergency department with hand injuries requiring Plastic and Reconstructive Surgery consultation, comparing the efficacy of various analgesic protocols containing diclofenac, tramadol, and fentanyl.

Method: This study included patients who presented to the Emergency Department of Karadeniz Technical University with hand trauma and received treatment with diclofenac, tramadol, or fentanyl between May 2023 and May 2024. The patients were divided into three different groups according to the treatment administered: Diclofenac, Diclofenac + Tramadol, and Diclofenac + Fentanyl. After administering these treatment combinations, the patients' pain levels were assessed at the 10th, 20th, 30th, and 60th minutes following their arrival using Visual Analog Scale (VAS) scores, and their responses to treatment, along with their demographic data, were evaluated. Additionally, the patients were grouped based on the level of injury (finger, hand, wrist) and the type of trauma (fracture, tendon damage, amputation, soft tissue loss). Their pain levels were compared by measuring VAS scores at the 10th, 20th, 30th, 60th minutes after the treatment combinations were administered.

Results: A statistically significant decrease in VAS scores was observed across all treatment groups, regardless of injury level and trauma type ($p < 0.001$). When compared based on injury levels, a statistically significant decrease in VAS scores was found in all treatment groups ($p < 0.001$). The change in VAS scores measured in patients with tendon injury, fracture, and amputation across different treatment groups was found to be significant ($p < 0.05$). The change in VAS scores measured in patients with soft tissue injury and those with both tendon injury and fracture across different treatment groups was not found to be significant ($p = 0.118$ and $p = 0.064$, respectively).

Conclusion: According to the results of our study, we found that all drug groups effectively reduced patients' pain levels, regardless of the type of trauma and injury level. Additionally, we determined that the diclofenac + fentanyl treatment was more effective in reducing VAS scores across all types of trauma.

Keywords: Diclofenac, tramadol, fentanyl, hand trauma, pain

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
ÖZET.....	iii
SUMMARY	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ağrı	3
2.1.1. Ağrının Sınıflandırılması	3
2.1.2. Ağrı Şiddetinin Değerlendirilmesi	4
2.2 El Anatomisi	6
2.2.1. El Kemiklerinin Anatomisi	6
2.2.2 El Kaslarının Anatomisi.....	8
2.2.3. Elin Tendonları.....	9
2.2.4. El Eklemleri ve Fonksiyonları	10
2.2.5. Elin Sinirleri	10
2.2.6. El ve Parmakların Vasküler Yapısı	12
2.3. El ve Parmak Yaralanmalarına Yaklaşım	13
2.4. Fentanil.....	15
2.4.1. Fentanilin Farmakokinetik Özellikleri	18
2.4.2. Fentanilin Doz Önerileri	19
2.4.3. Fentanilin Yan Etkileri.....	19
2.5. Diklofenak.....	19
2.6. Tramadol	21
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	23
3.1. Çalışma Dizaynı ve Planı	23
3.2. Katılımcı Seçimi.....	23
3.3. Çalışma Protokolü.....	26
3.4. Ölçüm Sonuçları.....	28
3.5. İstatistiksel Analiz:.....	29
4. BULGULAR.....	30
5. TARTIŞMA	44
5.1. Kısıtlılıklar	52

6. SONUÇ	54
7. KAYNAKÇA.....	55



KISALTMALAR DİZİNİ

ABC	: Airway, Breathing, Circulation
IM	: İntramusculer
IV	: İntravenöz
kg	: Kilogram
mg	: Miligram
µg	: Mikrogram
n	: Nervus
NSAİİ	: Nonsteroid anti inflamatuvar ilaç
NRS	: Numeric Rating Scale
PO	: Perioral
VAS	: Vizuel Analog Skala

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Fentanilin Etki Mekanizması.....	17
Tablo 2. Çalışma Tarihlerinde El Yaralanması Olan Hastaların Tespit Edilebilmesi İçin Taranacak ICD Kodları.....	25
Tablo 3. Demografik Özelliklerin Dağılımı	31
Tablo 4. Travma Şekli ve Yaralanma Seviyesinden Bağımsız Olarak Tedavi Gruplarının VAS Değişimi ve Delta VAS Kıyaslaması	33
Tablo 5. Travma Şekli ve Yaralanma Seviyesinden Bağımsız Olarak Tedavi Gruplarının VAS Değişimi ve Delta VAS Kıyaslaması	35
Tablo 6. Yaralanma Seviyelerine Göre Tedavi Gruplarında Delta VAS Değişiminin Karşılaştırılması.....	36
Tablo 7. Travma Türlerine Göre Tedavi Gruplarında VAS Değişiminin Karşılaştırılması.....	39
Tablo 8. Travma Türlerine Göre Tedavi Gruplarında Delta VAS Değişiminin Karşılaştırılması.....	43

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Vizüel Analog Skala.....	5
Şekil 2. El Anatomisi (17).	6
Şekil 3. El Kemik Anatomisi (20).....	7
Şekil 4. Fentanil'in Moleküler Yapısı (45)	16
Şekil 5. Diklofenak'ın Moleküler Yapısı	20
Şekil 6. Tramadol'un Moleküler Yapısı (62)	21



1. GİRİŞ

Travma mortalitenin en önemli nedenlerinden biridir (1,2). Travma bulguları izole yaralanmalardan, multisistem yaralanmalarına kadar durumları içerebilir (4). Acil servise travma nedeniyle başvuran hastaların önemli bir kısmını el ve parmak yaralanmaları oluşturmaktadır. El yaralanmaları acil servis hastalarının %10'unu, travma hastalarınınsa %6,6-28,6'sını oluşturmaktadır. Kadınlarda el yaralanmaları daha az görülmekte olup erkeklere göre başvuru yaşları daha büyüktür. Sinir yaralanması erkeklerde %71-85 arasında görülürken metakarp ve parmak fraktürleri %38-62 oranında görülmektedir. El travması, erkeklerde daha sık görülen bir durumdur ve genellikle 28 ile 32 yaş arasında daha yaygın olarak görülür (1).

El yaralanmaları genellikle ev kazası, iş kazaları (özellikle endüstriyel işlerde) trafik kazaları, elektrik, asit veya sıcak temas gibi durumlar da meydana gelebilir (2). Yara tipi kesici aletlere bağlı olabileceği gibi ezilme veya parçalanma şeklinde de ortaya çıkabilir (3). El travmaları genellikle müdahale gerektirmeden tedavi edilebilir. Özellikle kırıklar genellikle cerrahi müdahale gerektirmeden tedavi edilebilirken; amputasyon, sinirsel veya damarsal yaralanmalardan şüpheleniliyorsa cerrahi müdahale gerekebilir (4).

El ve diğer travmalar sebebiyle hastaneye başvuran hastalarda ağrı kontrolünün sağlanabilmesi için ağrının doğru değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Ağrının uygun şekilde değerlendirilmesi travma sonrası ölüm veya organ kaybı ihtimali oluşabilecek durumların tanınmasında , ek tetkik ihtiyacının değerlendirilmesinde ve yaraya uygun müdahale edilmesine yardımcı olmaktadır (5).

Ağrı şikâyeti, travma hastalarında en yaygın görülen şikayetlerden biridir. Ağrının solunum fonksiyonunu, bağışıklık tepkisini ve yara iyileşmesini bozduğu ve şiddetli travma geçiren hastalarda metabolik talebi artırarak hasta sonuçlarını kötüleştirdiği bilinmektedir. Travmadan sonra akut ağrının yetersiz tedavisi işe dönüşü geciktirir, yaşam kalitesini bozar ve travma sonrası stres bozukluğu gibi komplikasyon riskini artırır(6). Ağrı palyasyonunun sağlanmamasının travmaya tepki ile oluşan fizyolojik stres üzerine olumsuz sonuçlara sebep olduğu ve pulmoner yetmezlik, tromboembolik durumlar, miyokard enfarktüsü, immün yetmezlik ve immobilizasyon

gibi olumsuz durumların oluşmasına sebep olduğu görülmüştür (7, 8). Yapılan çalışmalarda travma hastalarının ağrı yönetiminde hastalar, düşük memnuniyet bildirmektedir. Travma hastalarının ağrı yönetiminin acil evresinde sistemik farmakolojik teknikler tedavinin temelini oluşturur. Bu hastaların ağrı palyasyonunda diklofenak sodyum gibi nonsteroid anti inflamatuvar (NSAİİ) ilaçlar kullanılabilirken, tramadol ve fentanil gibi opioid analjezikler de tercih edilmektedir. Acil servislerde analjezikler sıklıkla parenteral yolla uygulanmaktadır. Oral analjezikler ise etki başlangıç sürelerinin daha geç olması nedeniyle acil serviste genellikle tercih edilmemektedirler (9).

Hastanın ağrının yönetiminde ölçek kullanımı; hastanın sayılar veya cümleler ile anlattığı ağrının şiddetini somut ve tarafsız duruma dönüştürmeye, hastanın ve hastayı takip eden hekimlerin subjektif değerlendirmelerini ortadan kaldırmaya imkân sağlamaktadır. Günümüzde ağrının değerlendirilmesinde fazla miktarda tek ve çok boyutlu ölçek kullanılmaktadır. Ölçeği belirlemede etkili olan faktörler arasında ağrının tipi, hastanın özellikleri ve ağrı şiddeti gibi faktörler bulunmaktadır. Bu faktörlerin dikkate alınması, uygun ölçeğin seçilmesinde önemli rol almaktadır (10).

Bu retrospektif çalışmada, acil servise el yaralanması ile başvuran ve komplike el yaralanması olan hastalara diklofenak, tramadol ve fentanil içeren çeşitli analjezik protokolleri uygulanarak, ağrı düzeylerinin Vizuel Analog Skala (VAS) skoru ile değerlendirilmesi ve bu analjezik protokollerinin etkinliğinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ağrı

Uluslararası Ağrı Teşkilatı ve Taksonomi Komitesi tanımına göre ağrı; vücudun belirli bir bölgesinden kaynaklanan doku harabiyetine bağlı olan ya da olmayan, kendisini oluşturan uyarıdan kaçmak amacıyla motivasyon ve uyanıklığa yol açan, çok boyutlu, hoş olmayan emosyonel bir deneyim, hatta bir davranış şekli olarak tanımlanmaktadır (11). Bu tanımdan da anlaşıldığı gibi ağrı, kişide davranışsal farklılıklara sebep olacak bir algılama olayıdır (11).

Ağrı, hoşla gitmeyen bir his olduğundan her zaman öznedir. Ağrının kişisel olması, ağrıyı algılama ve ağrıya karşı verilecek tepkilerin de kişiden kişiye değişmesine neden olmaktadır. Ancak ağrı, bütün toplumun hayatı süresince birçok kez karşılaştığı bir algıdır. Doku hasarı olduğunda ortaya çıkan ağrı, aynı zamanda kişi için koruyucu bir mekanizma görevi yapmaktadır (12). Ağrı ilk oluştuğunda fizyolojik bir tepkidir, alarm fonksiyonu vardır ve zararlı bir durum karşısında organizmayı hasardan haberdar eder. Ancak uyarının yoğunluğu arttığında veya süresi uzadığında, ağrı patolojik bir nitelik kazanabilir. Patolojik ağrı, organizmada ikincil hasarlara neden olurken hiçbir işlevsel yararı bulunmamaktadır (12).

Ağrının psikolojik, nörofizyolojik, biyokimyasal, etnik, dinsel, kültürel, bilişsel ve çevresel boyutları içermesi nedeniyle, ağrının ölçülmesi, değerlendirilmesi, araştırılması ve sınıflandırılması son derece zor ve uzun süreçtir. Ağrı, zamanına, mekanizmasına ve kaynağına bağlı olarak üç farklı şekilde sınıflandırılabilir (13).

2.1.1. Ağrının Sınıflandırılması

Ağrının Süreye Göre Sınıflandırılması:

a. Akut Ağrı: Ani başlayan, nosiseptif özellikteki ve ağrıyı oluşturan neden ile lezyon arasında yakın ilişkisi olan, zamanla şiddeti azalan ve zedelenen dokunun iyileşmesi ile düzelen ağrıdır.

b. Kronik ağrı: Kronik ağrı, akut hastalığın tipik seyrinden daha uzun süren veya iyileşme için makul bir zaman geçtikten sonra da devam eden ağrı olarak tanımlanır.

Bir ağrının kronik ağrı olarak kabul edilebilmesi için genellikle üç ila altı ay gibi bir sürenin geçmesini gerektirmektedir (14).

Ağrının Mekanizmalarına Göre Sınıflandırılması:

a. Nositseptif Ağrı: Fizyopatolojik süreçler sonrasında, ağrı reseptörleri (nositseptörleri) uyarıldığında ortaya çıkan ağrıdır.

b. Nöropatik Ağrı: Periferik sinirlerde metabolik bir hastalık veya travma sonucu nositseptörlerin uyarılmasıyla ortaya çıkan ağrıdır.

c. Deafferantasyon Ağrısı: Merkezi ya da periferik sinir sistemindeki lezyonlara bağlı olarak oluşan somatosensoryel uyarıların merkezi sinir sistemine iletiminin kesilmesi ile ortaya çıkan ağrıdır.

d. Reaktif Ağrı: Sempatik veya motor afferentlerin refleks aktivasyonu sonrasında nositseptörlerin uyarılmasıyla ortaya çıkan ağrıdır.

Ağrının Kaynaklandığı Bölgeye Göre Sınıflandırılması:

a. Somatik Ağrı: Somatik sinirlerden köken alan, aniden başlangıçlı, keskin ve lokalize edilebilen ağrıdır.

b. Visseral Ağrı: İç organlardan köken alan, yavaş başlangıçlı, künt, lokalize edilemeyen ağrıdır. Yansıyan ağrı olarak ortaya çıkabilir.

c. Sempatik Ağrı: Sempatik sinir sisteminin aktivasyonu sonucu ortaya çıkan ağrıdır (15).

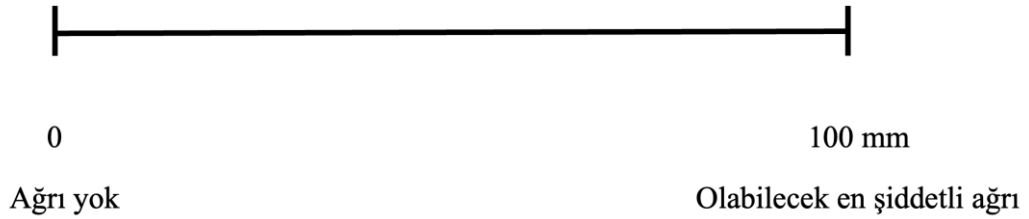
2.1.2. Ağrı Şiddetinin Değerlendirilmesi

Ağrı subjektif ve kişisel bir his olduğundan şiddetinin saptanmasında altın standart hastanın kendini değerlendirmesidir. Fakat hastanın değerlendirmesine ek olarak özellikle ağrısını ifade edemeyen (Alzheimer'ı olan, bilinci bozuk, mental retarde vs.) hastalarda ve çocuk hastalarda hekimin de hastanın ağrısını değerlendirdiği ölçekler bulunmaktadır. Ağrının değerlendirmesinde görsel, sayısal ve sözel skalalar kullanılır.

Ağrı Şiddetinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Skalalar

a. Görsel Ölçüt (Visual Analog Scale – VAS): Hasta bir ucu ağrısız, diğer ucu dayanılmaz şiddette ağrıyı ifade eden 100 mm'lik bir cetvel üzerinden ağrısını ifade eder. VAS hastanın mevcut ağrı şiddetini ölçmeyi sağlar, sayısal olarak ölçülemeyen ağrıyı sayısal hale çevirmek için kullanılabilir. 100 mm'lik bir çizginin iki ucuna değerlendirilecek parametrenin iki uç tanımı yazılır ve hastadan bu çizgi üzerinde kendi durumunun nereye uygun olduğunu çizgi çizerek veya işaret ederek belirtmesi söylenir. Örneğin ağrı için bir uca hiç ağrı yok, diğer uca çok şiddetli ağrı yazılır ve hastanın kendisi o anki ağrı durumunu bu çizgi üzerinde işaretler. Ağrının hiç olmadığı yerden hastanın işaretlediği yere kadar olan mesafenin uzunluğu hastanın mevcut ağrısını belirtir. Testin bir dilinin olmaması ve yapılma kolaylığı önemli avantajıdır. Testin yapıldığı çizginin yatay veya dikey olmasından, uzunluğundan etkilenmediği görülmüştür. Testin kısa zaman aralıkları ile tekrarı sonrası verilen yanıtlarda anlamlı bir fark bulunmamıştır. Hastalar için tespit edilen değerlerin ortalaması alınır. Test çok uzun süreden beri kendini kanıtlamış ve dünya literatüründe kanıksanmış bir testtir. Güvenlidir ve kolay uygulanabilir.

VİZUEL ANALOG SKALA



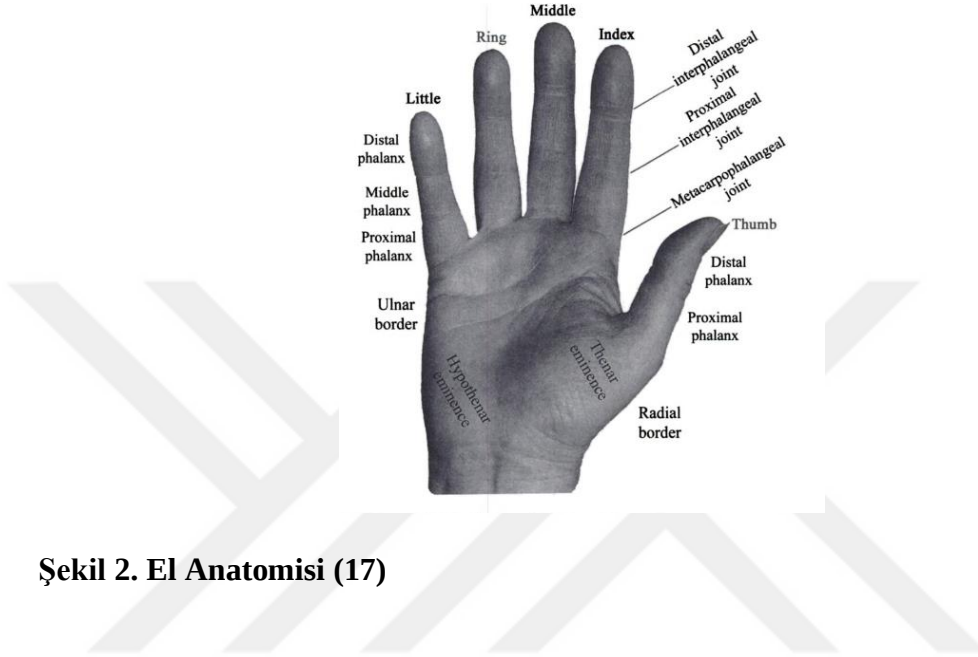
Şekil 1. Vizüel Analog Skala

b. Sayısal Ölçüt (Numerical Rating Scale – NRS): Hastadan, ağrısının 10 puan üzerinden değerlendirmesi istenir. 0 puan: Ağrı yok, 10 puan : Dayanılmaz ağrı olarak puanlanır.

c. Sözel Ölçüt (Verbal Rating Scale – VRS): Hastadan kendi ağrısını ifade eden en

uygun kelimeyi seçmesi istenir. 0: Ağrı yok, 1: Hafif ağrı, 2: Orta ağrı, 3: Şiddetli ağrı. Bunlar ağrının sensoriyal kısmını değerlendiren tek boyutlu ölçümlerdir (16).

2.2 El Anatomisi



Şekil 2. El Anatomisi (17)

2.2.1. El Kemiklerinin Anatomisi

El fonksiyonel bir organ olup 27 kemikten oluşmaktadır. Bu kemikler 3 ana grupta incelenmektedir (4, 18):

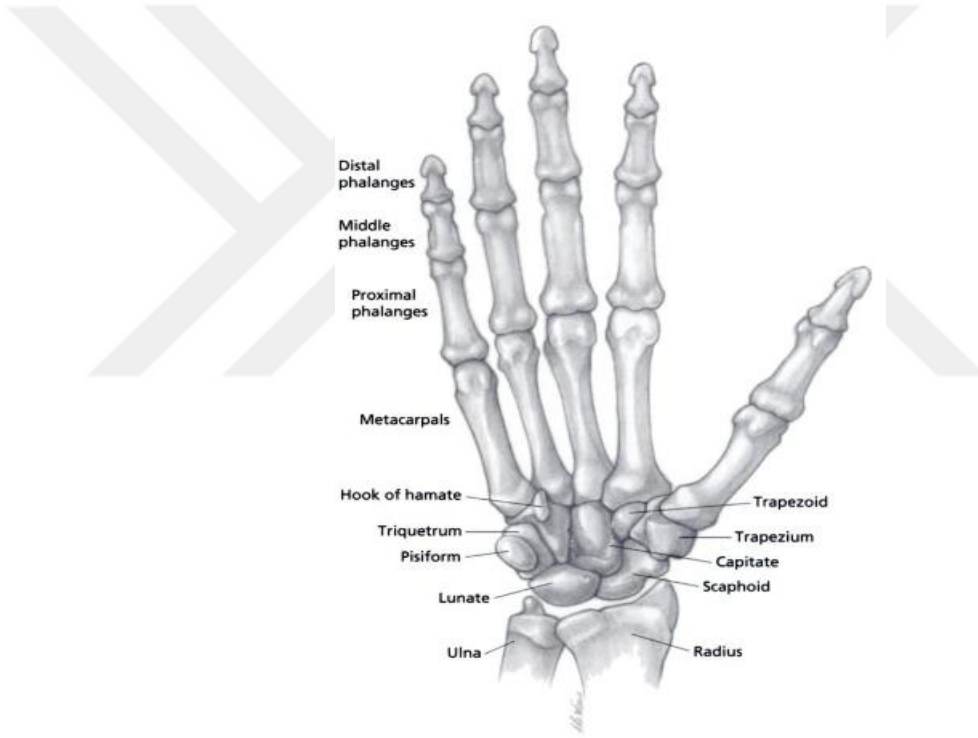
- Ossa carpi (el bilek kemikleri) toplam 8 adet
- Ossa meta carpi (el tarak kemikleri) toplam 5 adet
- Ossa digitorum manus phalanges (el parmak kemikleri) toplam 14 adet

El parmak kemikleri de (Phalanges, falankslar) el tarak kemiklerindeki gibi hepsi birer minyatür uzun kemik karakterindedir. Eldeki falanksın alt ucuna caput, orta kısmına corpus, üst ucuna basis denir. 1. parmak (digitus 1. pollex) hariç diğer dört parmakta üçer tane kemik (falanks) bulunur. Bunlar distal, media ve proksimal falanks olarak adlandırılır. Falankların metakarplara bağlandığı eklemlere metakarpofalangeal eklemler denir ve interfalangeal eklemler ile falankslar birbirlerine bağlanır (18). El kemiklerinin anatomisi Şekil 3'te gösterilmektedir.

a. Karpal kemikler

Proksimal ve distal yerleşim gösteren karpal kemikler distalde dört ve proksimalde dört adet olmak üzere toplam sekiz adettir.

Karpal kemikler, distalde lateralden mediale doğru trapesium, trapezoideum, kapitatum ve hamatumdan oluşurken; proksimalde lateralden mediale doğru skafoïd, lunat, triquetrum ve pisiform kemikten oluşur (19). Bu karpal kemiklerin herbiri doğumdan sonra farklı zamanlarda kemikleşir ve röntgenogramları yaş tayininde büyük önem taşır. Fleksör retinakulum ve karpal kemikler karpal tunel adı verilen fleksör kas tendonlarının ve nervus medianusun geçtiği kanalı oluştururlar (20).



Şekil 3. El Kemik Anatomisi (20)

b. Metakarpal kemikler

Metakarpal kemikler, lateralden mediale doğru os metacarpale I, II, III, IV, V şeklinde numara verilerek isimlendirilmiştirler. Metakarpal kemikler elin içinin iskeletini oluşturan beş adet kemiktir (21). 2. ve 3. metakarpal kemikler hareket etmeyerek elin hareketsiz (immobil) kısmını oluşturur. 4. metakarp 15 derece

fleksiyon ve ekstansiyon, 5. parmak 20 derece fleksiyon ve ekstensiyon hareket yeteneğine sahiptir. Bu hareket yetenekleri sayesinde elin kavrama yapması mümkün hale gelir (22).

c. Falankslar

Falankslar metakarpal kemiklere benzer şekil ve yapıya sahip olan 14 küçük kemikten oluşur. Falanksların altta caput üstte basisleri kısmı bulunur. Parmaktaki yerleşim bölgesine göre distal, medial ya da proksimal falanks olarak isimlendirilir. Başparmakta 2 adet falanks bulunur. Diğer 4 parmakta 3 adet falanks bulunur. Falankslar, metakarpalara metakarpofalangeal eklem ile bağlanır ve interfalangeal eklemler ile falankslar birbirlerine bağlanır (19, 20).

2.2.2 El Kaslarının Anatomisi

Eldeki kaslar sadece palmar bölgede bulunmaktadır. Elin intrinsik kasları olarak da isimlendirilmektedir. Bu kaslar; interosseal, lumbrikal, hipotenar ve tenar kaslar olarak 4 gruba ayrılmaktadır. Tenar kas grubu baş parmağa (pollicis) hareket yeteneği kazandırır, hipotenar kaslar ise 5. Parmağa (digiti minimi) hareket yeteneği kazandırır.

a. Tenar kas grubu

Musculus abductor pollicis brevis, musculus opponens pollicis, musculus fleksor pollicis brevis ve musculus adductor pollicis tenar kas grubunu oluşturur (17).

Musculus abductor pollicis: 1. Parmağın 2. Parmağa abdüksiyonunun (yakınlaştırması) yanında, proksimal flanksı bükerek oppozisyonuna yardım eder. İnnervasyonu nervus ulnaris derin dallarından sağlanır (23).

Musculus fleksor pollicis brevis: Metakarpın medial rotasyonu ve fleksiyonuna yardımcı bu kasın asıl görevi, proksimal falanksın fleksiyon hareketidir. İnnervasyonunu nervus ulnaris ve nervus medianustan alır (20).

Musculus opponens pollicis: İsminden de anlaşılacağı gibi oppozisyonundan sorumludur. Metakarpal kemiğe medial rotasyon ve fleksiyon yaptırarak oppozisyon hareketini gerçekleştirir. İnnervasyonu nervus medianus tarafından sağlanır (20).

Musculus abductor pollicis brevis: 1. Parmağın adduksiyon hareketiyle beraber minimal de olsa medial rotasyon hareketini yaptırır. İnnervasyonu nervus medianus ile sağlanır (20).

b. Hipotenar Kas Grubu

Musculus abduktor digiti minimi, musculus fleksor digiti minimi brevis, musculus opponens digiti minimi hipotenar kas grubunu oluşturur (19, 20).

Musculus opponens digiti minimi: 5. metakarpal kemiği öne ve dışa doğru çeker ve elin içini derinleştirir. İnnervasyonunu nervus ulnaristen alır.

Musculus fleksör digiti minimi brevis: Esas görevi metakarpofalangeal eklemin fleksiyonudur. Nervus ulnaris tarafından innerve edilir.

Musculus abduktor digiti minimi: Serçe parmağın abdüksiyon hareketini yaptırır. İnnervasyonu nervus ulnaris tarafından yapılır (20).

c. Lumbrikal Kas Grubu

Dört tane bulunur. Bu kasların esas görevi metakarpofalangeal eklemden ekstansiyonu ve fleksiyonu esnasında interfalangeal eklemleri stabilize ederek harekete bütünlüğünü korumaktır (24).

d. İnterosseal Kas Grubu

Bu kas grubu Dorsal ve palmar olmak üzere iki gruba ayrılır. Bu kas grubu esas olarak metakarpal kemikler arasında bulunan boşlukları doldurmaktadır. Dorsaldeki kaslar parmakların abdüksiyon (uzaklaştırma) hareketini yaparken, palmardeki kaslar ise adduksiyon (yakınlaştırma) hareketini yapmaktadır. İnnervasyonunu nervus ulnarisin derin dalları tarafından yapılmaktadır (24).

2.2.3. Elin Tendonları

a. Fleksör Grup Tendonlar

Yüzeyel Fleksör Tendonlar: Fleksör digitorum superficialis (FDS) tendonları, retinaculum musculorum flexorum'un (RMF) altından geçerek ele uzanırlar. Proksimal falankslara geldiğinde tendon bölünerek medial falanksın iki yanına

yapışırlar. Aynı zamanda fleksor digitorum profundus (FDP) tendonunun uzantıları da, yüzeysel uzantıları bölünerek oluşturduğu aralıktan ilerleyerek, distal falanksların tabanına yapışırlar. Elin ve proksimal falanksların ve fleksiyonuna katkı sağlarlar. Parmakların medial falanksına fleksiyon yaptırırlar (25).

Derin Fleksör Tendonlar: Retinaculum musculorum flexorum ve fleksör digitorum superficialis tendonlarının derininden geçerek distal falanksın tabanında sonlanırlar. Görevleri distal falankslara fleksiyon hareketi yaptırmaktır. Bileğin ve medial proksimal falanksların ve fleksiyonuna yardım ederler (25).

b. Ekstansör Grup Tendonlar

Musculus ekstansor digitorum tendonu, retinaculum musculorum ekstensorum'un (RME) altından ilerler. El dorsalinde dağılan dört tendona ayrılır. 2., 3. ve 4. Parmak için ekstansiyon hareketini yaptırır (26).

Diğer ekstansör tendonlar ise şöyledir: Ekstensor digiti minimi, ekstensor indicis, ekstensor pollicis brevis ve ekstensor pollicis longus (26).

2.2.4. El Eklemleri ve Fonksiyonları

Elde bulunan dört parmağın 2., 3., 4. ve 5. parmak metakarpofalangeal eklemleri sferoid eklem tipi olup, sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstensiyon hareketi yapmaktadır, coronal düzlemde abduksiyon ve adduksiyon hareketi yapmaktadır, parmakların uzun eksen etrafında pronasyon ve supinasyon hareketlerini yapabilmektedirler. Bu hareket yeteneği parmaklar arasında farklılık gösterebildiği gibi kişiden kişiye de farklılık gösterebilir. Proksimal ve distal interfalangeal eklemler ise ginglimus eklem tipindedir ve sadece sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon hareketini yapabilmektedirler. Başparmak ise ostrapiezium ile sellar eklem tipine sahip olup tam bir konik harekete sahiptir. Esas fonksiyonunu (tutma) ise opponens hareketi ile yapmaktadır (27).

2.2.5. Elin Sinirleri

Elin duyu ve motor innervasyonu nervus (n.) medianus, n. radialis ve n. ulnaris tarafından sağlanmaktadır (28).

a. Nervus Medianus

Nervus medianus, karpal tünelden ilerledikten sonra elin palmar yüzüne gelir, burada nervus medianusun üzeri aponeuros tarafından kapatılmıştır, altında fleksör grup kasların tendonları geçmektedir. Musküler ve dermatom dallarına palmar bölgede ayrılır (31). Nervus medianus yaralanmasında 1. parmak fleksiyon ve oppozisyon hareketlerini yapamaz, böylelikle tenar bölgede hareket olmadığı için atrofi meydana gelir. Hastanın 1. parmağı adduksiyon ve ekstansiyon halinde kalır. Hastanın elinde maymun eli (ebe eli) görünümü oluşur. Ancak diğer parmaklar fleksiyon hareketini yapabilir (29). Nervus medianusu yaralanan hastalarda el ayasının radial yüzünde ve 3. parmağın ortasından geçen dik çizginin lateralinde kalan parmaklarda duyu kusuru izlenir (29).

b. Nervus Ulnaris

Nervus ulnaris yaralanmasında 4. ve 5. parmakların distal falanksları fleksiyon hareketini yapamaz (30). Elin fleksiyonu n. medianustan innerve olan musculus fleksor carpiradialis ile gerçekleştirdiği için el fleksiyon hareketini yapabilir. Musculus interossei innervasyonu tamamen n. ulnaris tarafından sağlandığından bu kaslar çalışamaz ve parmakların adduksiyon hareketi bozulur. Kişi parmakların arasında herhangi bir nesne tutamaz. Musculus adductor pollicisinde innervasyonu bozulduğu için 1. Parmak adduksiyon hareketini yapamaz. Hastadan bir cismi başparmağı ve işaret parmağı arasında tutması istenirse, musculus flexor pollicis longusu zorlu kontraksiyonla başparmağın distal falanksına fleksiyon hareketi yaptırarak bunu gerçekleştirir. Bu olaya froment belirtisi denir. Hipotenar tarafta atrofi gerçekleşir. Hasta elini yumruk yapamaz (30). Hipotenar bölgede ve son olarak 5. parmakta ve 4. parmağın ventral ve dorsal yüzünde duyu kaybı görülür. N. ulnarisin tam veya parsiyel ulnar sinirle ilgili kaslarda motor ve ilgili alanda sensorial kayıp meydana gelir. Bu lezyon tipik pençe el deformitesi (claw hand) şeklinde olur (30).

c. Nervus Radialis

Nervus radialis, en sık yaralanan periferik sinirlerdendir. Genellikle derin kesi, künt travma, motor kazaları ya da ateşli silah yaralanmaları gibi humerus shaftına

uzanan kırıklarda nervus radialis yaralanmaları görülür. Aksiler seviyede veya şaft kırığı yaralanmalarında hastada düşük el görülür (31). Elin ekstansör kas grubunun innervasyonu olmayıp çalışmadığından kişinin bir cismi sıkıca tutması veya elini yumruk haline getirmesi mümkün değildir. N. radialisin yaralanmalarında kolun alt kısmının arka yüzünde his kaybı görülür. El dorsalinin lateralinde, 1. 2. 3. parmak dorsali ve 4. parmak dorsal yüzünün bir kısmında his kaybı görülür (31).

2.2.6. El ve Parmakların Vasküler Yapısı

a. Elin Arteriyel Anatomisi

Arteria radialisin ve arteria ulnaris dalları elin içinde yüzeysel ve derin arkı oluşturur.

Yüzeysel Ark: Üç adet kommon palmar dijital artere köken olur. Proksimalden distale doğru gidildikçe damar çapı 1 mm 'den 0,3 mm 'ye kadar azalır. Yüzeysel ark; 2, 3, 4 ve 5. parmağın ulnar tarafını besler.

Derin Ark: Arteria ulnarisin derin dalının ve arteria radialisin uç kısmının anastomozuyla oluşur. Derin arkta üç tane palmar metakarpal arter oluşur. Derin ark; 1. parmak ve 2. parmağın radial tarafını besler. 1, 2 ve 3. parmaklarda ulnar arter baskınken; 4 ve 5. parmaklarda radial arter daha baskındır (32).

b. Elin Venöz Anatomisi

El ve el parmaklarının venleri yüzeysel ve derin olmak üzere iki grupta toplanır (33).

Yüzeysel Venler: Dorsal parmak venleri (Vv. digitales dorsales) parmakların lateral ve medial kenarları boyunca ilerlerler . Bu damarlar birbirleriyle ya da oblik seyirli venler ile anastomoz yaparlar. Distal bölgeden proksimale doğru damar çapı 0,3 mm'den başlayarak parmağa ulaştığında 1,5 mm'ye kadar ulaşırlar. Yanyana olan iki parmağın venleri metakarpal alanda anastomoz yaparak 3 adet dorsal metakarpal veni (v. Metacarpalis dorsalis'i) oluşturur. Bu venler daha sonra el dorsumundaki rete venosum dorsale manus yapısını meydana getirerek sonlanırlar (33, 34).

Derin Venler: Arterlerin oluşturduğu yüzeysel ve derin arteriyel yapılarla beraber seyreden venlere, derin ve yüzeysel venöz arkus (arcus venosus palmaris superficialis ve arcus venosus palmaris profundus) denilir. Palmar dijital venlerin bir araya gelmesiyle oluşan v. digitalis palmaris communis'ler yüzeysel venöz arka bağlanır, palmar metakarpal venler ise derin venöz arka bağlanmaktadır. Dorsal metakarpal venlerse radial venler ile birlikte (vv. radiales) el dorsumunda bulunan venöz ağa bağlanarak son bulur (33, 35).

2.3. El ve Parmak Yaralanmalarına Yaklaşım

İlk olarak hastanın ABC (Airway, Breathing, Circulation), bilinç durumu ve vital bulguları (Satürasyon, tansiyon, ateş, solunum sayısı, nabız) değerlendirilir. Masif kanama varsa (örneğin amputasyon, arter yaralanması, büyük ven yaralanması), turnike uygun yere yerleştirildikten sonra kanama kontrolü sağlanır. Bunlar yapıldıktan sonra genel sistemik ve organ muayenesi yapılmalıdır (36). Yaralanma yerinden yaklaşık 2-3 inç (yaklaşık 5-7 cm) kadar üstünden turnike uygulanmalı, uygulanan turnike her açıdan görünmeli ve ihtiyaç olduğunda tekrar müdahaleye hazır olmalıdır (36). Sonrasında vasküler yaralanma ve sinir yaralanmaları açısından hasta, tekrar değerlendirilmelidir. Dikkatten kaçmaması gereken önemli noktalardan biri de uzvun kompartman sendromu açısından değerlendirilmesidir. Uzvun kaybına sebep olacak bir durum veya hayati bir tehlike yoksa muayeneye devam edilir. Muayeneye devam edilirken eş zamanlı olarak da anemnez alınmalıdır. Adli bir durum, darp/cebiri, iş kazası, sporcu yaralanması, günlük hayat akışındaki bir kaza olup olmadığı, yaralanmanın hangi aletle olduğu, yaraya olay yerinde ne yapıldığı, başka bir sağlık kuruluşunda müdahale edilip edilmediği, olayın ne zaman olduğu sorgulanmalıdır (1). Yaralanma mekanizması sorgulanmalı, sırayla aşağıdaki soruların yanıtları aranmalıdır:

- a) Travma fleksiyon/ekstansiyon tipi mi?
- b) Kırık, çıkık, amputasyon, yanık, tendon yaralanması, sinir yaralanması, yumuşak doku kaybı, kas yaralanması düşündüren bulgular var mı?
- c) Crush yaralanma veya laserasyon var mı?
- d) Hayvan veya insan ısırığı ile oluşup oluşmadığı
- e) Yüksek basınçlı yaralanma (örneğin paintbol tabancası) olup olmadığı

- f) Yabancı cisim penetrasyon şüphesi olup olmadığı
- g) Enfeksiyon veya yanığa sekonder olup olmadığı

Ekstremitelerin periferik arter nabızları dikkatlice muayene edilmeli ve kapiller dolum zamanı değerlendirilmelidir. Ağrı / fonksiyon durumu genişçe sorgulanmalı ve muayene edilmelidir. Ağrının karakteri (örneğin batıcı, şiddetli, künt, zonklama, donuk), duyu kaybı varsa olduğu bölgenin tarifi ve muayenesi, ekstremit pozisyonu, hareket kısıtlılığı varsa hangi hareketleri yapamadığı sorgulanmalı ve travma bölgesinde şişliğin varlığı muayene edilmelidir (1).

Daha sonra hastaya görüntüleme istenilecekse görüntülemenin efektif değerlendirilmesi için, hastanın ateli varsa çıkarılmalıdır. Tedavi ve takibin uygun şekilde yapılabilmesi için tüm açılardan (ön-arka, yan ve oblik) net bir röntgen görüntüsü yakalanılmalıdır. Hastada fraktür saptanmış ve eklem aralığı uzandığından şüphe ediliyorsa bilgisayarlı tomografi çekilebilir (37). Direkt grafide odun kıymığı, cam gibi bazı yabancı maddelerin görünmeyebileceği akılda tutulmalıdır.

Bütün bunların yanında hastanın ek hastalıkları, kullandığı ilaçlar, başvuru öncesinde başka bir sağlık kuruluşuna başvurmuş ise orada yapılan müdahaleler ve verilen tedaviler, daha önceden geçirdiği operasyonlar, sigara öyküsü, allerji durumu sorgulanmalı ve kayıt altına alınmalıdır (1).

Grafisiyle birlikte değerlendirilen hastanın eğer ki açık fraktürü varsa yara temizliği yapılmalı, eklem stabilizasyonu sağlanmalı ve erken intravenöz (IV) antibiyotik tedavisi düşünülmelidir. Sonrasında hızlıca cerrahi konsültasyonu istenilmelidir. Kanamalarda kanama kontrolü sağlandıktan sonra ekstremit elevasyonu ve soğuk uygulama da unutulmamalıdır.

Ekstremit yaranması olan acil serviste hastaların ağrı kontrolünü sağlamada satandart bir yaklaşım yoktur. NSAİİ, parasetamol, opioidler farklı uygulama yolları ile hastalara uygulanmakta ve ağrı kontrolü sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu uygulamaların yanı sıra dijital sinir blokajı veya periferik sinir blokajı gibi uygulamalar da seçilmiş hastalarda tercih edilebilmektedir.

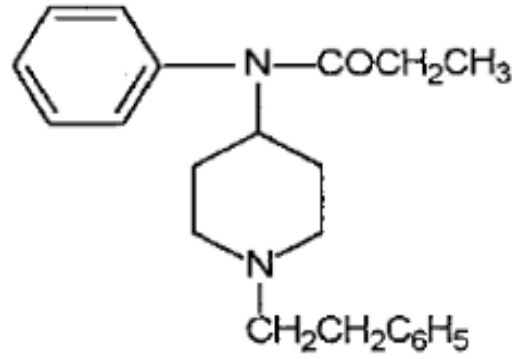
Dijital sinir bloğu, parmağın tamamını uyuşturur ve yaralanan bölgenin ayrıntılı ve tekrarlayan muayenesine yardımcı olur. Parmak yaralanmalarında lokal yapılan anesteziye göre daha üstündür (38). Ancak bloke edilen sinirin tekrarlayan muayenelerine olanak sağlamaz ve enjeksiyondan kaynaklanan doğrudan sinir hasarı olasılığını arttırması, tendon kılıfı delinmesi veya enjeksiyonundan kaynaklanan ağrı riskinin artması gibi işlem sonrası komplikasyonları mevcuttur (39). Bunun gibi sebeplerden ötürü el cerrahisi hekimlerinin hastayı değerlendirmesinden önce dijital sinir blokajı yapılması, hastanın tedavi ve takibini yapacak cerrahi branşın sinir, tendon ve dolaşım muayenesinde kısıtlılıklar oluşturacağı yönünde endişeler mevcuttur.

Eldeki bütün yaralanmalar için tetanoz profilaksisi sorgulanmalı ve profilaksi gereken hastalara tetanoz aşısı yapılmalıdır. Yaranın durumuna göre de hastaya tetanoz immünoglobulini uygulanmalıdır. Daha sonrasında yara yeri, enfeksiyonu önlemek ve yara iyileşmesini hızlandırmak amacıyla iyice yıkanmalıdır. Yara yerini yıkarken normal musluk suyu veya steril su kullanma arasında enfeksiyon açısından bir fark görülmemiştir (40). Kontamine olmayan yaraların yaralanma anında ya da uygun zamanda onarılması önerilmektedir, bu yaralara en geç yaralanmadan sonraki 8 saat içerisinde müdahale edilmelidir (41).

Eldeki yaralanmalar emilemeyen monofilament sütür ile basit sütür tekniği kullanılarak dikilebilir. Emilebilir sütürler elin derin yapılarını onarmak için kullanılabilir. Yaraya 2 gün içinde pansuman yapılmalı ve tekrar kontrol edilmelidir. Atılan dikişler 10-14 gün içinde alınmalıdır. Palmar yüzdeki el yaralanmaları için dikişler 14-21 gün içerisinde alınmalıdır (38).

2.4. Fentanil

Fentanil, diğer opioid türevlerinden yan etkisinin daha az olması ve istenilen tedavi etkinliğinin daha fazla olması sebebiyle 1950-1960 yıllarında Janssen Pharmaceutica tarafından opioid analjezik olarak üretilmiştir (42, 43). Ticari olarak fentanil suda çözünen koruyucu içermeyen sitratlı bir bileşenden oluşur. Suda bulunan çözeltisinde mililitrede 0.05 mg fentanil (0.0785 mg sitrat) bulunur (44).



Fentanyl

Şekil 4. Fentanil'in Moleküler Yapısı (45)

Diğer opioidler gibi analjezik etkisini santral sinir sisteminde (SSS) bulunan opioid reseptörleri ile yapmaktadır. Mü (μ), delta (δ) ve kappa (κ) reseptörleri tanımlanan başlıca opioid reseptörleridir. Bu reseptörlerin her birinin ayrı ayrı görevleri vardır ve santral sinir sistemini farklı düzeylerde etkileyerek görev yapmaktadırlar (46).

Fentanil ilaç etkisi olarak güçlü bir μ reseptörü agonistidir ve analjezik etkilerini μ reseptörleri üzerinden hızla gösterir, δ ve κ reseptörlerine bağlanmaz. Fentanilin maksimum analjezik etkiye ulaşması oldukça hızlıdır, küçük puşe ve bolus dozlar sonrasında etkisinin hızlı sonlanması, kalp üzerinde minimal depresan etkisi olması ve diğer ilaçların gerekli dozlarını etkin miktarda azaltabilmesi sebebiyle anestezi uygulamalarında son derece etkin bir ilaçtır. Anesteziye kullanımına ek olarak şiddetli ağrılara neden olan patolojilerin de tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır (47).

Tablo 1. Fentanilin Etki Mekanizması

Reseptör Tipi	Başlıca Etkileri
Delta (δ)	Supraspinal ve spinal analjezi
	Hormon ve nörotransmitter salınımının modülasyonu
Kappa (κ)	Supraspinal ve spinal analjezi
	Psikomimetik etkiler
	Gastrointestinal transitin yavaşlatılması
Mü (μ)	Supraspinal ve spinal analjezi
	Sedasyon
	Solunum merkezinin inhibisyonu
	Gastrointestinal transitin yavaşlatılması
	Hormon ve nörotransmitter salınımının modülasyonu

1975-1981 yıllarında hem daha potent hem de görece olarak daha az yan etkiye sahip olması nedeniyle intraoperatif analjezik olarak kullanılmıştır. Orta ve küçük düzeyde bolus dozlarda farklı intravenöz ilaçlarla kombine edilerek anestezi amacıyla kullanılmaktayken (110), daha yüksek doz kullanımlarında kritik hastaların ve kardiyopulmoner hastaların bypass hastalarında analjezinin etkisini artırmak ve devam ettirmek amacıyla kullanılır (48).

Fentanil, kardiyak açıdan riskli hastalarda bile kardiyovasküler stabilizasyonu bozmadığından intraoperatif süreçte tercih edilen bir ajandır. Ayrıca güçlü sedatif ve analjezik etkinliğinin yanında, yan etkilerinin diğer ilaçlara oranla daha az olması nedeniyle; fentanil, postoperatif süreçte de tercih edilen bir ajan haline gelmiştir (44).

Fentanilin moleküler konfigürasyonu optimize edilerek potensi arttırılmıştır. Fentanil, ilaç bazında kıyaslanacak olursa morfinden doz başına 100 ila 300 kat daha potenttir (49). Analjezik etkisi, takribi 0.6 - 3 ng/ml gibi oldukça düşük bir terapötik serum konsantrasyonu ile gerçekleşir (44). Morfin, hidrofilik bir bileşenken fentanil 21 kat daha yüksek lipofiliktir ve santral sinir sistemine geçme durumu morfine oranla yaklaşık 133 kat daha fazladır (50).

Fentanil, yüksek lipofilik özelliklere sahip olup, absorpsiyondan sonra hızlı bir dağılım gösterir ve yeniden dağılım kapasitesine sahiptir. Bu özellikleri sayesinde intravenöz (bolus enjeksiyon, infüzyon, hasta kontrollü analjezi), intramusküler uygulama gibi geleneksel parenteral yolların yanı sıra nöroaksiyel (epidural, intratekal), transdermal, transmukozal (oral veya intranazal) ve inhalasyon yolları ile de uygulanabilmektedir. Bu geniş uygulama yelpazesi, fentanilin analjezi amaçlı kullanılabilecek optimal ilaçlardan biri olmasını sağlamaktadır (44).

2.4.1. Fentanilin Farmakokinetik Özellikleri

Fentanil IV bolus veya puşe uygulamadan sonra dolaşıma katılıp plazmadan kanlanması fazla olan organlara (böbrek, kalp, akciğer, beyin gibi) ulaşır. Verilen dozun %80'den daha fazlası 5 dakikadan kısa süre içerisinde, %98.6'sı ise 1 saatten az bir sürede plazmadan uzaklaşır (51). Fentanilin IV verilmesi sonrası pik analjezik etkisine ulaşması morfin ve meperidine kıyasla daha kısa sürede olur ve maksimum analjezik etkiyi 5 dakikada sağlar (47) Fentanilin kas ve yağ dokusu gibi diğer vücut dokularına dağılımı da olması sebebi ile vasküler dokulardan eliminasyonu da hızlıdır (52). Yağ dokusundaki ilk dengelenmesinden sonra fentanilin plazma konsantrasyonu azalır, yağ doku fentanili yavaşça tekrar plazmaya geri salar. Bu yavaş salınım 3.1 ila 7.9 saate kadar uzamış eliminasyon yarı-ömrü ile sonuçlanır. Bu durumdan da anlaşıldığı gibi fentanilin tek doz uygulama sonrası kısa etki süresine sahip olmasının eliminasyon nedeniyle olmadığı, redistribüsyon sebebiyle olduğu görülmektedir (53). Yüksek doz verilmesi veya tekrarlayan dozlarda uygulanması sonrasında fentanil, uzun eliminasyon yarı ömrü sebebiyle kas ve yağ dokuda birikir (50, 54).

Fentanil, hemen hemen tamamen karaciğerden elimine edilir ve norfentanil, hidroksipropionil-fentanil ve hidroksipropionil-norfentanile dönüşür. Fentanilin bu

metabolitlerinin farmakolojik aktiviteleri net olarak bilinmemekle beraber etkilerinin minimal olduğu düşünülmektedir (51). Fentanilin %10 kadarı vücuttan değişmeden böbrekler ile atılır (51).

2.4.2. Fentanilin Doz Önerileri

Fentanilin uzun süreli olarak IV infüzyon şeklinde kullanımında, infüzyondan hemen önce 1-2 µg/kg IV bolus verilir. İnfüzyon dozları ise 1-2 µg/kg/h olarak önerilmektedir. Bu dozlar hastanın ağrısına göre yapılacak sedasyona göre artırılıp azaltılır (55). Karın ağrısı ile acil servise başvuran erişkin hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada 1.5 µg/kg nebülize fentanilin 1.5 µg/kg IV fentanille karşılaştırıldığında 30. dakikada değerlendirilen analjezik etki açısından istatistiksel fark bulunmadığı tespit edilmiştir (56).

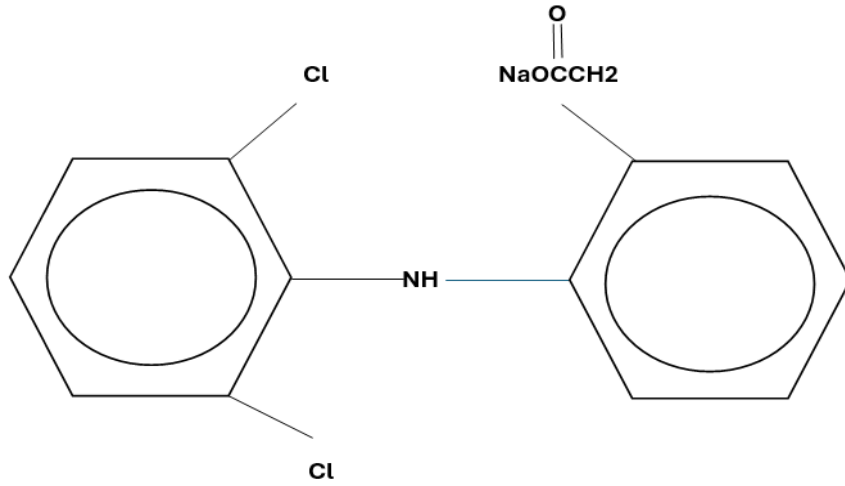
2.4.3. Fentanilin Yan Etkileri

Fentanilin en sık görülen yan etkileri; kaşıntı, bulantı ve kusmadır. Hipotansiyon, solunum depresyonu, malign kardiyak aritmi gibi hayati tehdit edici yan etkileri çok yüksek dozlarda görülmektedir. İdrar retansiyonu, baş ağrısı, baş dönmesi, sedasyon, bulanık görme, kas ağrısı, konfüzyon, kramp, bulanık görme, rijidite, ağız kuruluğu gibi yan etkiler de sık olmasa da görülebilmektedir ve dikkat edilmelidir (44).

Fentanil kullanımında meydana gelebilecek yan etkilere karşı olarak naloksan diğer opioidlerde de olduğu gibi antagonist tedavi olarak kullanılmaktadır (44).

2.5. Diklofenak

Diklofenak, NSAİİ olup fenilasetik asit türevidir. Kimyasal olarak ifade edildiğinde 2-[2-(2,6-diklorofenil) aminofenil] etanoik asittir. Moleküler ağırlığı 296.148 g/mol, molekül olarak formülü $C_{14}H_{11}Cl_2NO_2$ 'dir. Analjezik, NSAİİ ve antipiretik etkilerini, siklooksijenaz enzimin çalışmasını inhibe edip prostaglandin sentezini azaltarak yapar. Duodenumdaki ve midedeki mukoza bütünlüğünü bozucu etkisi değer NSAİİ'lere nazaran daha azdır (57).



Şekil 5. Diklofenak'ın Moleküler Yapısı

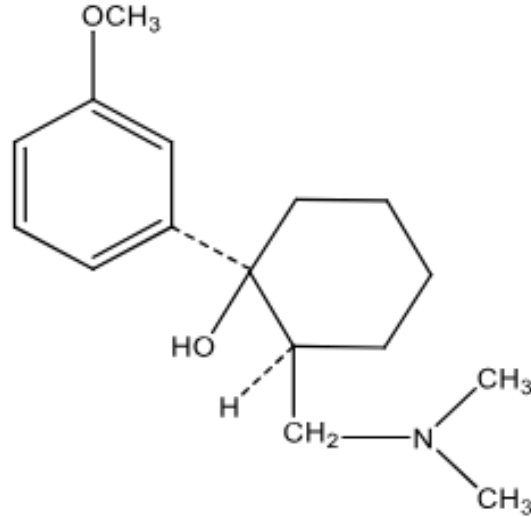
Diklofenak, oral alım sonrasında mide bağırsak kanalından %100'e yakın oranda emilir. İlk geçiş metabolizması sebebiyle emilen diklofenakın %50'si elimine olur ve kalan %50'si kan dolaşımına katılır. Maksimum plazma seviyesine ulaşma süresi 1.5-2 saattir. Plazma proteinlerine %99 oranında bağlanır. Diklofenak, aspirin ile eş zamanlı verildiğinde plazma düzeyi önemli ölçüde düşer. Karaciğerde metabolize edilir. Çoğunlukla hidrosillenme ve konjugasyon yoluyla inaktive olur. Bu inaktivasyon sonrası oluşan metabolitler ise daha sonra glukuronid ve sülfat bileşikleri şeklinde idrar (% 65) veya safra (% 35) ile vücuttan uzaklaştırılır. Plazma yarılanma ömrü 2 saate yakındır. Günde iki kez 50 mg olarak tekrarlanan oral alımlar ile plazmada birikmediği saptanmıştır (58).

Diklofenak, eklem arası sinovyal sıvıya da geçer. Plazma konsantrasyon seviyeleri sinovyal sıvıdan daha fazla olduğunda diklofenak, eklem içine difüzyon ile geçer. Genç ve yaşlı hastalar arasında, ayrıca böbrek veya karaciğer yetmezliği olan hastalarda farmakokinetik açıdan farklılık gözlenmemiştir. Diklofenak, aspirin veya diğer NSAİİ'ler, astım, ürtiker veya benzeri alerjik reaksiyonlar geçmişi olan hastalara verilmemelidir. Bu gibi hastalarda nadir olarak görülse de ağır ve fatal olabilecek anafilaksi benzeri reaksiyonlar bildirilmiştir (58, 59).

Diklofenak sodyum hafif-orta şiddetteki postoperatif ve posttravmatik ağrıda enflamasyonun eşlik ettiği klinik tablolarda kullanılmaktadır. Genellikle oral uygulanmakla birlikte IV, IM ve rektal olarak da uygulanabilir. Yapılan klinik çalışmalarda farklı cerrahi girişim uygulanan olgularda diklofenak uygulamasının, etkin postoperatif analjezi sağladığı gösterilmiştir (60, 61).

2.6. Tramadol

Tramadolün moleküler formülü $C_{12}H_{16}ClNO_2$ olup, molekül ağırlığı 299.8 g/mol'dür. İlk olarak 1977'de Batı Almanya'da kullanılmaya başlanan bir opioid analjeziktir. 2016'da tramadolün tek başına veya kombinasyon halinde, oral ve enjeksiyon yoluyla kullanıma yönelik preparatları mevcuttur (62).



Şekil 6. Tramadol'un Moleküler Yapısı (62)

Tramadol kodein analogu olup sentetik bir ilaçtır. Ağrının akut ve kronik durumlarında kullanılır. Santral sinir sistemi üzerine etkili opioid türevi ajandır. Ağrı yönetiminde analjezik etkinlik olarak kuvvetli opioidle (morfin) ve periferde etkili analjezikler arasındaki bölgede bulunur (63). Kodein hem monoaminoerjik etki hem opioid etki mekanizmasına sahip dual etkisi olan zayıf bir opioiddir. Bütün opioid reseptörlerine düşük agonist etkili olmakla beraber μ -reseptörleri üzerinde 20 kat daha fazla afinitesi bulunmaktadır. Sitokrom P₄₅₀ izoenzimi olarak bilinen CYP_{2D6} enzimiyle metabolize edilir ve o-desmetiltramadol (M₁) meydana gelir. Oluşan b metabolit μ -reseptörleri üzerinde 200 kat daha fazla afinitesi vardır ve opioid benzeri

analjezik etkiden büyük oranda etkilidir. CYP_{2D6} izoenzimi bulunmayan veya eksik olan hastalarda etkinliğinin daha kısa sürdüğü görülmüştür. Tek seferlik yapılan tramadolün plazma yarılanma ömrü ($t_{1/2}$) 5.1 ± 0.8 saattir. CYP_{2D6} enzimiyle metabolize edilerek meydana gelen M₁ metabolitinin yarılanma ömrü 9 saatten uzun sürmektedir (64).

Tramadol; oral, rektal ve parenteral yolla tedavide kullanılabilir. Oral alım sonrası biyoyararlanımı %70'tir. Tekrarlayan alımlardan sonra presistemik eliminasyonun azalması ile %100'e yükselmektedir. Plazma proteinlerine bağlanması %20 oranındadır. %30 oranında değişmeden, %60 oranında metabolitlerine dönüştürülerek üriner sistemden idrarla atılır. Gebelerde plasentadan %1 oranında fetüse geçerken, emziren annelerde anne sütüne geçişi %0,1'dir. Dokulara; özellikle akciğer, beyin, böbrek, karaciğer gibi kanlanması daha yüksek organlara çok daha kolay ve yüksek oranda geçer. Tramadolün oral ve intravenöz uygulama sonrası dağılım hacmi (Vd) 2,7 Litre/kilogram'dır (65).

Tramadol kullanımından sonra bulantı, kusma, ağız kuruluğu, sersemlik, sedasyon, baş ağrısı ve terleme gibi yan etkiler en sık görülen yan etkiler olarak görülmüş olup, bu yan etkiler hafif semptomlar şeklindedir. Fakat bu yan etkileri sebebiyle bazı hastaların tedaviyi sonlandırdıkları bildirilmektedir. Diğer opioidlerle kıyaslandığında bulantı ve kusma benzer sıklıkta görülse de konstipasyon ve sfinkter bozukluklarıyla daha az karşılaşmaktadır. Tramadol, morfin ve fentanil gibi opioidlerin klinik kullanımlarına göre çok nadir solunum depresyonuna sebep olur (66). Tramadolun en önemli ve hasta konforunu etkileyen yan etkisi bulantı ve kusmadır, bu duruma ilacın yavaş uygulanması ve profilaktik olarak antiemetik uygulaması ile önlenabilir. Tramadolün bir diğer yan etkisi konvülsiyona neden olabilmesidir. Bu sebeple trisiklik antidepresanlar gibi konvülsiyona yatkınlık yapan ilaçlarla beraber uygulanırken ve kafa travma öyküsü olan nöbet riski artmış hastalarda dikkatli şekilde kullanılmalıdır. Ek olarak, tramadolle beraber trisiklik antidepresan ve selektif serotonin geri alım inhibitörleri kullanımı hastalarda "serotonin sendromu" gelişme riskini artırmaktadır. Akut veya kronik böbrek yetmezliği durumlarında ana bileşeni ve aktif metabolitinin eliminasyonu azalır; bu nedenle tramadol dozu azaltılmalı ve/veya doz aralığı artırılmalıdır (66).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Çalışma Dizaynı ve Planı

Araştırmamız retrospektif bir araştırma olarak Karadeniz Teknik Üniversitesi Acil Tıp Ana Bilim Dalı'nda gerçekleştirildi. Araştırma için 01.05.2023-01.05.2024 tarihleri arasında komplike el travması ile acil servise başvuran ve acil serviste ağrı tedavisinde diklofenak, diklofenak ve tramadol veya diklofenak ve fentanil tedavi protokollerinden herhangi birinin kullanıldığı hastaların dosyalarının retrospektif olarak değerlendirilmesi planlandı. Çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı (Protokol Numarası: 2024/100).

3.2. Katılımcı Seçimi

Hastaların çalışmaya dahil edilme ve dahil edilmeme kriterleri aşağıda belirtildiği gibi planlanmıştır:

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

1. 18 yaşından büyük olmak
2. Komplike el travması ile başvuran hastalar
3. Hasta ağrı tedavisi, VAS skor takibi, demografik verilerin tamamına ulaşılabilen hastalar
4. Acil serviste takibi sırasında analjezik olarak diklofenak, diklofenak + fentanil veya diklofenak + tramadol ilaç ve ilaç kombinasyonları uygulanan hastalar

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

Dosya kayıtlarına göre;

1. Gebe hastalar
2. Eksik veri olan hastalar
3. Acil servise başvurmadan önce mevcut yaralanma sebebiyle analjezik uygulanmış olan hastalar
4. Hastanın el dışında başka bir vücut bölgesinde travması olması
5. Acil serviste diklofenak, diklofenak + fentanil, diklofenak + tramadol ilaç ve ilaç kombinasyonlarından başka bir analjezik yapılan hastalar

6. Bilinen veya şüpheli aort diseksiyonu veya anevrizması olduğu belirlenen hastalar
7. Çalışmaya daha önce katılmış olduğu belirlenen hastalar
8. Kalp yetmezliği, akciğer yetmezliği, böbrek yetmezliği, karaciğer yetmezliği öyküsü olduğu belirlenen hastalar
9. Böbrek nakilli olduğu belirlenen hastalar

Çalışma için Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındıktan sonra, 01.05.2023-01.05.2024 tarihleri arasında KTÜ Tıp Fakültesi Sağlık Uygulama Araştırma Merkezi Farabi Hastanesi acil servisine el travması nedeniyle başvuran hastalar, ICD kodlama sistemindeki tanılarına göre taranarak, aşağıda verilen kodlardan herhangi biri bulunan hastalar belirlendi. Komplike el travması olan hastalar; acil hekimi tarafından yapılacak tıbbi müdahalenin yetersiz kalacağı durumlarda (yabancı cisim çıkarılması, sinir, kas, arter, tendon, tırnak kökü ve güdük onarımı, greft veya flep ihtiyacının varlığı, fraktür veya çıkık redüksiyonunun gerekmesi, amputat replantasyonu gibi mikrocerrahi ihtiyacı olan kesi varlığı) tedavi ve takibinin el cerrahisi tarafından sürdürülmesi gereken hasta grubu olarak belirlenmiştir. Hastanemizde el cerrahisi ihtiyacı olan hastalar Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi bölümü tarafından değerlendirildiği için bu bölüm ile konsülte edilmektedir. Komplike el travması olduğu belirlenen hastalar çalışmaya dahil edildi.

Tablo 2. Çalışma Tarihlerinde El Yaralanması Olan Hastaların Tespit Edilebilmesi İçin Taranacak ICD Kodları

S60.0 Tırnağa zarar vermeksizin parmak(lar)ın kontüzyonu
S60.2 El bileği ve elin diğer kısımlarının kontüzyonu
S60.7 El bileği ve elin birden fazla yüzeysel yaralanmaları
S60.8 El bileği ve elin diğer yüzeysel yaralanmaları
S60.9 El bileği ve elin yüzeysel yaralanması, tanımlanmamış
S61.0 Tırnağa zarar vermeksizin parmak(lar)ın açık yarası
S61.1 Tırnak zedelenmesiyle birlikte parmak(lar)ın açık yarası
S61.7 El bileği ve elin birden fazla açık yaraları
S61.8 El bileği ve elin diğer kısımlarının açık yaraları
S61.9 El bileği ve elin açık yarası, yer tanımlanmamış
S65.0 El bileği ve el düzeyinde ulnar arter yaralanması
S65.1 El bileği ve el düzeyinde radial arter yaralanması
S65.1 El bileği ve el düzeyinde radial arter yaralanması
S68.0 Başparmağın (tam) (kısmi) travmatik amputasyonu
S68.1 Tek parmak (tam) (kısmi) diğer travmatik amputasyonu
S69.7 El bileği ve elin birden fazla yaralanmaları
M79.9 Yumuşak doku bozukluğu, tanımlanmamış
R52.9 Ağrı, tanımlanmamış
S66.0 El bileği ve el düzeyinde başparmak uzun fleksör kas ve tendonunun yaralanması
S66.1 Parmağın fleksör kas ve tendonunun diğer yaralanması
S66.2 El bileği ve el düzeyinde başparmak ekstansör kas ve tendonunun yaralanması
S66.3 El bileği ve el düzeyinde diğer parmak ekstansör kas ve tendonunun yaralanması
S66.3 El bileği ve el düzeyinde diğer parmak ekstansör kas ve tendonunun yaralanması
S66.6 El bileği ve el düzeyinde birden fazla fleksör kas ve tendonların yaralanması
S69.9 El bileği ve elin tanımlanmamış yaralanması

Çalışmaya dahil edilecek olan hastaların hastane bilgi yönetim sistemi üzerinden acil servis muayene notları, Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi konsültasyon notları, X-ray görüntüleri, hemşire gözlem ve tedavi orderları incelendi ve çalışma için oluşturulan veri kayıt formuna belirlenen veriler kaydedildi.

Oluşturulan veri kayıt formunda hastanın yaşı, cinsiyet, ek hastalıkları, yaralanan ekstremita tarafı (sağ, sol), yaralanma seviyesi (parmak, el, bilek), travma şekli (tendon hasarı, fraktür, amputasyon, yumuşak doku kaybı, kas kesisi, subtotal amputasyon, sinir kesisi, tırnak yaralanması, arter yaralanması, çıkık, yabancı cisim penetrasyonu, yanık), yaralanma yüzeyi (fleksör, ekstansör), yaralanma şekli (normal yaralanma, iş kazası, adli durum), X-ray görüntüleme bulguları, uygulanan analjezik ajan, VAS skorlaması ile ağrı düzeyleri (0, 10, 20, 30, 60. Dakikalar), analjeziklere bağlı gelişebilecek yan etkiler (bulantı, kusma, baş dönmesi, solunum sıkıntısı, bradikardi vb.) , ek analjezik ihtiyacı, hastanın acil servisteki sonlanımı (müdahale sonrası taburcu, müdahale sonrası servis yatışı, acil cerrahi) kayıt altına alındı.

3.3. Çalışma Protokolü

KTÜ Tıp Fakültesi Sağlık Uygulama Araştırma Merkezi Farabi Hastanesi acil servisine el yaralanması ile başvuran hastaların rutin yönetimi şu şekilde olmaktadır:

Hastalar acil servise başvurduktan sonra detaylı öyküleri alınır, vital bulguları değerlendirilir (solunum sayısı, saturasyon, nabız, ateş, tansiyon), fizik muayene yapılarak bulgular kayıt altına alınır (yaralanma ile ilgili bulgular, uzuv hareketleri, duyu muayenesi, dolaşım muayenesi), hastanın bazal ağrı düzeyinin VAS skorlaması ile değerlendirilir, mevcut yaralanmanın ilk müdahalesi yapılarak (yara temizliğinin sağlanması, varsa kanama kontrolü sağlanması, varsa amputatın uygun saklama koşullarının sağlanması, atel vs.), gerekli medikal tedavi seçimi yapılarak uygulanır (analjezi, antibiyoterapi, tetenoz profilaksisi vb.), gerekli laboratuvar ve görüntüleme tetkikleri yapılır (hemogram, biyokimya, koagülasyon, X-ray, elektrokardiyografi vs.), el cerrahisi ihtiyacı olan hastalar hastanemizde el yaralanmalarının tedavisinde görevli birim olan Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi ile konsülte edilir, hastaların kesin tedavisi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi tarafından belirlenir ve planlanan tedavi uygulanır (acil serviste müdahale, ameliyathanede müdahale).

Hastalar, Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi hekimi tarafından acil serviste değerlendirilinceye kadar başlanan tedavileri ile acil serviste uygun müşahade alanında takip edilmektedir. Bu takip sırasında hastaların ağrı düzeyleri belirli periyotlarda rutin olarak ölçülmekte ve hastaların analjezik tedaviye yanıtları

değerlendirilerek oligoanaljezi önlenmektedir. Ölçümlere göre ağrı düzeylerinde yeterli gerileme olmayan hastalara hekim kararına göre kurtarıcı analjezik uygulanmaktadır. Hastane protokolü olarak herhangi bir sebeple analjezik tedavi uygulanan hastaların ağrı düzeyleri belirli periyotlarda ölçülmektedir. Kurtarıcı ağrı kesici ilaçlar, ağrı kesici uygulanan tüm hastalarda ilk ilaç uygulanmasından sonraki 60. dakikada hastanın ihtiyacına göre hekim kararı ile uygulanmaktadır. Kurtarıcı analjezik olarak hastanemizde opioid türevi analjezikler tercih edilmektedir. Hastaya daha önce uygulanmış olan bir opioid türevi analjezik yoksa veya opioid olarak fentanil dışı bir analjezik uygulandıysa, kurtarıcı ilaç olarak öncelikle fentanil tercih edilmektedir. İlk analjezik olarak fentanil uygulanmış olan hastalara ise bir diğer opioid ajan olan tramadol kurtarıcı analjezik olarak uygulanmaktadır.

Acil servise travmatik el yaralanmaları ile başvuran hastalarda ağrı yönetiminde çeşitli analjezikler kullanılmaktadır. Bu ilaçlar yaralanmanın şiddetine, hastanın ağrı düzeyine ve hekimin klinik kararına göre tercih edilmektedirler. Çalışmamızda ise en sık tercih edilen üç farklı protokol tespit edilerek, bu ilaçların uygulandığı hastaların çalışmada değerlendirilmesi planlanmıştır. En sık tercih edilen analjezikler NSAİİ grubundan diklofenak, opioid analjezik grubundan tramadol ve fentanildir. Bu ilaçlar tek tek kullanılabildiği gibi birbirleri ile kombine edilerek de kullanılmaktadır.

Çalışmamızda komplike el travması olan hastalara uygulanan analjezik protokollerinden en sık tercih edilenler üç grup olarak belirlendi. Bu tedavi protokolleri şu şekildeydi:

1. Grup: Yalnızca 75 mg diklofenak IM uygulanan hastalar
2. Grup: 75 mg diklofenak IM ve 100 mg tramadol IM uygulanan hastalar
3. Grup: 75 mg diklofenak IM ve 1 µg/kg fentanil intravenöz uygulanan hastalar

Acil servisimizde el travma ağrısı tedavisinde kullanılan, fentanil sitrat etken maddesi içeren Talinat 0.5mg/10 ml adlı ilaçtan standart bir solüsyon hazırlanmaktadır. Günlük ihtiyaca göre hazırlanan solüsyonlarda 1 ml'de 50 µg fentanil olacak şekilde ilaç serum fizyolojik ile sulandırılmaktadır. Fentanil hastanın

vücut ağırlığına göre verilmekte olup IV tedavide 1 µg/kg dozunda 2 dakikada IV puşe şeklinde uygulanmaktadır.

Tramadol acil servisimizde tramadol hidroklorür etken maddesi içeren Ramadex 100 mg/ 2 ml enjeksiyonluk çözelti şeklinde bulunmakta olup el travması hastalarına 100 mg olarak gluteal bölgenin üst-dış bölgesine IM olarak uygulanmaktadır.

Diklofenak acil servisimizde diklofenak etken maddesi içeren Rodinac 75mg/3ml IM enjeksiyonluk çözelti içeren ampul olarak bulunmakta olup el travması hastalarına 75 mg olarak gluteal bölgenin üst-dış bölgesine IM olarak uygulanmaktadır.

Hastalara uygulanan ilaçlar sonrasında oluşabilecek olası yan etkilerine karşı solunum sayısı ve paterni, kalp ritmi ve periferik nabızı kontrolü, kan basıncı, saturasyon takibi yapılmakta ve herhangi bir sorun gelişmesi halinde müdahale edebilmek için acil müdahale ekipmanı hazır bulundurulmaktadır. Bu müdahale ekipmanlarına anafilaksi ve diğer sorunlara müdahale etmeyi sağlayacak ileri kardiyak yaşam desteği ve entübasyon ekipmanları da dahil olmak üzere tıbben gerekli olabilecek tüm ekipmanlar çalışmanın gerçekleştirildiği acil servis ortamında hazır olarak bulunmaktadır. Ayrıca tedbiren gelişebilecek opioid yan etkilerine karşı antidot olarak Naloksan ampul hazırda bulunmaktadır.

3.4. Ölçüm Sonuçları

Çalışmamızda birincil sonuç olarak komplike el travması olan hastaların yaralanma seviyesi ve travma şekline göre aldıkları tedavi protokollerinin analjezik etkinliklerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bunu, ilaç uygulandıktan sonra ortaya çıkan ağrıda azalmayı üç grupta başlangıç ağrısı 10-20-30-60. dakikalardaki VAS skorlarında olan değişimi karşılaştırarak göstermeyi amaçladık. İkincil sonuçlar olarak kurtarıcı analjezik ihtiyacı ve yan etki gelişiminin değerlendirilmesi şeklinde belirlendi.

3.5. İstatistiksel Analiz:

Bu çalışmada, elde edilen verilerin analizinde SPSS 27.0 programı kullanılarak %95 güven düzeyinde gerçekleştirildi. Tanımlayıcı istatistikler çerçevesinde, kategorik (nitel) değişkenler, frekans (n) ve yüzdelikler (%) şeklinde gösterildi ve kategorik değişkenler arasındaki ilişki Ki Kare testi ile değerlendirildi. Sayısal (nicel) değişkenler, ortalama (Ort), standart sapma (ss), minimum ve maksimum değerler hesaplandı. Gruplar arası ortalamaların karşılaştırılmasında tek yönlü ANOVA testi kullanıldı. Gruplar arasında anlamlı fark olduğunda tukey testi kullanıldı. Tedavi tedavi gruplarını zamana göre VAS skoru puanlarının değişimleri, Tekrarlı Ölçümler ANOVA testi ile analiz edilmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak $p < 0.05$ değeri kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Belirlenen tarihlerde acil servise başvuran ve komplike el travması olarak değerlendirilen toplam 643 hasta incelendi ve dahil edilme kriterlerini karşılayan 327 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik verileri Tablo 3'te detaylı olarak verilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların 275'i (%84,1) erkek, 52'si (%15,9) kadındı. Yaş gruplarına göre dağılımda, 54 hasta (%16,5) 24 yaş ve altı, 54 hasta (%16,5) 25-34 yaş arası, 68 hasta (%20,8) 35-44 yaş arası, 64 hasta (%19,6) 45-54 yaş arası, 53 hasta (%16,2) 55-64 yaş arası ve 34 hasta (%10,4) 65 yaş ve üzeri olarak değerlendirildi. Hastaların 271 tanesinin (%82,9) ek hastalığı yok iken, ek hastalığı olanların sayısı 56 (%17,1) olarak belirlendi.

Yaralanma seviyesine göre izole parmak yaralanması olan 202 kişi (%61,7), izole el yaralanması olan 71 kişi (%21,7), izole bilek yaralanması olan 36 kişi (%11) mevcuttu. Ayrıca hem parmak hem el yaralanması olan 7 kişi (%2,1), parmak ve bilek yaralanması olan 3 kişi (%0,9), el ve bilek yaralanması olan 5 kişi (%1,5) ve parmak, el ve bilek yaralanması olan 3 kişi (%0,9) mevcuttu.

Travma şekline göre değerlendirildiğinde 132 hastada (%40,3) tendon kesisi tespit edildi ve bunların 90 tanesi (%27,5) ekstansör tendon kesisi, 42 tanesi (%12,8) fleksör tendon kesisi, 3 tanesi de (%2,4) ekstansör ve fleksör tendon kesisi şeklindeydi. Çalışmaya dahil edilen 97 hastada (%29,7) fraktür, 48 hastada (%14,7) amputasyon, 26 hastada (%8) yumuşak doku kaybı, 21 hastada (%6,4) kas kesisi, 20 hastada (%6,1) subtotal amputasyon, 14 hastada (%4,3) sinir kesisi, 12 hastada (%3,7) tırnak yaralanması, 12 hastada (%3,7) arter yaralanması, 10 hastada (%1,3) çıkık, 8 hastada (%2,4) yabancı cisim penetrasyonu, 3 hastada (%0,9) yanık, 22 hastada (%6,7) tendon kesisi ve fraktür, 9 hastada (%2,7) tendon kesisi ve kas kesisi, 5 hastada (%1,5) tendon kesisi ve arter yaralanması, 5 hastada (%1,5) fraktür ve subtotal amputasyon, 5 hastada (%1,5) fraktür ve kas kesisi mevcuttu.

Çalışmaya dahil edilen 136 hastada (%41,5) ekstansör yüz yaralanması, 87 hastada (%26,6) fleksör yüz yaralanması vardı ve 6 hastanın ise (%1,8) hem ekstansör hem de fleksör yüz yaralanması mevcuttu.

Hastalar yaralanma şekline göre değerlendirildiğinde 227 hastanın (%69,4) diğer yaralanma sonrası, 71 hastanın (%21,7) iş kazası sonrası, 29 hastanın ise (8,9) adli durum sonrası acil servise başvurduğu tespit edildi.

Tablo 3. Demografik Özelliklerin Dağılımı

		n	%
Komplike El Travması Olan Hastalar	Çalışmaya dahil edilenler	327	50,8
	Çalışma dışı olanlar	316	49,2
Cinsiyet	Erkek	275	84,1
	Kadın	52	15,9
Yaş Grupları	24 yaş ve altı	54	16,5
	25-34 arası	54	16,5
	35-44 arası	68	20,8
	45-54 arası	64	19,6
	55-64 arası	53	16,2
	65 yaş ve üstü	34	10,4
Ek Hastalık	Yok	271	82,9
	Var	56	17,1
Yaralanan Ekstremité Tarafı	Sol	206	63,0
	Sağ	121	37,0
Yaralanma Seviyesi	Parmak	202	61,7
	El	71	21,7
	Bilek	36	11
	Parmak + El	7	2,1
	Parmak+ Bilek	3	0,9
	El + Bilek	5	1,5
	Parmak + El + Bilek	3	0,9
Travma türü*	Tendon hasarı	132	40,3
	Fraktür	97	29,7
	Amputasyon	48	14,7
	Yumuşak doku kaybı	26	8,0
	Kas kesisi	21	6,4
	Subtotal amputasyon	20	6,1
	Sinir kesisi	14	4,3
	Tırnak yaralanması	12	3,7
	Arter yaralanması	12	3,7
	Çıkık	10	3,0
	Yabancı cisim penetrasyonu	8	2,4
	Yanık	3	0,9
	Tendon + Fraktür	22	6,7
	Tendon + Kas kesisi	9	2,7
	Tendon + Arter yaralanması	5	1,5
	Fraktür + Subtotal amputasyon	5	1,5
	Fraktür + Kas kesisi	5	1,5
Yaralanma Yüzeyi	Ekstansör	136	41,5
	Fleksör	87	26,6
	Ekstansör ve Fleksör	6	1,8
Yaralanma Şekli	Diğer yaralanma	227	69,4
	İş Kazası	71	21,7
	Adli durum	29	8,9
Tedavi	Diklofenak	120	36,6
	Diklofenak + Tramadol	95	29,1
	Diklofenak + Fentanil	112	34,3
Hastanın Acil Serviste Sonlanımı	Müdahale sonrası taburcu	279	85,3
	Servis yatışı	46	14,1
	Acil cerrahi	2	0,6
Yan Etki	Var	13	4,0
Kurtarıcı İlaç	Evet	10	3,1

*birliktelik gösteren yaralanma sayısı 5 hastadan az olanlar tabloda gösterilmemiştir.

Çalışmaya dahil edilen 120 hastanın analjezik olarak (%36,6) diklofenak, 95 hastanın (%29,1) tramadol + diklofenak ve 112 hastanın ise (%34,3) diklofenak + fentanil tedavisi aldığı belirlendi.

Hastaların acil serviste sonlanımı değerlendirildiğinde 279 hastanın (%85,3) müdahale sonrası acil servisten taburcu olduğu, 46 hastanın (%14,1) müdahale sonrası servis yatışı yapıldığı ve 2 hastanın da (%0,6) acil cerrahi müdahale için ameliyathaneye devredildiği tespit edildi.

Çalışmaya dahil edilen 13 hastada (%4) ağrı tedavisi sonrasında yan etki görüldüğü belirlendi. Diklofenak + fentanil grubunda 6 hastada, tramadol + diklofenak grubunda 4 hastada ve dikloron grubunda 3 hastada yan etki görüldüğü tespit edildi. En sık görülen yan etki 5 hastada (%1,5) bulantı idi. Diğer görülen yan etkiler ise halsizlik, baş ağrısı, kızarıklıkta.

Travma şekli ve yaralanma seviyesinden bağımsız olarak tedavi gruplarının VAS değişimi ve süreye göre VAS skorlarındaki düşüş miktarları (Delta VAS) kıyaslaması Tablo 4'te sunuldu. Travma şekli ve yaralanma seviyesinden bağımsız olarak, farklı tedavi gruplarının 0. dakika VAS skorunda gruplar arasında anlamlı fark tespit edildi ($p<0,001$). Yapılan ikili analizlere göre en yüksek skor sırasıyla diklofenak + fentanil ($60,54\pm14,9$), diklofenak + tramadol ($46,68\pm16,16$) ve diklofenak ($37,14\pm16,58$) olarak görüldü ve tüm grupların birbirleri ile yapılan karşılaştırmalarında anlamlı farklılık olduğu izlendi. 10. dakika VAS skorunda gruplar arasında anlamlı fark tespit edildi ($p<0,001$). Yapılan ikili analizlere göre diklofenak alan grupla diklofenak + fentanil alan grup ve diklofenak + tramadol alan grupla diklofenak + fentanil alan grup arasından fark görüldü ancak diklofenak ve diklofenak + tramadol alan gruplar arasında fark görülmedi ve en yüksek skor sırasıyla diklofenak + fentanil ($49,34\pm19,7$), diklofenak + tramadol ($38,59\pm17,12$) ve diklofenak ($34,38\pm15,63$) olarak görüldü. 20.-30.-60. Dakika VAS skorunda gruplar arasında anlamlı fark görülmedi (sırasıyla $p=0,492$ $p=0,465$ $p=0,107$).

Tablo 4. Travma Şekli ve Yaralanma Seviyesinden Bağımsız Olarak Tedavi Gruplarının VAS Değişimi ve Delta VAS Kıyaslaması

Ölçüm	Tedavi protokolü			p	Post Hoc
	Diklofenak (a) n=120 (%36,7)	Diklofenak + Tramadol (b) n=95 (%29)	Diklofenak + Fentanil (c) n=112 (%34,3)		
0.dk VAS Skoru	37,14±16,58	46,68±16,16	60,54±14,9	p<0,001	a-b a-c b-c
10.dk VAS Skoru	34,38±15,63	38,59±17,12	49,34±19,7	p<0,001	a-c b-c
20.dk VAS Skoru	30,74±14,76	32,83±14,86	33,63±18,48	0,492	p<0,001 x
30.dk VAS Skoru	28,03±15,45	29,45±15,1	29,45±16,51	0,465	x
60.dk VAS Skoru	20,01±13,11	20,65±12,87	22,73±11,95	0,107	x
Delta 0-10.dk VAS Skoru	2,77±9,15	8,09±16,02	11,21±15,88	p<0,001	a-b a-c
Delta 0-20.dk VAS Skoru	6,4±9,76	13,85±14,16	26,91±17,97	p<0,001	a-b a-c b-c
Delta 0-30.dk VAS Skoru	9,12±13,81	17,23±14,98	31,1±15	p<0,001	a-b a-c b-c
Delta 0-60.dk VAS Skoru	17,13±13,03	26,03±15,62	37,81±13,5	p<0,001	a-b a-c b-c

p<0,05 anlamlı fark var, Tek yönlü ANOVA

Travma şekli ve yaralanma seviyesinden bağımsız olarak, farklı tedavi gruplarının VAS skorlarındaki değişim analiz edildiğinde, bu değişimin anlamlı olduğu tespit edildi ($p<0,001$). Tedavi gruplarına göre yapılan analizde diklofenak + fentanil tedavisinin en belirgin değişimi sağladığı görüldü. Diklofenak ve diklofenak + tramadol tedavilerinde ise VAS skorlarındaki değişim daha az belirgin olmuştur. Bu sonuçlar, diklofenak + fentanil tedavisinin tüm travma çeşitlerinde VAS skorlarını azaltmada daha etkili olduğunu göstermektedir.

Travma şekli ve yaralanma seviyesinden bağımsız olarak tüm tedavi gruplarının tüm Delta VAS skorlarındaki değişim anlamlı bulundu ($p<0,001$). Delta 0-10.dk ölçümünde anlamlı fark tespit edildi ($p<0,001$). Bu ölçümde en belirgin fark diklofenak + fentanil (11,21±15,88) tedavisiyle gözlenmiş olup, bunu diklofenak + tramadol (8,09±16,02) ve diklofenak (2,77±9,15) tedavileri takip etti. Yapılan ikili analizlere göre, diklofenak alan grupla diklofenak + tramadol ve diklofenak + fentanil alan gruplar arasında Delta 0-10.dk ölçümünde anlamlı fark izlenmişken diklofenak + tramadol ve diklofenak + fentanil alan gruplar arasında Delta 0-10.dk ölçümü arasında

anlamli fark tespit edilmedi. Delta 0-20.dk, Delta 0-30.dk ve Delta 0-60.dk ölçümlelerinde anlamli farklar bulundu ($p < 0,05$). Bu ölçümlelerde en belirgin fark diklofenak + fentanil (sirasıyla 26,91±17,97; 31,1±15; 37,81±13,5) tedavisiyle gözlemlendi, bunu diklofenak + tramadol (sirasıyla 13,85±14,16; 17,23±14,98; 26,03±15,62) ve diklofenak (sirasıyla 6,4±9,76; 9,12±13,81; 17,13±13,03) tedavileri takip etti. Yapılan ikili analizlerde Delta 0-20.dk, Delta 0-30.dk ve Delta 0-60.dk ölçümlelerinde tüm grupların ikili karşılaştırılmasında anlamli fark olduğu tespit edildi.

Yaralanma seviyelerine göre tedavi gruplarında VAS değişiminin karşılaştırılması Tablo 5'te gösterildi. Yaralanma seviyelerine göre parmak yaralanması, el yaralanması ve bilek yaralanması olan hastalarda, farklı tedavi gruplarının VAS skorlarındaki değişimi analiz edildiğinde, bu değişimin tüm gruplarda anlamli olduğu tespit edildi ($p < 0,001$). Tüm gruplarda en belirgin değişim, diklofenak + fentanil tedavisiyle ortaya çıktı. Diklofenak ve diklofenak + tramadol tedavileri de VAS skorlarında azalma sağlamış olsa da bu sonuçlar, diklofenak + fentanil tedavisinin parmak, el ve bilek yaralanması olan hastalarda VAS skorlarını azaltmada diğer tedavi gruplarına göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

Yaralanma seviyelerine göre tedavi gruplarında Delta VAS değişiminin karşılaştırılması Tablo 6'da sunuldu. Yaralanmaların seviyeye göre değerlendirilmesinde, Delta VAS değerleri karşılaştırıldığında parmak yaralanması olan hastalarda tedavi grupları arasında tüm Delta VAS skorlarındaki değişim anlamli bulundu ($p < 0,001$). Delta 0-10.dk ölçümünde en belirgin fark diklofenak + fentanil (12,28±16,67) tedavisiyle gözlenmiş olup, bunu diklofenak + tramadol (9,66±17,69) ve diklofenak (3,35±9,18) tedavileri takip etti. Yapılan ikili analizlerde diklofenak alan grupla diklofenak + tramadol ve diklofenak + fentanil alan gruplar arasında Delta 0-10.dk ölçümünde anlamli fark izlenmişken diklofenak + tramadol ve diklofenak + fentanil alan gruplar arasında Delta 0-10.dk ölçümü arasında anlamli fark tespit edilmedi. Delta 0-20.dk, Delta 0-30.dk ve Delta 0-60.dk ölçümlelerinde en belirgin fark diklofenak + fentanil (sirasıyla 29,82±17,49; 32,61±15,96; 39,46±14,01) tedavisiyle gözlemlendi, bunu diklofenak + tramadol (sirasıyla 15,49±14,79; 18,31±16,32; 27,31±15,63) ve diklofenak (sirasıyla 6,73±10,68; 8,73±14,75; 18,28±12,55) tedavileri takip etti. Delta 0-20.dk, Delta 0-30.dk ve Delta 0-60.dk ölçümlelerinde tedavi gruplarının kendi aralarında yapılan tüm ikili analizlerinde anlamli fark izlendi.

Tablo 5. Travma Şekli ve Yaralanma Seviyesinden Bağımsız Olarak Tedavi Gruplarının VAS Değişimi ve Delta VAS Kıyaslaması

Yaralanma Seviyesi	Ölçüm	Tedavi Protokolü			p
		Diklofenak	Diklofenak + Tramadol	Diklofenak + Fentanil	
Parmak yaralanması	0.dk VAS Skoru	37,38±17,61	47,37±16,35	62,82±15,11	p<0,001
	10.dk VAS Skoru	34,04±16,57	37,71±17,43	50,54±20,38	
	20.dk VAS Skoru	n=78 (%23,8)	n=59 (%18)	n=76 (%23,2)	
	30.dk VAS Skoru	30,65±15,31	31,88±14,23	33±18,1	
	60.dk VAS Skoru	28,65±16,85	29,07±15,45	30,21±17,3	
El yaralanması	0.dk VAS Skoru	19,1±12,67	20,07±12,51	23,36±11,91	p<0,001
	10.dk VAS Skoru	35,18±13,54	47,76±16,69	60,57±14,48	
	10.dk VAS Skoru	34,12±13,54	42,28±16,59	49,32±19,53	
	20.dk VAS Skoru	n=33 (%10)	n=25 (%7,6)	n=28 (%8,5)	
	30.dk VAS Skoru	30,15±11,05	33,64±16,34	37,86±19,76	
Bilek yaralanması	60.dk VAS Skoru	26,73±11,13	30,36±16,27	31,18±16,42	p<0,001
	0.dk VAS Skoru	19,39±10,6	20,88±13,71	25,07±13,72	
	10.dk VAS Skoru	42,07±16,09	39,33±14,96	58,56±16,24	
	10.dk VAS Skoru	39,57±12,8	36,27±16,78	50,5±20,53	
	20.dk VAS Skoru	n=14 (%4,2)	n=15 (%4,5)	n=16 (%4,8)	
Bilek yaralanması	30.dk VAS Skoru	36,93±16,1	33,33±16,89	33,13±16,9	p<0,001
	30.dk VAS Skoru	33,36±14,01	27,93±13,75	28,38±14,13	
	60.dk VAS Skoru	28,29±17,45	20,53±13,49	21,63±11,06	

p<0,05 anlamlı fark var, Tekrarlı ANOVA

Tablo 6. Yaralanma Seviyelerine Göre Tedavi Gruplarında Delta VAS Değişiminin Karşılaştırılması

Yaralanma Seviyesi	Ölçüm	Tedavi protokolü			p	Post Hoc
		Diklofenak (a)	Diklofenak + Tramadol (b)	Diklofenak + Fentanil (c)		
Parmak yaralanması	Delta 0-10.dk VAS Skoru	3,35±9,18	9,66±17,69	12,28±16,67	p<0,001	a-b a-c
	Delta 0-20.dk VAS Skoru	6,73±10,68	15,49±14,79	29,82±17,49	p<0,001	a-b a-c b-c
	Delta 0-30.dk VAS Skoru	n=78 (%23,8) 8,73±14,75	n=59 (%18) 18,31±16,32	n=76 (%23,2) 32,61±15,96	p<0,001	a-b a-c b-c
	Delta 0-60.dk VAS Skoru	18,28±12,55	27,31±15,63	39,46±14,01	p<0,001	a-b a-c b-c
El yaralanması	Delta 0-10.dk VAS Skoru	1,06±8,9	5,48±14,41	11,25±12,39	0,005	a-c
	Delta 0-20.dk VAS Skoru	5,03±7,31	14,12±13,41	22,71±16,58	p<0,001	a-b a-c b-c
	Delta 0-30.dk VAS Skoru	n=33 (%10) 8,45±12,36	n=25 (%7,6) 17,4±13,23	n=28 (%8,5) 29,39±12,19	p<0,001	a-b a-c b-c
	Delta 0-60.dk VAS Skoru	15,79±12,85	26,88±17,5	35,5±11,01	p<0,001	a-b a-c
Bilek yaralanması	Delta 0-10.dk VAS Skoru	2,5±10,5	3,07±7,96	8,06±17,61	0,427	x
	Delta 0-20.dk VAS Skoru	5,14±9	6±8,32	25,44±20,02	p<0,001	c-b c-a
	Delta 0-30.dk VAS Skoru	n=14 (%4,2) 8,71±11,29	N=15 (%4,5) 11,4±10,23	n=16 (%4,8) 30,19±13,47	p<0,001	c-b c-a
	Delta 0-60.dk VAS Skoru	13,79±17,27	18,8±10,43	36,94±13,4	p<0,001	c-b c-a

p<0,05 anlamlı fark var, Tek Yönlü ANOVA

Yaralanmaların seviyeye göre değerlendirilmesinde, Delta VAS değerleri karşılaştırıldığında el yaralanması olan hastalarda tedavi grupları arasında tüm Delta VAS skorlarındaki değişim anlamlı bulundu ($p < 0,05$). Delta 0-10.dk ölçümünde en belirgin değişim diklofenak+ fentanil ($11,25 \pm 12,39$) tedavisiyle gözlenmiş olup, diklofenak + tramadol ($5,48 \pm 14,41$) ve diklofenak ($1,06 \pm 8,9$) tedavileri takip etti. Yapılan ikili analizlere göre diklofenak alan grupla diklofenak + fentanil alan grup arasında Delta 0-10.dk ölçümünde anlamlı fark izlenmişken diklofenak alan grup ile diklofenak + tramadol alan grup arasında ve diklofenak + tramadol alan grup ile diklofenak + fentanil alan grup arasında Delta 0-10.dk ölçümü arasında anlamlı fark tespit edilmedi. Delta 0-20.dk ve Delta 0-30.dk ölçümlerinde en belirgin fark diklofenak + fentanil (sırasıyla $22,71 \pm 16,58$; $29,39 \pm 12,19$;) tedavisiyle gözlendi, bunu diklofenak + tramadol (sırasıyla $14,12 \pm 13,41$; $17,4 \pm 13,23$;) ve diklofenak (sırasıyla $5,03 \pm 7,31$; $8,45 \pm 12,36$;) tedavileri takip etti. Delta 0-20.dk ve Delta 0-30.dk ölçümlerinde tedavi gruplarının kendi aralarında yapılan tüm ikili analizlerinde anlamlı fark izlendi. Delta 0-60.dk ölçümünde en belirgin değişim diklofenak + fentanil ($35,5 \pm 11,01$) tedavisiyle gözlenmiş olup, diklofenak + tramadol ($26,88 \pm 17,5$) ve diklofenak ($15,79 \pm 12,85$) tedavileri takip etti. Delta 0-60.dk ölçümünde diklofenak alan grupla diklofenak + tramadol ve diklofenak + fentanil alan gruplar arasında anlamlı fark izlenmişken diklofenak + tramadol ve diklofenak + fentanil alan gruplar arasında Delta 0-60.dk ölçümü arasında anlamlı fark tespit edilmedi.

Yaralanmaların seviyeye göre değerlendirilmesinde, Delta VAS değerleri karşılaştırıldığında bilek yaralanması olan hastalarda tedavi grupları arasında Delta 0-10.dk skorlarındaki değişim anlamlı bulunmamıştır ($p = 0,427$). Ancak, Delta 0-20.dk, Delta 0-30.dk ve Delta 0-60.dk ölçümlerinde anlamlı değişimler bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu ölçümlerde en belirgin değişim diklofenak + fentanil (sırasıyla $25,44 \pm 20,02$; $30,19 \pm 13,47$; $36,94 \pm 13,4$) tedavisiyle gözlendi, bunu diklofenak + tramadol (sırasıyla $6 \pm 8,32$; $11,4 \pm 10,23$; $18,8 \pm 10,43$) ve diklofenak (sırasıyla $5,14 \pm 9$; $8,71 \pm 11,29$; $13,79 \pm 17,27$) tedavileri takip etti. Yapılan ikili analizlere göre Delta 0-20.dk, Delta 0-30.dk ve Delta 0-60.dk ölçümlerinde diklofenak alan grupla diklofenak + fentanil alan grup arasında ve diklofenak + tramadol alan grupla diklofenak + fentanil alan grup arasında anlamlı fark izlenmişken diklofenak alan grup ve

diklofenak + tramadol alan grup arasında Delta 0-20.dk, Delta 0-30.dk ve Delta 0-60.dk ölçümlerinde anlamlı fark tespit edilmedi.

Travma türlerine göre tedavi gruplarında VAS değişiminin karşılaştırılması Tablo 7’de sunuldu. Travma türüne göre tendon hasarı, fraktür ve amputasyon olan hastaların farklı tedavi gruplarına göre ölçülen VAS skorlarındaki değişim analiz edildiğinde değişimin anlamlı olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Ancak yumuşak doku yaralanması ve tendon hasarı ile fraktürün birlikte görüldüğü hastaların farklı tedavi gruplarına göre ölçülen VAS skorlarındaki değişimin anlamlı olmadığı görüldü (sırasıyla $p = 0,118$ ve $p=0,064$). Tendon hasarı, fraktür ve amputasyon olan hastaların farklı tedavi gruplarına göre yapılan analizlerinde diklofenak + fentanil tedavisinin bu travma türlerinde en belirgin değişimi sağladığı görülmüştür. Diklofenak ve diklofenak + tramadol tedavileri arasında ise VAS skorlarındaki değişim daha az belirgin olmuştur. Bu sonuçlar, diklofenak + fentanil tedavisinin tendon hasarı, fraktür ve amputasyon olan hastalarda VAS skorlarını azaltmada daha etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 7. Travma Türlerine Göre Tedavi Gruplarında VAS Değişiminin Karşılaştırılması

Travma türü	Ölçüm	Tedavi Protokolü			p
		Diklofenak	Diklofenak + Tramadol	Diklofenak + Fentanil	
Tendon hasarı	0.dk VAS Skoru	34,8±13,11	42,74±14,54	55,43±14,27	p<0,001
	10.dk VAS Skoru	33,58±14,8	37,36±16,77	45,05±20,18	
	20.dk VAS Skoru	n=38 (%11,6) 28,24±12,94	n=37 (%11,39) 31,69±13,53	n=44 (%13,4) 30,88±15,19	
	30.dk VAS Skoru	26,18±14,56	27,92±12,42	26,25±13,55	
	60.dk VAS Skoru	17,92±10,58	19,28±10,86	19,78±10,7	
Fraktür	0.dk VAS Skoru	40,41±16,81	54,31±15,15	61,06±13,71	p<0,001
	10.dk VAS Skoru	37,65±15,71	41,81±19	51,41±15,08	
	20.dk VAS Skoru	n=30 (%11,3) 35,41±15,33	n=18 (%7,9) 38,35±16,41	n=22 (%10,3) 36,94±20,16	
	30.dk VAS Skoru	32,49±15,49	35,19±16,97	30,65±16,94	
	60.dk VAS Skoru	25,24±16,21	24,31±12,58	23,85±12,99	
Amputasyon	0.dk VAS Skoru	40,57±17,21	50,6±18,16	65,5±13,85	p<0,001
	10.dk VAS Skoru	37,29±15,41	42,3±17,86	50,67±23,58	
	20.dk VAS Skoru	n=14 (%4,2) 31,57±13,99	n=10 (%3) 33,2±15,53	n=22 (%7,3) 32,83±21,66	
	30.dk VAS Skoru	29±11,79	30,1±15,39	31,79±20,17	
	60.dk VAS Skoru	19,5±10,92	19,9±15,67	23,67±12,09	
Yumuşak doku kaybı	0.dk VAS Skoru	39,2±14,11	48±18,79	56,5±20,89	0,118
	10.dk VAS Skoru	29,9±10,75	36,13±15,69	48,25±23,06	
	20.dk VAS Skoru	n=10 (%3) 28,6±12,58	n=8 (%2,4) 28,75±14,96	n=8 (%2,4) 30,13±17,22	
	30.dk VAS Skoru	21,9±12,17	26,25±16,77	30,63±15,59	
	60.dk VAS Skoru	13,8±8,34	22,25±18,35	25,25±13,74	
Tendon + Fraktür	0.dk VAS Skoru	41,57±7,76	52,5±10,07	57,22±7,51	0,064
	10.dk VAS Skoru	41,43±12,39	42,17±19,91	45±11,11	
	20.dk VAS Skoru	n=7 (%2,1) 33,29±11,71	n=8 (%2,4) 37,17±15,66	n=7 (%2,1) 30,56±14,93	
	30.dk VAS Skoru	27,57±9,45	34,67±14,96	24,67±10,44	
	60.dk VAS Skoru	21,29±10,23	21,17±13,86	19,89±12,53	

p<0,05 anlamlı fark var, Tekrarlı ANOVA

Travma türlerine göre tedavi gruplarında Delta VAS değişiminin karşılaştırılması Tablo 8’de sunuldu. Yaralanmaların travma türlerine göre değerlendirilmesinde, Delta VAS değerleri karşılaştırıldığında tendon hasarı olan hastalarda tedavi grupları arasında tüm Delta VAS skorlarındaki değişim anlamlı bulundu ($p < 0,05$). Delta 0-10.dk, Delta 0-20.dk, Delta 0-30.dk ve Delta 0-60.dk ölçümlerinde en belirgin değişim diklofenak + fentanil (sırasıyla $10,38 \pm 15,09$; $24,55 \pm 15,05$; $29,18 \pm 13,48$; $35,65 \pm 11,72$) tedavisiyle gözlendi, bunu diklofenak + tramadol (sırasıyla $5,38 \pm 12,67$; $11,05 \pm 12,02$; $14,82 \pm 12,95$; $23,46 \pm 12,99$) ve diklofenak (sırasıyla $1,22 \pm 7,78$; $6,56 \pm 7,27$; $8,62 \pm 11,26$; $16,88 \pm 10,21$) tedavileri takip ettiği görüldü. Yapılan ikili analizlere göre diklofenak alan grupla diklofenak + fentanil alan grup arasında Delta 0-10.dk ölçümünde anlamlı fark izlenmişken diklofenak alan grupla diklofenak + tramadol alan grup arasında ve diklofenak + tramadol alan grupla diklofenak + fentanil alan grup arasında anlamlı fark tespit edilmedi. Delta 0-20.dk ve Delta 0-30.dk ölçümünde diklofenak alan grupla diklofenak + fentanil alan grup arasında ve diklofenak + tramadol alan grupla ile diklofenak + fentanil alan grup arasında anlamlı fark tespit edildi ancak, diklofenak alan grupla diklofenak + tramadol alan grup arasında anlamlı fark tespit edilmedi. Delta 0-60.dk ölçümünde bütün ikili gruplar arasında anlamlı fark tespit edildi.

Yaralanmaların travma türlerine göre değerlendirilmesinde, Delta VAS değerleri karşılaştırıldığında fraktürü olan hastalarda tedavi grupları arasında tüm Delta VAS skorlarındaki değişim anlamlı bulundu ($p < 0,05$). Delta 0-10.dk ölçümünde en belirgin değişimin diklofenak + tramadol ($12,5 \pm 22,43$) tedavi grubunda olduğu görüldü, bunu diklofenak + fentanil ($9,65 \pm 12,86$) ve diklofenak ($2,76 \pm 9,82$) tedavileri takip etti. Delta 0-20.dk, Delta 0-30.dk ve Delta 0-60.dk ölçümlerinde en belirgin değişim diklofenak + fentanil (sırasıyla $24,12 \pm 17,21$; $30,41 \pm 13,33$; $37,21 \pm 15,16$) tedavisiyle gözlendi, bunu diklofenak + tramadol (sırasıyla $5,96 \pm 20,25$; $19,12 \pm 21,2$; $30 \pm 18,91$) ve diklofenak (sırasıyla $5 \pm 11,55$; $7,92 \pm 13,09$; $15,16 \pm 14,01$) tedavileri takip etti. Yapılan ikili analizlere göre diklofenak alan grupla diklofenak + tramadol alan grup arasında Delta 0-10.dk ölçümünde anlamlı fark izlendi. Ancak, diklofenak alan grupla diklofenak + fentanil alan grup ve diklofenak + tramadol alan grupla diklofenak + fentanil alan grup arasında anlamlı fark izlenmedi. Delta 0-20.dk ve Delta 0-60.dk ölçümünde diklofenak alan grupla diklofenak + tramadol alan grup ve diklofenak alan

grupla diklofenak +fentanil alan grup arasında anlamlı fark tespit edildi ancak, diklofenak + tramadol alan grupla diklofenak + fentanil alan grup arasında fark tespit edilmedi. Delta 0-30.dk ölçümlerinde tedavi gruplarının kendi aralarında yapılan tüm ikili analizlerinde anlamlı fark olduğu görüldü.

Yaralanmaların travma türlerine göre değerlendirilmesinde, Delta VAS değerleri karşılaştırıldığında amputasyonu olan hastalarda tedavi grupları arasında Delta 0-10.dk ölçümünde anlamlı bir fark bulunmadı ($p = 0,090$). Ancak Delta 0-20.dk, Delta 0-30.dk ve Delta 0-60.dk ölçümlerinde anlamlı farklar bulundu ($p < 0,05$). Bu ölçümlerde en belirgin değişim diklofenak + fentanil (sırasıyla $32,67 \pm 20,19$; $33,71 \pm 18,48$; $41,83 \pm 13,14$) tedavi grubunda izlendi, bunu diklofenak + tramadol (sırasıyla $17,4 \pm 8,59$; $20,5 \pm 6,29$; $30,7 \pm 11,7$) ve diklofenak (sırasıyla $9 \pm 10,24$; $11,57 \pm 14,94$; $21,07 \pm 11,89$) tedavileri takip etti. Yapılan ikili analizlere göre Delta 0-20.dk, Delta 0-30.dk ve Delta 0-60.dk ölçümlerinde diklofenak alan grupla diklofenak + fentanil alan grup arasında anlamlı fark görüldü. Ancak, diklofenak alan grupla diklofenak + tramadol alan grup ve diklofenak + tramadol alan grupla diklofenak + fentanil alan grup arasında anlamlı fark görülmedi.

Yaralanmaların travma türlerine göre değerlendirilmesinde, Delta VAS değerleri karşılaştırıldığında yumuşak doku kaybı olan hastalarda tedavi grupları arasında Delta 0-10.dk ve Delta 0-30.dk ve Delta 0-60.dk ölçümlerinde anlamlı bir fark görülmemiştir ($p = 0,845$, $p = 0,237$ ve $p=0,48$). Yalnızca Delta 0-20.dk ölçümlerinde anlamlı fark görüldü ($p < 0,05$). Delta 0-20.dk ölçümlerinde en belirgin değişim diklofenak + fentanil (sırasıyla $26,38 \pm 9,87$; $31,25 \pm 8,73$) tedavisiyle gözlenmiş, bunu diklofenak + tramadol (sırasıyla $19,25 \pm 10,59$; $25,75 \pm 12,88$) ve diklofenak (sırasıyla $10,6 \pm 8,53$; $25,4 \pm 10,75$) tedavileri takip etti. Yapılan ikili analizlere göre Delta 0-20.dk. ölçümlerinde diklofenak alan grupla diklofenak + fentanil alan grup arasında anlamlı fark görüldü. Ancak, diklofenak alan grupla diklofenak + tramadol alan grup ve diklofenak + tramadol alan grupla diklofenak + fentanil alan grup arasında anlamlı fark izlenmedi.

Yaralanmaların travma türlerine göre değerlendirilmesinde, Delta VAS değerleri karşılaştırıldığında tendon hasarı ve fraktürü olan hastalarda tedavi grupları arasında Delta 0-10.dk ölçümünde anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,160$). Ancak, Delta 0-20.dk, Delta 0-30.dk ve Delta 0-60.dk ölçümlerinde anlamlı farklar görüldü (p

<0,05). Bu ölçümlerde en belirgin fark diklofenak + fentanil (sırasıyla 26,67±13,5; 32,56±13,83; 37,33±12,17) tedavi grubunda izlendi, bunu diklofenak + tramadol (sırasıyla 15,33±14,28; 17,83±17,77; 1,33±8,5) ve diklofenak (sırasıyla 8,29±9,57; 14±8,14; 20,29±8,62) tedavileri takip etti. Yapılan ikili analizlere Delta 0-20.dk, Delta 0-30.dk ve Delta 0-60.dk ölçümlerinde diklofenak alan grupla diklofenak + fentanil alan grup arasında anlamlı fark görüldü. Ancak diklofenak alan grupla diklofenak + tramadol alan grup ve diklofenak + tramadol alan grupla diklofenak + fentanil alan grup arasında anlamlı fark görülmedi.

Çalışmaya dahil edilen hastaların ağrı tedavisi sonrası kurtarıcı ilaç ihtiyacı değerlendirildiğinde, 10 hastanın (%3,1) kurtarıcı ilaç ihtiyacı olduğu belirlendi. Diklofenak + fentanil grubunda 4 hastada, tramadol + diklofenak grubunda 2 hastada ve dikloron grubunda 4 hastada kurtarıcı ilaç ihtiyacı olduğu tespit edildi. Kurtarıcı ilaç olarak hastane protokolüne uygun şekilde analjezik ilaç seçimi yapıldı.

Tablo 8. Travma Türlerine Göre Tedavi Gruplarında Delta VAS Değişiminin Karşılaştırılması

Travma	Ölçüm	Tedavi Grupları						p	Post Hoc
		Diklofenak (a)		Diklofenak + Tramadol (b)		Diklofenak + Fentanil (c)			
Tendon hasarı	Delta 0-10.dk VAS Skoru		1,22±7,78		5,38±12,67		10,38±15,09	0,002	a-c
	Delta 0-20.dk VAS Skoru		6,56±7,27		11,05±12,02		24,55±15,05	p<0,001	a-c b-c
	Delta 0-30.dk VAS Skoru	n=38	8,62±11,26	n=37	14,82±12,95	n=44	29,18±13,48	p<0,001	a-c b-c
	Delta 0-60.dk VAS Skoru	(%11,6)	16,88±10,21	(%11,39)	23,46±12,99	(%13,4)	35,65±11,72	p<0,001	a-b a-c b-c
Fraktür	Delta 0-10.dk VAS Skoru		2,76±9,82		12,5±22,43		9,65±12,86	0,032	a-b
	Delta 0-20.dk VAS Skoru		5±11,55		15,96±20,25		24,12±17,21	p<0,001	a-b a-c
	Delta 0-30.dk VAS Skoru	n=30	7,92±13,09	n=18	19,12±21,2	n=22	30,41±13,33	p<0,001	a-b a-c b-c
	Delta 0-60.dk VAS Skoru	(%11,3)	15,16±14,01	(%7,9)	30±18,91	(%10,3)	37,21±15,16	p<0,001	a-b a-c
Amputasyon	Delta 0-10.dk VAS Skoru		3,29±8,02		8,3±9,6		14,83±19,94	0,090	x
	Delta 0-20.dk VAS Skoru		9±10,24		17,4±8,59		32,67±20,19	p<0,001	a-c
	Delta 0-30.dk VAS Skoru	n=14	11,57±14,94	n=10	20,5±6,29	n=22	33,71±18,48	p<0,001	a-c
	Delta 0-60.dk VAS Skoru	(%4,2)	21,07±11,89	(%3)	30,7±11,7	(%7,3)	41,83±13,14	p<0,001	a-c
Yumuşak doku kaybı	Delta 0-10.dk VAS Skoru		9,3±8,46		11,88±17,45		8,25±12,07	0,845	x
	Delta 0-20.dk VAS Skoru		10,6±8,53		19,25±10,59		26,38±9,87	0,008	a-c
	Delta 0-30.dk VAS Skoru	n=10	17,3±9,38	n=8	21,75±11,21	n=8	25,88±10,64	0,237	x
	Delta 0-60.dk VAS Skoru	(%3)	25,4±10,75	(%2,4)	25,75±12,88	(%2,4)	31,25±8,73	0,480	x
Tendon+ fraktür	Delta 0-10.dk VAS Skoru		0,14±10,19		10,33±16,93		12,22±10,46	0,160	x
	Delta 0-20.dk VAS Skoru	n=7	8,29±9,57	n=8	15,33±14,28	n=7	26,67±13,5	0,028	a-c
	Delta 0-30.dk VAS Skoru	(%2,1)	14±8,14	(%2,4)	17,83±17,77	(%2,1)	32,56±13,83	0,031	a-c
	Delta 0-60.dk VAS Skoru		20,29±8,62		31,33±8,5		37,33±12,17	0,013	a-c

p<0,05 anlamlı fark var, Tek yönlü ANOVA

5. TARTIŞMA

Acil servisler, travma hastalarının ilk değerlendirilmesinin yapıldığı, kritik hastaların stabilizasyonunun sağlandığı, yara yerine ilk müdahalenin yapıldığı, ağrı kontrolünün sağlandığı, erken ve doğru müdahalenin hayati önem taşıdığı birimlerdir. Acil servislerde bilek, el ve parmak travmalarına doğru müdahale edilmesinin yanı sıra ağrı kontrolünün sağlanması hastaların hem ağrı nedeni ile yaşadığı huzursuzluğu azaltmakta hem de hasta konforu ve memnuniyetini artırmaktadır.

Acil servise komplike el yaralanması başvuran 643 hastaya ait veriler retrospektif olarak analiz edildi. Hastaların bir kısmı 18 yaş altı olması, verilerin eksik olması, gebelik gibi sebeplerden çalışma dışı bırakıldı. Çalışma dışı bırakılan hastaların önemli bir kısmını ise farklı analjezi protokolü uygulanan hastalar oluşturmaktaydı. Çünkü acil servisimizde, komplike el yaralanmaları olan hastalarda ağrı kontrolü amacıyla diklofenak, deksketoprofen, tramadol, parasetamol, ketamin ve fentanil gibi çeşitli analjezikler, tek başına veya kombinasyon halinde ve farklı uygulama yollarıyla tercih edilmektedir.

Acil servisimizde el ve parmak yaralanması ile başvuran hastalara rutin olarak dijital sinir blokajı yapılmamaktadır. Rutin olarak yapılmamasının nedeniyse enjeksiyondan kaynaklanan doğrudan sinir hasarı olasılığını arttırması, tendon kılıfı delinmesi gibi işlem sonrası komplikasyonlar olmasıdır. Bunlara ek olarak el cerrahisi hekimlerinin değerlendirilmesinden önce dijital sinir blokajının yapılması, hastanın tedavi ve takibini yapacak cerrahi branşın sinir, tendon ve dolaşım muayenesinde kısıtlılıklar oluşturacağı yönünde endişeler olmasıdır. Acil serviste hastalara bu süre zarfında ağrı kontrolü parenteral yollarla sağlanmaktadır. Parenteral yöntemlerin hangisinin daha üstün olduğuna dair mevcut literatürde belirsizlikler bulunmaktadır. Bu alanda yapılan çok sayıda çalışmada, ağrı kontrolü amacıyla farklı analjeziklerin çeşitli yöntemlerle uygulandığı incelenmiştir. Herhangi bir standardize edilen tedavi protokolü yoktur. Bu standardizasyonun oluşturulması ve geliştirilmesi amacıyla literatüre katkı sağlayacağımızı düşünerek bu çalışmayı gerçekleştirdik.

Acil serviste en sık uygulanan 3 tedavi protokolü olan IM diklofenak, IM diklofenak +IM tramadol ve IM diklofenak + IV fentanil kombinasyonlarının ağrı

üzerine etkinliğinin değerlendirildiği çalışmamızda toplam 327 hastada yapılan analizlerde kullanılan analjeziklerin hem yaralanma seviyeleri ve travma türünden bağımsız olarak hem de yaralanma seviyelerine göre ve travma türüne göre ağrı düzeyleri üzerine etkisi değerlendirildi. Başlangıç VAS ağrı skoru yüksek olan hastalara hekimler tarafınca etkinliği fazla olduğu bilinen diklofenak + fentanil grubunun daha fazla tercih edildiği görüldü. Elde ettiğimiz sonuçlara göre, her üç analjezik grubunun da el travması ile acil servise başvuran hastalarda ağrı düzeylerinde anlamlı azalma sağladığı tespit edildi. Ayrıca elde edilen sonuçlara göre diklofenak + fentanil kombinasyonunun diğer analjezik gruplarına göre ağrıyı daha hızlı azalttığını ve ağrı düzeylerinde daha fazla azalma sağladığı tespit edildi.

Acil servislere travma ile başvuran hastalar, hekimler tarafından yaralanma açısından değerlendirildiğinde ağrıları bazen göz ardı edilebilir. Bu durum, hastaların ağrı yönetiminin yetersiz olmasına yol açabilir. Hastaların ağrıların etkin bir şekilde yönetilmesi, tedavi sürecinin daha başarılı olmasını sağlayabilir ve hastaların genel memnuniyetini artırır. Awolola ve arkadaşlarının yaptığı uzun kemik kırıkları olan 93 hastada ağrı yönetiminin değerlendirildiği çalışmada; erken ağrı yönetimi uygulamalarının eksikliğinin kronik ağrı sendromları gibi komplikasyonlara yol açabileceği vurgulanmıştır (67). Lewis ve arkadaşlarının yaptığı bir diğer çalışmada 17 gün süresince akut kırık tedavisi gören 401 hasta incelenmiş ve acil serviste bu hastaların sadece %30'una analjezik verildiği tespit edilmiştir. Bu verilere göre acil serviste kırık nedeni ile takip edilen hastalarda analjezik kullanımının yetersiz olduğu sonucuna varılmış ve acil servislerde analjeziklerin uygun kullanımını iyileştirmeye yönelik çabaların gerektiği belirtilmiştir (68). Brown ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada kapalı ekstremita veya klavikula kırıkları ile acil servise başvuran 2.828 hastanın acil serviste ağrı durumu değerlendirilmiş ve analjezik uygulanan hastalar belirlenmiş. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre ağrı puanlarının hastaların yalnızca %59'unda ve 4 yaşından küçük çocukların yalnızca %47'sinde kaydedildiği belirlenmiş. Ağrı puanları orta veya şiddetli olarak kaydedildiğinde bile, analjeziklerin rutin olarak kullanılmadığı görülmüş (69). Yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi travma hastalarının yaralanma durumu değerlendirilmiş olsa bile acil servislerde ağrı düzeyi değerlendirilmesine göre yeterli analjezik ilaç yapılmadığı görülmektedir. Acil servislerde görev yapan hekimler, hastaların yaralanmalarının yanı sıra ağrı

düzeylerini de değerlendirmeli ve hastaların ağrılarını azaltmaya yönelik müdahalelerde bulunmalıdır. Çalışmamızın, acil servise başvuran ve ağrı şikâyeti olan hastalarda ağrı kontrolünün sağlanması konusunda farkındalık yaratması, mevcut ağrı yönetimi protokollerinin uygulanabilirliğinin artırılması için bu alanda literatüre katkı sunmasını beklemekteyiz.

Engindeniz ve arkadaşlarının acil servise akut migren atağı ile başvuran hastaları değerlendirdiği randomize çift kör çalışmalarında, hastalara IM tramadol ve IM diklofenak uygulanmış. Toplamda 59 hastanın dahil edildiği bu çalışmada analjezik uygulamaları sonrasında belirli aralıklarla dört noktalı bir sözel ağrı ölçeği kullanılarak hastaların ağrı düzeyleri değerlendirilmiş. Çalışmanın sonuçlarına göre, tramadol ve diklofenak grupları arasında kurtarma tedavisi gerekliliği, ilişkili semptomların iyileşme oranları, baş ağrısı tekrarı ve yan etki oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (70). Bizim çalışmamızda bu çalışmaya benzer olarak el yaralanması ile gelen hastaların analjezik uygulamaları sonrasında ağrı düzeyleri değerlendirildi ve analjezik grubu olarak bu çalışmaya benzer şekilde IM diklofenak ve IM diklofenak + IM tramadol uygulandı. Yaralanma seviyesi ve travma türünden bağımsız el travması olan hastalarda, seviyeye göre el ve parmak travması olan hastalarda, travma türüne göre tendon hasarı, fraktür, amputasyonu olan hastalarda her iki ilaç grubu da etkin ağrı azalması sağlasa da IM diklofenak + IM tramadol ilaç kombinasyonunun IM diklofenak alan gruba göre ağrıyı daha fazla azalttığı tespit edildi. Yaralanma seviyesine göre bilek yaralanması olan hastalarda, travma türüne göre yumuşak doku kaybı, tendon hasarı + fraktürü olan hastalarda diklofenak alan hastalarla diklofenak + tramadol alan hastalar arasında ağrı azalmasında fark izlenmedi. Bu veriler ışığında, diklofenak ve tramadol el yaralanması olan hastalarda tek başına kullanılabileceği gibi kombinasyon halinde de uygulanabilir. Tek analjezik yerine iki analjeziğin bir arada kullanılmasının daha etkin analjezi sağlayacağı aşikâr olmakla birlikte, bu iki ilacın kombinasyonunun potansiyel sinerjistik etkisi, ağrı yönetimi stratejilerinde önemli bir avantaj sunabilir. Tramadolun ilaçlarla kombinasyon olarak kullanıldığı çalışmalara bakıldığında bu durumu destekler nitelikte sonuçlar izlenmiştir. Wilder-Smith ve arkadaşlarının elektif sezaryen doğumu sonrası ağrı düzeylerinin değerlendirildiği prospektif bir randomize kontrollü çalışmalarında, hastalara IM tramadol, IM diklofenak, IM diklofenak + IM

tramadol ve plasebo tedavileri uygulanmış. Toplamda 120 hastanın dahil edildiği bu çalışmada analjezik uygulamaları sonrasında beş noktalı sözel derecelendirme ölçeği (VRS) kullanılarak ağrı düzeyleri değerlendirilmiş. Bizim çalışmamıza benzer olarak tramadol ve diklofenak kombinasyonunun, tek başına tramadol, diklofenak ve plaseboya kıyasla daha üstün analjezik etki gösterdiği tespit edilmiş (71).

Bustam ve arkadaşları acil servise ekstremitte yaralanması sonrası başvuran hastalarda subkutan (SC) tramadol (50 mg) ile IV tramadol (50 mg) uygulamalarının analjezik etkinliklerini kıyaslamışlar. Bu çalışmaya NRS'ye göre orta düzeyde ağrısı olan (ağrı skoru 4–6 arasında) 18 yaş üstü 232 hasta dahil edilmiş ve hastalar randomize edilerek iki farklı tedavi seçeneği uygulanmış. Hastalara analjezik uygulandıktan sonra 15 dakika aralıklarla 0.-15.-30.-45.-60.-90.-105. ve 120. dakikalarda hastaların ağrı skorları kaydedilmiş ve hastalar taburcu olana kadar veya kurtarıcı ilaç yapılana kadar ağrıları sorgulanmış. Çalışma sonucunda her iki grupta da anlamlı düzeyde ağrı azalması tespit edilmiş ancak gruplar arasında anlamlı fark gözlenmemiş. Bununla birlikte IV tramadol uygulanan hastalarda, SC tramadol uygulananlara göre daha fazla yan etki görülmüş. Sonuç olarak bu çalışmada acil servislerde ekstremitte yaralanmaları olan hastaların ağrı yönetiminde SC tramadol kullanımının IV tramadol kadar etkili bir alternatif olduğu ve yan etkilerinin daha az olması sebebi ile bazı durumlarda daha uygun olabileceği tespit edilmiş (72). Bu çalışmada da görüldüğü üzere, tramadolun farklı yollarla uygulanması ağrı düzeylerinde benzer etkiler sağlasa da bazı ilaç uygulama yolları hastalarda daha fazla yan etkiye sebep olabilir. Bizim çalışmamızda el yaralanması ile acil servise başvuran hastalarda analjezik olarak kullanılan tramadol intramusküler olarak uygulandı ve bu hasta grubunda yalnızca dört hastada yan etki gözlemlendi. Fentanil + diklofenak uygulanan hastalarda altı, yalnızca diklofenak uygulanan hastalarda ise üç hastada yan etki görülmüş olup bu sonuçlar yan etki açısından tüm grupların birbiriyle benzer nitelikte olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda tüm gruplara aynı ilaç uygulama yolu ile tedavi verildiği için farklı ilaç uygulama yollarının yan etki gelişimi üzerine etkisi değerlendirilememiştir.

Yalçınlı ve arkadaşlarının acil servise travmatik yumuşak doku yaralanması ile başvuran hastaları değerlendirdiği randomize çift kör çalışmalarında, hastalara IV

ibuprofen ve IV parasetamol uygulanmış. Toplamda 192 hastanın dahil edildiği bu çalışmada analjezik uygulamaları sonrasında 0.-15.-30.-45.-60. dakikalarda NRS ağrı skoru ile hastaların ağrı düzeyleri değerlendirilmiş. Elde edilen sonuçlara göre parasetamol ve ibuprofenin ikisinin de travmatik yumuşak doku yaralanmalarında yeterli ağrı kontrolü sağladığı ancak, ibuprofenin 30. dakikadan sonraki NRS ölçümlerine göre parasetamolden daha etkin ağrı kontrolü sağladığı tespit edilmiş (73). Yılmaz ve arkadaşlarının acil servise travmatik kas iskelet sistemi ağrısı ile başvuran 200 hastayı değerlendirdiği randomize klinik çalışmalarında, hastalara IV parasetamol ve IV deksketoprofen uygulanmış. Hastaların ağrı düzeyleri VAS ile 0.-15.-30.-60. dakikalarda ölçülmüş ve elde edilen sonuçlara göre ilacın da ağrı düzeylerinde etkin azalma gösterdiği tespit edilmiş ancak ilaçlar arasında anlamlı istatistiksel fark görülmemiş (74). Woo ve arkadaşlarının travma sonrası izole ekstremitte yaralanması olan 300 hastayı değerlendirdiği randomize kontrollü çalışmalarında tedavi olarak PO parasetamol, PO indometasin, PO diklofenak, PO parasetamol + PO diklofenak grupları belirlenmiş ve hastaların 0.-30.-60.-90.-120. Dakikalarda ağrı düzeyleri VAS ile ölçülmüş. Elde edilen sonuçlara göre ağrı kontrolünde ilaç gruplarının birbirine üstünlüğü olmadığı saptanmış (75). Ridderikhof ve arkadaşları tarafından yapılan, ekstremitenin penetran olmayan minör kas iskelet travması sonrasında acil servise başvuran 547 hastanın değerlendirildiği çok merkezli çift kör randomize çalışmada, hastalara tedavi olarak PO parasetamol, PO diklofenak ve PO diklofenak + PO parasetamol uygulanmış ve hastaların ağrı düzeyleri NRS kullanılarak ölçülmüş. Elde edilen sonuçlara göre parasetamolün 90 dakikalık takip sonrasında diğer tedavi gruplarına göre daha az etkili olmadığı tespit edilmiş (76). Gong ve arkadaşlarının akut kas iskelet yaralanması ile acil servise başvuran hastalarda PO 1 g parasetamol ve PO 1 gram parasetamol + PO 400 mg ibuprofen + PO 60 mg kodein kombinasyonunun analjezik etkinliklerini karşılaştırdığı randomize çalışmada toplam olan 119 hastanın değerlendirilmiş. Çalışmanın sonuçlarına göre 1. saat ağrı etkinlikleri karşılaştırıldığında akut kas-iskelet sistemi yaralanmalarında birden fazla analjeziğin birlikte verilmesinin, tek başına verilen parasetamole göre daha fazla analjezik etki sağlamadığı ve opioid eklenmesinin istenmeyen olay riskini arttırdığı tespit edilmiş (77). Jones ve arkadaşları tarafından 2020 yılında yapılan akut yumuşak doku yaralanmalarında NSAİİ ve diğer oral analjeziklerin etkinliklerinin karşılaştırıldığı

metaanalizde elde edilen sonuçlara göre yumuşak doku yaralanmasından sonra ağrı kontrolünde NSAİİ ve parasetamol arasında klinik olarak belirgin bir fark olmadığına dair yüksek kesinlikte kanıt tespit edilmiş (76). NSAİİ, parasetamol ve NSAİİ + parasetamol ağrı etkinlik kıyaslamasının yapıldığı çalışmalarda görüldüğü üzere genel olarak kas iskelet sistemi ağrısının kontrolünde bu tedavi grupları arasında belirgin fark olmadığı saptandı.

Literatürde kas iskelet sistemi yaralanmalarında NSAİİ'lerle opioid türevi analjeziklerin ağrı etkinliğinin karşılaştırıldığı farklı çalışmalar da mevcuttur. Bijur ve arkadaşlarının ekstremitelerde akut kas-iskelet sistemi ağrısı olan hastaları değerlendirdiği çalışmada toplam 600 hasta çalışmaya dahil edilmiş. Çalışmada beş farklı analjezik grubu oluşturulmuş ve bu grupların etkinlik açısından birbirlerine olan üstünlükleri değerlendirilmiş. Çalışmaya dahil edilen hastalar randomize edilerek 400 mg ibuprofen + 1000 mg parasetamol, 800 mg ibuprofen + 1000 mg parasetamol, 30 mg kodein + 300 mg parasetamol, 5 mg hidrokodon + 300 mg parasetamol, 5 mg oksikodon + 325 mg parasetamol tedavilerinden birini almış ve hastaların 1. ve 2. saatlerde NRS ile ağrı düzeyleri ölçülmüş. Elde edilen sonuçlara göre ilaç grupları arasında analjezik etkinlik açısından anlamlı bir fark saptanmamış. Ayrıca hasta memnuniyeti ve yan etki insidansları açısından da ilaç grupları arasından fark olmadığı tespit edilmiş (78). Chang ve arkadaşlarının 411 hasta ile yaptığı randomize çift kör klinik çalışmada, akut ekstremitte ağrısı ile acil servise başvuran hastalar değerlendirilmiş. Hastalara 400 mg ibuprofen + 1000 mg parasetamol, 5 mg oksikodon + 325 mg parasetamol, 5 mg hidrokodon + 300 mg parasetamol veya 30 mg kodein + 300 mg parasetamol verilmiş ve NRS ile ağrı düzeyleri değerlendirilmiş. Elde edilen sonuçlara göre acil servise akut ekstremitte ağrısı ile başvuran hastalarda, tedavi grupları arasında 2 saat içinde ağrının azaltılması açısından istatistiksel olarak anlamlı veya klinik olarak önemli bir fark bulunmamıştır (79). May ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada kas-iskelet sistemi travması nedeniyle acil servise başvuran çocuklarda, kodein + ibuprofen kombinasyonunun etkinliği, ibuprofenin tek başına kullanımıyla kıyaslanmış. İbuprofene kodein eklenmesinin, kas-iskelet travması olan çocuklarda ağrı yönetimini etkin düzeyde iyileştirmediği tespit edilmiş (80). Jones ve arkadaşları tarafından 2020 yılında yapılan akut yumuşak doku yaralanmalarında NSAİİ ve diğer oral analjeziklerin etkinliklerinin karşılaştırıldığı metaanalizde elde

edilen sonuçlara göre yumuşak doku yaralanmasından sonra ağrı kontrolünde NSAİİ'ler ve opioidler arasında VAS ile ölçülen ağrı açısından klinik olarak önemli bir fark olmadığına dair orta kesinlikte kanıt tespit edilmiştir (81). Çalışmamızda el yaralanması olan hastalara diklofenak, diklofenak + tramadol ve diklofenak + fentanil olacak şekilde üç farklı analjezi protokolü uygulanmış ve etkin bir NSAİİ olan diklofenakin da ağrıyı azaltmada opioid kombinasyonu olan diğer protokoller gibi etkili olduğu tespit edilmiştir. Ancak diklofenak + tramadol ve diklofenak + fentanil protokollerinin tek başına diklofenaka göre ağrıyı daha hızlı azalttığı ve ağrı düzeylerinde daha fazla azalma sağladığı tespit edildi.

Fentanil, opioid grubu bir ilaç olup, acil servislerde ağrı kontrolü için yaygın olarak kullanılmaktadır. Literatürde fentanilin birçok ağrılı durumda analjezik olarak etkinliğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Ayrıca çeşitli ağrılı durumlarda fentanilin IV yol dışında intranasal, inhalasyon yolları ile de analjezik etkinliğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Kariman ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, acil servise izole ekstremitte travması ile başvuran hastalarda ağrıyı azaltmada nitroz oksit/oksijen karışımı ile IV fentanilin etkileri karşılaştırılmış. Toplam 100 hastanın dahil edildiği bu randomize çalışmada her iki ilacın da ağrıyı etkin şekilde azalttığı ancak nitroz oksit/oksijen karışımı ve fentanilin ağrının giderilmesinde birbirlerine üstün olmadığı tespit edilmiştir(82). Vahedi ve arkadaşlarının yaptığı bir başka çalışmada, acil servise travmatik ekstremitte yaralanması ile başvuran opioid bağımlısı olan hastalarda IV morfin ve IV fentanilin analjezik etkileri karşılaştırılmış. Toplam 307 hastanın dahil edildiği bu randomize çalışmada elde edilen sonuçlara göre opioid bağımlısı olan hastalarda fentanilin morfine göre ağrıyı daha hızlı azalttığı ve daha az yan etkiye sebebiyet verdiği tespit edilmiştir(83). Yılmaz ve arkadaşlarının yaptığı, acil servise uzun kemik fraktürü ile başvuran hastalarda düşük doz ketamin ile fentanilin analjezik etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmada iki ilacın da ağrıyı azaltmada benzer etkinlikte olduğu tespit edilmiştir (84). Graudins ve arkadaşlarının ekstremitte yaralanması olan çocuklarda intranasal fentanil ve ketaminin etkinliğini karşılaştırıldığı randomize kontrollü çalışmada toplam 73 hasta değerlendirilmiş. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara oral ibuprofen (10 mg/kg) uygulanmış ve uygun randomizasyon sonrasında bir gruba intranasal ketamin (1mg/kg) diğer gruba da intranasal fentanil (1,5 mcg/kg) uygulanmış. Hastalara ilaç uygulandıktan 15, 30 ve 60 dakika sonrasında VAS skorları

değerlendirilmiş ve ağrı düzeyleri karşılaştırılmış. Elde edilen sonuçlara göre iki ilaç grubunun da ağrıyı benzer seviyede azalttığı tespit edilmiş. (85). Furyk ve arkadaşlarının yaptığı, klinik olarak şüpheli uzuv kırığı ile acil servise başvuran 4-13 yaşları arasındaki çocukların dahil edildiği çalışmaya 77 hasta dahil edilmiş ve nebülize fentanil ile intravenöz morfinin analjezik etkinliği 0.-15.-30. dakikalarda Wong ve Baker yüz ağrı skalası kullanılarak değerlendirilmiş. Elde edilen sonuçlara göre 4mcg/kg dozunda uygulanan nebülize fentanilin IV morfine benzer düzeyde ağrıyı azalttığı tespit edilmiş (86). İmamoğlu ve arkadaşlarının acil servise renal kolik ile başvuran 115 hastada nebülize fentanil ve IV fentanilin ağrı kontrolündeki etkinliğini değerlendirdiği çalışmada, nebülize fentanilin renal kolik hastalarında etkin analjezi sağladığı ancak, IV fentanilin nebülize fentanilden daha hızlı ve daha güçlü analjezik etki gösterdiği tespit edilmiştir (87). Çalışmamızda kullanılan analjezik protokollerinden biri olan IV fentanil + IM diklofenak ilaç grubunun el yaralanması ile acil servise başvuran hastalarda diğer analjezik protokolleri gibi ağrıyı etkin şekilde azalttığı, bununla birlikte diğer gruplara göre ağrıyı daha hızlı ve daha fazla azalttığı tespit edildi.

El bölgesinde median, ulnar, radial ve dijital sinir blokajlarının uygulanmasıyla ağrının önemli ölçüde azaltıldığı ve hasta konforunun artırıldığı bilinmektedir. Bu sinir blokaj teknikleri, spesifik sinir yollarını hedef alarak lokal anestezi uygulamak suretiyle etki gösterirler. Bölgesel anestezi yöntemlerinin, ağrı yönetimi stratejilerinde etkin bir rol oynayabileceği ve özellikle el cerrahisi sonrası ağrı kontrolünde önemli bir avantaj sağlayabileceği akılda tutulmalıdır. Ayrıca, bu tekniklerin opioid bazlı analjeziklere olan ihtiyacı azaltarak, opioidlerin yol açabileceği yan etkileri minimuma indirdiği de bilinmektedir (88). Mohanty ve arkadaşlarının travmatik ekstremitte yaralanması olan 111 hastayı değerlendirdiği randomize çalışmada periferik sinir bloğu ve subdisosiatif IV ketaminin analjezik etkinlikleri karşılaştırılmış. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre periferik sinir bloğu grubundaki hastaların ağrı puanları, müdahaleden sonra 30, 60, 120, 180 ve 240 dakika içinde önemli ölçüde düşmüş ve bu düşüş ketamin grubuna göre daha yüksek oranlarda gerçekleşmiştir. Ayrıca periferik sinir blokajı grubundaki hastaların hiçbirinde kurtarıcı ilaç ihtiyacı olmazken subdisosiatif ketamin grubunda ise 10 hastada kurtarıcı analjezik ihtiyacı gelişmiş. Periferik sinir blokajı grubunda ilaca bağlı hiç yan etki gelişmezken subdisosiatif

ketamin grubunda bulantı, baş dönmesi, dezoryantasyon ve disosiasyon gibi çeşitli yan etkiler gözlenmiş (89). Mayel ve arkadaşlarının kalça fraktürü olan hastalarda femoral sinir bloğu ve fentanilin analjezik etkinliklerini karşılaştırdığı çalışmada toplam 40 hasta değerlendirilmiş ve femoral sinir bloğu ve IV fentanilin benzer analjezik etki sağladığı tespit edilmiş(90). Periferik sinir blokajı, ekstremitte yaralanması olan hastalarda ağrı kontrolünde etkin bir uygulama olarak kullanılabilir. Literatürde periferik sinir blokajı ile IV analjezik uygulamalarının ekstremitte travmalarındaki analjezik etkinliğini karşılaştıran yeterli çalışma yoktur. Bu nedenle periferik sinir blokajının acil servislerde ağrı kontrolünde kullanımını değerlendiren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bijur ve arkadaşlarının çalışmasında opioid verilen hasta grubunda bulantı ve kusma gibi yan etkilerin daha fazla görüldüğü tesit edilmiş (78). Fabbri ve arkadaşlarının acil serviste travma hastalarının ağrı yönetimi ile ilgili yaptığı derlemede opioidlerin etkili analjezikler olduğu ancak mide bulantısı, kusma, solunum yetmezliği ve ciddi kardiyovasküler olaylar gibi önemli yan etkileri olabileceği belirtilmiştir (91). Bizim çalışmamızda tüm gruplarda benzer sayılarda hastada yan etki görüldü (Diklofenak + fentanil grubunda 6 hastada, tramadol + diklofenak grubunda 4 hastada ve dikloron grubunda 3 hasta).

5.1. Kısıtlılıklar

Çalışmamızda birkaç kısıtlılıktan bahsetmek mümkündür. Bunlardan ilki çalışmaya dahil etme kriterlerimiz arasında bir alt sınır VAS skoru belirlenmemiş olması sayılabilir. Dolayısıyla başlangıç VAS skoruna bakılmaksızın diğer dahil etme kriterlerini karşılayan tüm hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışmamıza ait bir diğer kısıtlılık ise çalışmanın retrospektif bir çalışma olması nedeniyle hastalar ilaç gruplarına randomize edilemedi. Hastaların aldıkları analjezikler tamamen hekim kararına göre belirlendi ve tedavileri bu şekilde uygulandı. Bu nedenle daha şiddetli travması olan hastalar (örneğin amputasyon gibi) daha güçlü analjezik etkinliği olduğu bilinen diklofenak + fentanil grubunda olurken, daha hafif ve basit yaralanması olan hastalar (örneğin yumuşak doku kaybı) daha çok diklofenak grubuna dahil edildi. Dolayısıyla başlangıç VAS skorları yüksek olan hastaların daha çok diklofenak + fentanil grubunda olduğunu, bu nedenle de bu grupta gözlenen ağrı düşüş düzeylerinin

diğer gruplara kıyasla daha fazla olabileceğini düşünmekteyiz. Diğer bir kısıtlılık da hastaların yaralanma anından acile başvurusu arasında geçen sürenin ölçülmemesi olarak sayılabilir. Bu arada geçen geçen sürenin uzunluğunun hastaların ağrı düzeylerine etkisi olabileceğini dolayısıyla başlangıçta ve takipte ölçülen VAS skorları ile ilişkisi olabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmaya dahil edilen bazı hastalarda ağrı takibi yapılırken hastaya yara temizliği, pansuman veya grafi çekimi gibi yaralı uzvu hareket ettirerek ağrı düzeylerinde artışa neden olabilecek girişimler uygulandı. Bu girişimlerin de hastaların ağrı düzeyleri üzerinde etkisi olabileceğini düşünmekteyiz. Araştırmada hastaların VAS skorları yalnızca yaralı ekstremitte hareketsizken değerlendirildi, dolayısıyla hareketle olabilecek ağrı düzeyleri üzerinde herhangi bir yorum yapılamamıştır. Ayrıca çalışmamızda yalnızca analjezik ajan uygulandıktan sonraki ilk 60 dakikadaki VAS düzeyleri değerlendirildiği için uygulanan tedavilerin daha uzun süredeki etkileri değerlendirilememiştir.

6. SONUÇ

Sonuç olarak retrospektif bir çalışma olarak planlanan çalışmamızda, el travması ile acil servise başvuran hastalara uygulanan 75 mg diklofenak IM, 75 mg diklofenak IM + 100 mg tramadol IM, 75 mg diklofenak IM + 1 µg/kg fentanil IV ilaçlarının ağrı düzeyleri üzerine etkisi değerlendirildi. Elde ettiğimiz sonuçlara göre travma şekli ve yaralanma seviyesinden bağımsız olarak tüm ilaç gruplarının hastaların ağrı düzeylerini etkin şekilde azalttığını tespit ettik ve diklofenak + fentanil tedavisinin tüm travma çeşitlerinde VAS skorlarını azaltmada daha etkili olduğunu belirledik. Uygulanan ilaçların ağrı skorlarındaki düşüş miktarları üzerinde etkileri değerlendirildiğinde diklofenak + fentanil grubunun travma şekli ve yaralanma seviyesinden bağımsız olarak bazal ağrı düzeyinin 20, 30 ve 60. dakikalara göre diğer ilaç gruplarından daha fazla azalttığını tespit ettik. Yaralanma seviyelerine göre tüm seviyelerde diklofenak + tramadol ve diklofenak + fentanil ilaç gruplarının tek başına diklofenaka göre ağrı düzeylerini azaltmada daha etkin olduğunu tespit ettik. Diklofenak + fentanil grubunun genel olarak diklofenak + tramadol grubuna göre ağrı düzeylerini daha fazla azalttığını ancak bazı yaralanma seviyelerinde ve bazı travma türlerinde bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirledik.

7. KAYNAKÇA

1. Ramirez EG, Hoyt KS. Assessment of acute hand injuries: part I. Advanced Emergency Nursing Journal. 2014;36(1):9-21.
2. Kragh Jr JF, Walters TJ, Baer DG, Fox CJ, Wade CE, Salinas J, et al. Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. Annals of surgery. 2009;249(1):1-7.
3. Fitinghoff H, Lindqvist B, Nygård L, Ekholm J, Schult M-L. The ICF and postsurgery occupational therapy after traumatic hand injury. International journal of rehabilitation research. 2011;34(1):79-88.
4. Bickley L, Szilagyi PG. Bates' guide to physical examination and history-taking: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
5. Aygin D, Var G. Travmalı hastanın ağrı yönetimi ve hemşirelik yaklaşımları. Sakarya Tıp Dergisi. 2012;2(2):61-70.
6. Petereit-Haack G, Bolm-Audorff U, Romero Starke K, Seidler A. Occupational Risk for Post-Traumatic Stress Disorder and Trauma-Related Depression: A Systematic Review with Meta-Analysis. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(24).
7. Wu CL, Rowlingson AJ, Herbert R, Richman JM, Andrews RA, Fleisher LA. Correlation of postoperative epidural analgesia on morbidity and mortality after colectomy in Medicare patients. Journal of clinical anesthesia. 2006;18(8):594-9.
8. Bartoc C, Frumento RJ, Jalbout M, Bennett-Guerrero E, Du E, Nishanian E. RETRACTED: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study Assessing the Anti-inflammatory Effects of Ketamine in Cardiac Surgical Patients. Elsevier; 2006.
9. Riddell A, Kennedy I, Tong CW. Management of sharps injuries in the healthcare setting. BMJ. 2015;351.
10. SAKA Ö. Ağrı Ölçme ve Değerlendirme. Türkiye Klinikleri Family Medicine-Special Topics. 2011;2(2):15-20.
11. Merskey H, Bogduk N. International association for the study of pain. Task Force on Taxonomy Classification of chronic pain: descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. 1994;2.
12. Mitchell G. Integration of primary care into the management of chronic pain. Pain: The person, the science, the clinical interface. 2015;1:278.
13. Ahmadi A, Bazargan-Hejazi S, Zadi ZH, Euasobhon P, Ketumarn P, Karbasfrushan A, et al. Pain management in trauma: a review study. Journal of Injury and Violence Research. 2016;8(2):89.
14. Holdcroft A, Power I. Management of pain. Bmj. 2003;326(7390):635-9.
15. Rawal N. Acute pain services revisited-good from far, far from good? Regional anesthesia and pain medicine. 2002;27(2):117.
16. Ağrı TFAYB. Tüzüner F, ed. Ağrı Ankara. 2010:1513-607.
17. Jones LA, Lederman SJ. Human hand function: Oxford university press; 2006.
18. Kiran S. Human Anatomy: A Dissection Manual: JP Medical Ltd; 2011.
19. Goel S, Rustagi SM, Kumar A, Mehta V, Suri RK. Multiple unilateral variations in medial and lateral cords of brachial plexus and their branches. Anatomy & cell biology. 2014;47(1):77-80.
20. Botte MJ. Surgical anatomy of the hand and upper extremity: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
21. Crenshaw A. Campbell's Operative Orthopaedics., Mosby Year Book. St Louis. 1992.

22. Hobbs RA, Magnussen PA, Tonkin MA. Palmar cutaneous branch of the median nerve. *The Journal of hand surgery*. 1990;15(1):38-43.
23. Kumar A, Prathyusha KV. Personal authentication using hand vein triangulation and knuckle shape. *IEEE Transactions on Image processing*. 2009;18(9):2127-36.
24. Eladoumikhachi F, Valkov PL, Thomas J, Netscher DT. Anatomy of the intrinsic hand muscles revisited: part II. Lumbricals. *Plastic and reconstructive surgery*. 2002;110(5):1225-31.
25. Nordin M, Frankel VH. *Basic biomechanics of the musculoskeletal system*: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
26. Steindler A. *Kinesiology of the human body under normal and pathological conditions*. Spring-field, IL. Charles C Thomas. 1977.
27. Becker JC, Thakor NV. A study of the range of motion of human fingers with application to anthropomorphic designs. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*. 1988;35(2):110-7.
28. Gustus A, Stillfried G, Visser J, Jörntell H, van der Smagt P. Human hand modelling: kinematics, dynamics, applications. *Biological cybernetics*. 2012;106:741-55.
29. Pederson WC. Median nerve injury and repair. *The Journal of hand surgery*. 2014;39(6):1216-22.
30. Woo A, Bakri K, Moran SL. Management of ulnar nerve injuries. *The Journal of hand surgery*. 2015;40(1):173-81.
31. Ljungquist KL, Martineau P, Allan C. Radial nerve injuries. *The Journal of hand surgery*. 2015;40(1):166-72.
32. Zarzecki MP, Popieluszko P, Zayachkowski A, Pękala PA, Henry BM, Tomaszewski KA. The surgical anatomy of the superficial and deep palmar arches: A Meta-analysis. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2018;71(11):1577-92.
33. Moss SH, Schwartz KS, von Drasek-Ascher G, Ogden II LL, Wheeler CS, Lister GD. Digital venous anatomy. *The Journal of hand surgery*. 1985;10(4):473-82.
34. Zhang S-X, Schmidt H-M. Clinical anatomy of the subcutaneous veins in the dorsum of the hand. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 1993;175(4):381-4.
35. Kim B-k, Kwon H, Imanishi N, Chang H. Anatomical study of cutaneous venous flow of the palm. *Annals of Plastic Surgery*. 2017;78(4):448-54.
36. Kragh Jr JF, Swan KG, Smith DC, Mabry RL, Blackbourne LH. Historical review of emergency tourniquet use to stop bleeding. *The American Journal of Surgery*. 2012;203(2):242-52.
37. Hammert WC, Boyer MI, Bozentka DJ, Calfee RP. *ASSH manual of hand surgery*: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
38. Hern HG, Cantrill S, Silverberg M. Traumatic hand injuries: the emergency clinician's evidence-based approach. *Emergency medicine practice*. 2011;2.
39. Gottlieb M, Penington A, Schraft E. Digital Nerve Blocks: A Comprehensive Review of Techniques. *J Emerg Med*. 2022;63(4):533-40.
40. Fernandez R, Griffiths R, Ussia C. Effectiveness of solutions, techniques and pressure in wound cleansing. *jBI Reports*. 2004;2(7):231-70.
41. Berk W, Osbourne D, Taylor D. Evaluation of the 'golden period' for wound repair: 204 cases from a Third World emergency department. *Annals of emergency medicine*. 1988;17(5):496-500.

42. Andrews C, Prys-Roberts C. Fentanyl—a review. *Clinics in Anaesthesiology*. 1983;1(1):97-122.
43. Stanley TH. The history and development of the fentanyl series. *Journal of pain and symptom management*. 1992;7(3):S3-S7.
44. Peng PW, Sandler AN. A review of the use of fentanyl analgesia in the management of acute pain in adults. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 1999;90(2):576-99.
45. Labroo RB, Paine MF, Thummel KE, Kharasch ED. Fentanyl metabolism by human hepatic and intestinal cytochrome P450 3A4: implications for interindividual variability in disposition, efficacy, and drug interactions. *Drug Metabolism and Disposition*. 1997;25(9):1072-80.
46. Schumacher MA, Basbaum AI, Naidu RK. Opioid agonists & antagonists. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, 13th ed; Katzung, B, Trevor, A, Eds. 2015:531.
47. Brunton L, Chabner B, Knollmann B. Goodman and Gilman's the pharmacological basis of therapeutics. Twelfth. New York, NY: McGraw-Hill; 2011.
48. Bailey P. Narcotic intravenous anesthetics. *Anesthesia*. 1990;1:181-366.
49. Cookson R, Towse G. The search for new analgesics. *Clin Res Rev*. 1981;1:219-30.
50. Hug C. Pharmacokinetics of new synthetic narcotic analgesics. *Opioids in anesthesia* Butterworth, Boston. 1984:50-60.
51. McClain DA, Hug CC, Jr. Intravenous fentanyl kinetics. *Clin Pharmacol Ther*. 1980;28(1):106-14.
52. Hug Jr CC, Murphy MR. Tissue redistribution of fentanyl and termination of its effects in rats. *Anesthesiology*. 1981;55(4):369-75.
53. Coda BA: Opioids CAreEbBP, Cullen, BF SRP, Lippincott-Raven, 1996, pp 329-58. .
54. Stanski DR, Hug CC. Alfentanil—a kinetically predictable narcotic analgesic. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 1982;57(6):435-8.
55. Loper KA, Ready LB, Downey M, Sandler AN, Nessly M, Rapp S, et al. Epidural and intravenous fentanyl infusions are clinically equivalent after knee surgery. *Anesthesia & Analgesia*. 1990;70(1):72-5.
56. Bartfield JM, Flint RD, McErlean M, Broderick J. Nebulized fentanyl for relief of abdominal pain. *Academic emergency medicine*. 2003;10(3):215-8.
57. Pa I. Analgesic-antipyretic and anti-inflammatory agents and drugs employed in the treatment of gout. Gooman & Gilman's *The Pharmacological Basis of Therapeutics*. 1996.
58. Kayaalp O. *Tıbbi Farmakoloji*. 10 ed. Ankara: Taş Kitabevi; 2002. 960-92 p.
59. Ogilvy AJ SG, Nimmo WS. Postoperative Pain. In: *Anaesthesia*. Oxford 1994. 98 p.
60. Surakarn J, Tannirandorn Y. Intramuscular diclofenac for analgesia after cesarean delivery: a randomized controlled trial. *J Med Assoc Thai*. 2009;92(6):733-7.
61. Pandit MK, Godhi S, Lall AB. Preoperative intravenous tramadol versus diclofenac for preventing postoperative pain after third molar surgery: a comparative study. *Journal of maxillofacial and oral surgery*. 2011;10:306-9.

62. Pınarcık N. Tabletlerde Parasetamol ve Tramadol Hidrokloridin ana Bileşen Regresyonu ve Kısmi en Küçük Kare Yöntemleriyle Eş Zamanlı Spektrofotometrik Tayini: Necmettin Erbakan University (Turkey); 2022.
63. Sverrisdóttir E, Lund TM, Olesen AE, Drewes AM, Christrup LL, Kreilgaard M. A review of morphine and morphine-6-glucuronide's pharmacokinetic–pharmacodynamic relationships in experimental and clinical pain. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2015;74:45-62.
64. Jin J, Min S, Chen Q, Zhang D. Patient-controlled intravenous analgesia with tramadol and lornoxicam after thoracotomy: a comparison with patient-controlled epidural analgesia. *Medicine*. 2019;98(7):e14538.
65. Grass JA. Patient-controlled analgesia. *Anesthesia & Analgesia*. 2005;101(5S):S44-S61.
66. Gandhi K, Baratta JL, Heitz JW, Schwenk ES, Vaghari B, Viscusi ER. Acute pain management in the postanesthesia care unit. *Anesthesiology clinics*. 2012;30(3):e1-e15.
67. Awolola AM, Campbell L, Ross A. Pain management in patients with long-bone fractures in a district hospital in KwaZulu-Natal, South Africa. *Afr J Prim Health Care Fam Med*. 2015;7(1):818.
68. Lewis LM, Lasater LC, Brooks CB. Are emergency physicians too stingy with analgesics? *SOUTHERN MEDICAL JOURNAL-BIRMINGHAM ALABAMA*-. 1994;87:7-.
69. Brown JC, Klein EJ, Lewis CW, Johnston BD, Cummings P. Emergency department analgesia for fracture pain. *Ann Emerg Med*. 2003;42(2):197-205.
70. Engindeniz Z, Demircan C, Karli N, Armagan E, Bulut M, Aydin T, et al. Intramuscular tramadol vs. diclofenac sodium for the treatment of acute migraine attacks in emergency department: a prospective, randomised, double-blind study. *The journal of headache and pain*. 2005;6:143-8.
71. Wilder-Smith CH, Hill L, Dyer RA, Torr G, Coetzee E. Postoperative sensitization and pain after cesarean delivery and the effects of single im doses of tramadol and diclofenac alone and in combination. *Anesthesia & Analgesia*. 2003;97(2):526-33.
72. Bustam A, Poh K, Zambri A, Nazri MZAM, Subramaniam T, Abdullah AA, et al. Subcutaneous versus intravenous tramadol for extremity injury with moderate pain in the emergency department: a randomised controlled noninferiority trial. *European Journal of Emergency Medicine*. 2023;30(5):331-40.
73. Yalcinli S, Kiyan GS, Can O. Comparison of intravenous ibuprofen and paracetamol efficiency in soft tissue injuries: A randomized, double-blind study. *Am J Emerg Med*. 2020;38(10):2014-8.
74. Yilmaz A, Sabirli R, Ozen M, Turkcuier I, Erdur B, Arikan C, et al. Intravenous paracetamol versus dexamethasone in acute musculoskeletal trauma in the emergency department: A randomised clinical trial. *Am J Emerg Med*. 2019;37(5):902-8.
75. Woo WW, Man SY, Lam PK, Rainer TH. Randomized double-blind trial comparing oral paracetamol and oral nonsteroidal antiinflammatory drugs for treating pain after musculoskeletal injury. *Ann Emerg Med*. 2005;46(4):352-61.
76. Ridderikhof ML, Lirk P, Goddiijn H, Vandewalle E, Schinkel E, Van Dieren S, et al. Acetaminophen or nonsteroidal anti-inflammatory drugs in acute musculoskeletal trauma: a multicenter, double-blind, randomized, clinical trial. *Annals of emergency medicine*. 2018;71(3):357-68. e8.

77. Gong J, Colligan M, Kirkpatrick C, Jones P. Oral paracetamol versus combination oral analgesics for acute musculoskeletal injuries. *Annals of Emergency Medicine*. 2019;74(4):521-9.
78. Bijur PE, Friedman BW, Irizarry E, Chang AK, Gallagher EJ. A randomized trial comparing the efficacy of five oral analgesics for treatment of acute musculoskeletal extremity pain in the emergency department. *Annals of emergency medicine*. 2021;77(3):345-56.
79. Chang AK, Bijur PE, Esses D, Barnaby DP, Baer J. Effect of a single dose of oral opioid and nonopioid analgesics on acute extremity pain in the emergency department: a randomized clinical trial. *Jama*. 2017;318(17):1661-7.
80. Le May S, Gouin S, Fortin C, Messier A, Robert MA, Julien M. Efficacy of an ibuprofen/codeine combination for pain management in children presenting to the emergency department with a limb injury: a pilot study. *J Emerg Med*. 2013;44(2):536-42.
81. Jones P, Lamdin R, Dalziel SR. Oral non-steroidal anti-inflammatory drugs versus other oral analgesic agents for acute soft tissue injury. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;8(8):CD007789.
82. Kariman H, Majidi A, Amini A, Arhami Dolatabadi A, Derakhshanfar H, Hatamabadi H, et al. Nitrous oxide/oxygen compared with fentanyl in reducing pain among adults with isolated extremity trauma: a randomized trial. *Emergency Medicine Australasia*. 2011;23(6):761-8.
83. Vahedi HSM, Hajebi H, Vahidi E, Nejati A, Saeedi M. Comparison between intravenous morphine versus fentanyl in acute pain relief in drug abusers with acute limb traumatic injury. *World journal of emergency medicine*. 2019;10(1):27.
84. Yılmaz M, Kudu E, Sanrı E, Karacabey S, Akoglu H, Denizbasi A. Comparison of the analgesic effects of low-dose ketamine versus fentanyl in patients with long bone fractures in the emergency department: a prospective observational study. *Cureus*. 2023;15(10).
85. Graudins A, Meek R, Egerton-Warburton D, Oakley E, Seith R. The PICHFORK (Pain in Children Fentanyl or Ketamine) trial: a randomized controlled trial comparing intranasal ketamine and fentanyl for the relief of moderate to severe pain in children with limb injuries. *Ann Emerg Med*. 2015;65(3):248-54 e1.
86. Furyk JS, Grabowski WJ, Black LH. Nebulized fentanyl versus intravenous morphine in children with suspected limb fractures in the emergency department: a randomized controlled trial. *Emerg Med Australas*. 2009;21(3):203-9.
87. Imamoglu M, Aygun A, Bekar O, Erdem E, Cicek M, Tatli O, et al. A retrospective analysis of nebulized versus intravenous fentanyl for renal colic. *Am J Emerg Med*. 2017;35(5):757-63.
88. Muthyala SK, Lohanathan A, Thampi SM, Singh K. Pain management in acute trauma. *Current Medical Issues*. 2020;18(3):222-8.
89. Mohanty CR, Varghese JJ, Panda R, Sahoo S, Mishra TS, Radhakrishnan RV, et al. Ultrasound-guided selective peripheral nerve block compared with the sub-dissociative dose of ketamine for analgesia in patients with extremity injuries. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2023;63:94-101.
90. Mayel M, Foroughian M, Zamani N, Shahabinejad N, Hassanian-Moghaddam H. Ultrasound-guided femoral nerve block and intravenous fentanyl in pain management of the patients with hip fracture: a prospective, randomized, single blinded clinical trial. *Acute medicine & surgery*. 2022;9(1):e804.

91. Fabbri A, Voza A, Riccardi A, Serra S, Iaco F, Study, et al. The Pain Management of Trauma Patients in the Emergency Department. J Clin Med. 2023;12(9).

