

Yetişkin Sivillerde Alt Ekstremitte Ateşli Silah Yaralanmalarının Klinik Sonuçları: Av Tüfeğine Karşı Tabanca Yaraları

¹ Serkan Aydın, ¹ ² Ahmet Aslan, ² ³ Serdar Sargın, ³ ⁴ Fatih Doğan, ⁴ ⁵ Anıl Gülcü, ⁵ ⁶ Recep Dinçer, ⁵ ⁶ Gürkan Çalışkan

¹Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Ankara, Türkiye

²Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Alaaddin Keykubat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Antalya, Türkiye

³Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Balıkesir, Türkiye

⁴Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kahramanmaraş, Türkiye

⁵Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Türkiye

⁶Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye



Atıf için yazım şekli:

Aydın S, Aslan A, Sargın S, Doğan F, Gülcü A, Dinçer R, et al. Yetişkin Sivillerde Alt Ekstremitte Ateşli Silah Yaralanmalarının Klinik Sonuçları: Av Tüfeğine Karşı Tabanca Yaraları. Orthop Surg Trauma 2025;1(1):1–11.

Yazışma Adresi:

Ahmet Aslan.
Ortopedi ve Travmatoloji
Anabilim Dalı, Alaaddin
Keykubat Üniversitesi Tıp
Fakültesi, Antalya, Türkiye
E-posta: draaslan@hotmail.com

Geliş Tarihi: 25.10.2024

Kabul Tarihi: 10.02.2025

Yayın Tarihi: 29.04.2025

Etik: Alaaddin Keykubat
Üniversitesi, Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu (Onay Numarası:
49404, Tarih: 03.01.2022,
Güncelleme: 26.01.2022/01-01).

Çıkar Çatışması: Yoktur.

Finansal Destek: Yoktur.

Orthopedic Surgery & Trauma -
Available online at www.ortst.org



This work is licensed under
a Creative Commons
Attribution-NonCommercial
4.0 International License.

ÖZET

Giriş ve Amaç: Bu çalışmanın amacı, av tüfeği ya da tabanca yaralanması geçiren hastalarda ateşli silah yaralanma türlerinin engellilik, hastanede yatış süresi ile fonksiyonel ve klinik sonuçlar üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır. Ayrıca ateşli silah yaralanmalarında morbiditeyi etkileyen faktörler de araştırılmıştır.

Yöntem: Bu çok merkezli çalışmada, 10 yıllık bir süre boyunca en az iki yıl izlenen 124 hasta geriye dönük olarak analiz edilmiştir. Hastalar, yaralanmaya neden olan silah türüne göre “av tüfeği yaralanmaları” ve “tabanca yaralanmaları” olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Sonuçların değerlendirilmesinde Alt Ekstremitte Fonksiyonel Skalası (LEFS), Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC) ve Kısa Form-36 Sağlık Anketi (SF-36) kullanılmıştır.

Bulgular: Ateşli silah yaralanması geçiren hastaların ortalama yaşı $36,48 \pm 11,25$ yıl, ortalama izlem süresi ise $42,54 \pm 16,7$ aydı. Gruplar arasında yaş, Yaralanma Şiddet Skoru (ISS), WOMAC, SF-36 ve LEFS puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Ancak, av tüfeği yaralanmalarında hastanede yatış süresi ve izlem süresi, tabanca yaralanmalarına göre anlamlı derecede daha uzun bulunmuştur ($p < 0,05$).

Sonuç: Bu çalışmanın temel bulgularına göre, av tüfeği yaralanmalarında klinik skorlar daha kötü ve yatış süresi daha uzun bulunmuştur. Nörovasküler yaralanma, yumuşak doku komplikasyonları ve yüksek yaralanma şiddeti de klinik sonuçları olumsuz yönde etkileyebilir.

Anahtar Kelimeler: Balistik yara, komplikasyonlar, ateşli silah yaralanması, alt ekstremitte yaralanması, travma.

GİRİŞ

Saldırı, kazalar ya da intihar girişimleri sonucu sivillerde meydana gelen ateşli silah yaralanmaları, küresel ölçekte önemli bir halk sağlığı sorunu oluşturmaktadır. Ateşli silahlarla ilgili yaralanmaların insidansı dünya genelinde artış göstermeye devam etmektedir.^[1-3] Ateşli silah yaralanmaları,

zehirlenme ve motorlu taşıt kazalarının ardından yaralanmaya bağlı ölümlerin en yaygın üçüncü nedenidir.^[4] Son yıllarda, ölümcül olmayan ateşli silah yaralanmalarının oranı ölümcül olanları aşmıştır; bu yaralanmaların yaklaşık %49 ila %67'si ekstremiteleri,^[5-8] yaklaşık %40'ı ise alt ekstremiteleri etkilemektedir.^[9] Ayrıca, ateşli silah yaralanmalarına bağlı hastane yatışlarının neredeyse yarısı kırık tedavisi gerektirmekte olup, bu hastaların tedavisinden öncelikle ortopedi cerrahları sorumlu olmaktadır.^[10] Ölümcül olmayan ateşli silah yaralanmaları, farklı derecelerde doku hasarına yol açabilir. Bu yaralanmalar, yalnızca yumuşak doku hasarı ile sınırlı kalabileceği gibi; karmaşık nörovasküler yaralanmalar, kırıklar, kompartman sendromu, enfeksiyon, sinir felci ve ampütasyon gibi ciddi komplikasyonlara da neden olabilir. Sonuç olarak, ateşli silah yaralanmaları ciddi kas-iskelet sistemi morbiditesine, uzun süreli fonksiyonel yeti kaybına ve uzamış hastane yatışlarına yol açabilir.^[6,11-17]

Sivillerdeki bu yaralanmaların büyük kısmına av tüfeği ve tabanca gibi ateşli silahlar neden olmaktadır.^[14] Yaralanmanın ciddiyeti; silahın türü, atış mesafesi, mermi özellikleri ve doku yapısı gibi etkenlerle belirlenmektedir.^[4,7,8,14,16,18] Av tüfeği ve tabanca yaralanmaları sıklıkla aynı grupta değerlendirilse de balistik özellikleri ve klinik etkileri açısından önemli farklılıklar göstermektedir.^[3-11] Bildiğimiz kadarıyla, av tüfeği ve tabanca yaralanmalarını karşılaştıran çalışma sayısı oldukça sınırlıdır.^[11,19,20]

Bu çalışmanın amacı, av tüfeği ya da tabanca yaralanması geçiren hastalarda ateşli silah yaralanma türlerinin engellilik, hastanede yatış süresi ile fonksiyonel ve klinik sonuçlara etkisini karşılaştırmaktır. Ayrıca, ateşli silah yaralanmalarında morbiditeyi etkileyen faktörler de araştırılmıştır.

YÖNTEMLER

Çalışma, yazarların görev yaptığı hastanelerde çok merkezli bir araştırma olarak yürütülmüştür. Hastaların kayıtları retrospektif olarak incelenerek, ateşli silah yaralanmasının türüne göre iki gruba ayrılmıştır. Bu geriye dönük çok merkezli çalışma için Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (Onay Numarası: 49404, Tarih: 03.01.2022, Güncelleme: 26.01.2022/01-01). İşlemler, insan deneyleriyle ilgili etik kurul standartlarına ve 1975 Helsinki Bildirgesi'ne (2000 yılında revize edilen) uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Ocak 2010 ile Ocak 2020 tarihleri arasında ateşli silah yaralanması nedeniyle tedavi edilen hastaların tüm tıbbi kayıtları ve radyografileri yazarlar tarafından incelenmiştir. Dahil edilme kriterlerini karşılayan ve en az iki yıl süreyle düzenli takip edilen 124 hastanın verileri analiz edilmiştir.

Dahil edilme kriterleri: 18 yaş üstü, av tüfeği veya tabanca ile

yaralanmış, alt ekstremitte hasarı bulunan ve önceden damar veya sinir patolojisi olmayan hastalar.

Dışlanma kriterleri: Üst ekstremitte yaralanması, yetersiz veri dosyaları, takibi kaybedilen hastalar, daha önce alt ekstremitte yaralanması ve/veya damar ile sinir hasarı öyküsü olan hastalar.

Tabanca yaralanması grubu: Bu grup, farklı mesafelerden ateşlenen tabanca mermileriyle yaralanmış, komorbiditesi bulunmayan 55 yetişkin sivil hastadan oluşmaktadır (Şekil 1–2).

Av tüfeği yaralanması grubu: Bu grup, farklı mesafelerden ateşlenen av tüfeği saçmalarıyla yaralanmış, komorbiditesi bulunmayan 69 yetişkin sivil hastadan oluşmaktadır (Şekil 3–5).

On yıllık bu süreçte, alt ekstremitte ateşli silah yaralanması geçiren genç erişkin hastalar, av tüfeği ya da tabanca etkisiyle oluşan yaralanmalara göre iki gruba ayrılmıştır. Acil servise ateşli silah yaralanmasıyla başvuran tüm hastalara, yaşamsal öncelikli müdahaleler kapsamında hava yolu, solunum, dolaşım (ABC) değerlendirmesi ve resüsitasyon uygulanmıştır. İlk muayenede mermi ya da saçma giriş-çıkış noktaları, etkilenen ekstremitenin nörovasküler durumu ve diğer sistem yaralanmaları dikkatle değerlendirilmiştir. Tüm hastalara geniş spektrumlu antibiyotik, tetanos profilaksisi ve yeterli debridman uygulandıktan sonra geçici atel ile immobilizasyon sağlanmıştır. Devitalize dokulara pansuman uygulanmıştır. Acil servise başvuru anındaki yaralanma şiddeti, ortopedi uzmanı tarafından değerlendirilmiş ve Yaralanma Şiddet Skoru (ISS) kaydedilmiştir.^[11,13] Ateşli silah yaralanmalarında atış mesafesi; uzak, orta veya yakın olarak sınıflandırılmıştır.^[11,15] İlk değerlendirme ve acil cerrahi girişimlerin ardından hastalar Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'ne yatırılmıştır. Değerlendirmelere göre acil ya da elektif cerrahi tedaviler gerçekleştirilmiş; hastalar, hem hastane sürecinde hem de taburculuk sonrası düzenli olarak takip edilmiştir. Tüm hastalara günlük olarak üç doza bölünmüş şekilde sefazolin (3 g, IV) ve gentamisin (240 mg, IV) verilmiş, bu antibiyotik tedavisi eşlik eden yaralanmalara göre üç ile on gün arasında sürdürülmüştür.^[17]

Veri Toplama ve Kayıt

Yukarıda belirtilen klinik değerlendirmelere ek olarak, eşlik eden yaralanmalar, komplikasyonlar, hastanede kalış süresi, taburculuk sonrası kemik ve yumuşak doku iyileşme süreçleri, kırık kaynama durumu ve son kontrol muayenesinde ekstremitte fonksiyonu ile ilgili veriler toplanmıştır.

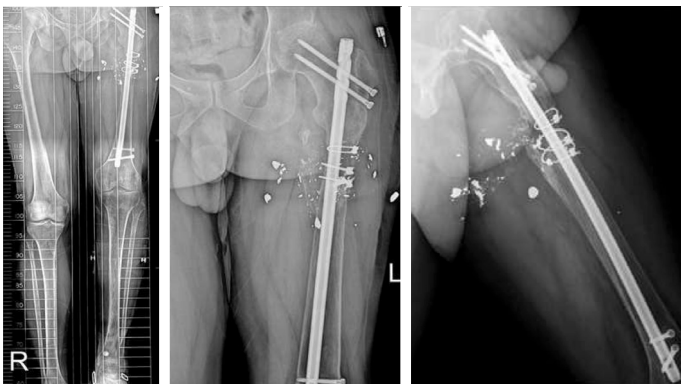
Elde edilen sonuçlar hem tüm hastalar için genel olarak hem de gruplar arasında karşılaştırmalı şekilde analiz edilmiştir. Tedavisini tamamlayarak taburcu edilen ve en az iki yıl süreyle takip edilen hastaların fiziksel fonksiyonları ve genel klinik durumları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelerde Alt



Şekil 1. Tabanca yaralanmasına bağlı, proksimal femur diafizinde parçalı kırığı bulunan 31 yaşındaki erkek hasta.

Üst sıra: Acil serviste ilk değerlendirme sırasında gözlenen mermi giriş yarası ve ameliyathanede gerçekleştirilen acil cerrahi müdahale; mermi deliği görülebilmektedir.

Alt sıra: İlk çekilen radyografide proksimal femurda parçalı kırık; acil cerrahi müdahale kapsamında eksternal fiksatör uygulanması. Postoperatif ön-arka (AP) ve yan grafi görüntüleri.



Şekil 2. Aynı hastanın üçüncü yıldaki intramedüller çivi ile yapılan kesin tedavi sürecine ait takip görüntüleri. Belirgin bir bacak uzunluğu farkı gözlenmektedir. Intramedüller çivi ile tespit, ön-arka (AP) ve yan grafi görüntüleri.

Ekstremitte Fonksiyonel Skalası (LEFS),^[21,22] Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC),^[23] ve Kısa Form-36 Sağlık Anketi (SF-36)^[24,25] kullanılmıştır. Kırık kaynaması, radyolojik ve klinik olarak değerlendirilmiştir.^[26] Klinik kırık kaynaması, hastanın ağırlık taşıma sırasında ağrı hissetmemesi ve kırık hattında hareket olmaması şeklinde tanımlanmıştır.^[27] Radyolojik kırık kaynaması ise kallus köprüleşmesinin (kemik veya trabekül) görülmesi, üç planda kırık hattının köprüleşmesi ve kırık hattının görünmemesi kriterlerine göre belirlenmiştir.^[28]

İstatistiksel Analizler

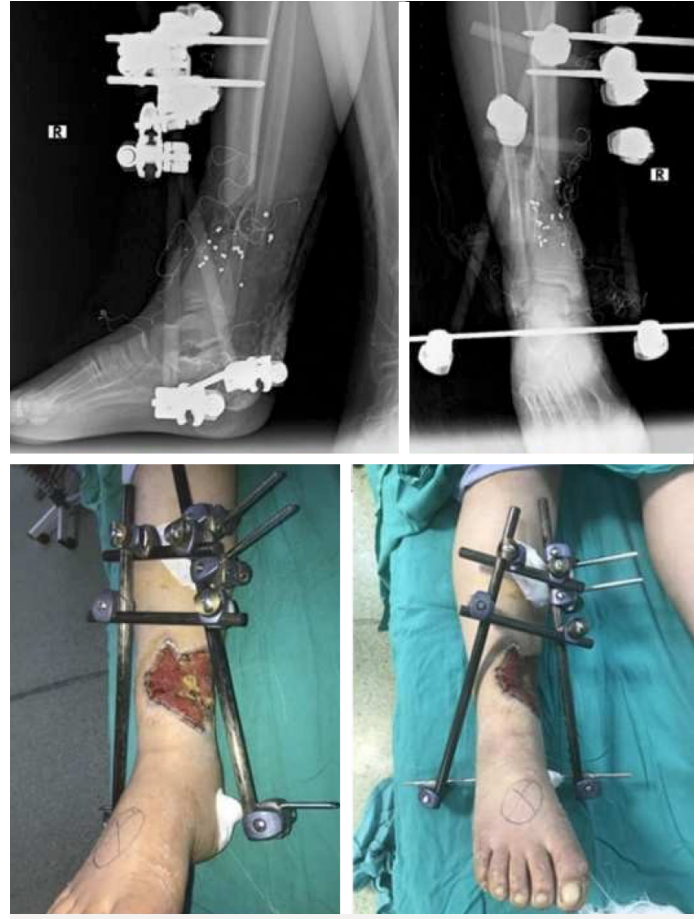
İstatistiksel analizler SPSS yazılımı (sürüm 25.0; SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kategorik veriler sayı (n) ve yüzde (%) olarak, sayısal veriler ise ortalama±standart sapma (SS) veya medyan (min-maks) şeklinde sunulmuştur. Verilerin dağılımının normalliği Shapiro-



Şekil 3. Yakın mesafeden av tüfeği ile yaralanan 13 yaşındaki erkek hasta. Distal tibia diafizinde parçalı kırık ve doku defekti mevcuttur.

Üst sıra: Acil serviste ilk değerlendirme sırasında yaralanmanın ön ve yan görünümü.

Alt sıra: İlk çekilen radyografide, distal tibianın parçalı kırığına ait ön–arka (AP) ve yan görüntüler.



Şekil 4. Hastaya uygulanan acil cerrahi tedavi: Debridman sonrası eksternal fiksator ile tespit.

Üst sıra: Acil cerrahi müdahale sonrası çekilen postoperatif ön–arka (AP) ve yan radyografiler.

Alt sıra: Postoperatif altıncı ayda çekilen klinik görüntüler; deri grefti uygulaması görülmektedir.

Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda, kategorik veriler için ki-kare testi kullanılmıştır. Sürekli değişkenlerin analizinde parametrik t testi veya parametrik olmayan Mann–Whitney U testi tercih edilmiştir. Bağımsız ve bağımlı değişkenler arasındaki ilişki Spearman korelasyon testi ile analiz edilmiştir. $P < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Bu çalışmaya dahil edilen ateşli silah yaralanmalı hastaların tamamı sivildi ve çoğunluğunu erkekler oluşturuyordu (%81,5). En sık görülen kurşun yaralanması türü, yakın mesafeden yapılan atışlara bağlıydı (%43,5). Av tüfeği ya da tabanca yaralanmalarına bağlı açık kırıkların en yaygın görüldüğü bölge kalça-uyluk bölgesi olarak belirlendi (%35,5). Yumuşak doku yaralanmalarında en sık uygulanan tedavi primer kapama olup, hastaların %60,5'inde tercih edildi; bu yaralanmalara sıklıkla karın içi organ yaralanmaları da

eşlik etti (%22,6). Tüm hastalara ilk tedavi olarak yumuşak doku debridmanı uygulandı. Yaralanan ekstremité, çeşitli yöntemlerle geçici olarak immobilize edildi. Kalıcı kırık tespiti için en sık kullanılan yöntem intramedüller çivilemeydi (%37,1); yumuşak doku kapatılması için ise en yaygın yöntem deri flepleri oldu (%15,3). Ateşli silah yaralanmalarını takiben en sık görülen komplikasyonlar eklem kontraktürü ve Sudeck atrofisiydi (%10).

Çalışmaya katılan hastaların ortalama yaşı $36,48 \pm 11,25$ yıl, ortalama takip süresi ise $42,54 \pm 16,7$ aydı. Sürekli değişkenlere ilişkin demografik ve klinik veriler Tablo 1'de, kategorik değişkenler ise Tablo 2'de sunulmuştur.

Karşılaştırmalı analizde, av tüfeği ve tabanca yaralanması grupları



Şekil 5. Plak ve vidalar kullanılarak uygulanan kesin osteosentez. Postoperatif ikinci yıla ait ön-arka (AP) ve yan grafi görüntüleri.

arasında yaş, ISS, WOMAC, SF-36 ve LEFS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Ancak, hastanede kalış süresi (LOS) ve takip süresi, av tüfeği yaralanması geçiren hastalarda tabanca yaralanmalarına göre anlamlı derecede daha uzun bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 1).

Gruplar arasında cinsiyet, ateşli silah yaralanması türü, ek organ yaralanması, kalıcı kırık tedavisi, ek tedavi gereksinimi ve komplikasyonlar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Ancak, yaralanan bölge, hasar gören doku ve acil serviste uygulanan ilk tedavi açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar saptanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 2). Anlamlı sonuçlar gözden geçirildiğinde; damar yaralanması, kompartman sendromu, çoklu doku yaralanmaları ile kas-tendon yaralanmalarının av tüfeği yaralanması grubunda, tabanca yaralanması grubuna kıyasla daha yüksek oranda görüldüğü saptanmıştır. Ayrıca, yumuşak doku örtüsünün sınırlı olduğu bacak ve ayak bölgelerine ait yaralanmalar da av tüfeği yaralanması grubunda anlamlı düzeyde daha sık görülmüştür.

Tablo 1. Tüfek ve tabanca yaralanma grupları arasındaki demografik ve klinik verilerin (sürekli sayısal değişkenler) karşılaştırılması (ortalama-medyan)

Parametreler	Tüm Hastalar		Tüfek Yaralanması			Tabanca Yaralanması			p
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (Min-Maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (ÇYK)	Min - Maks.	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (ÇYK)	Min - maks.	
Yaş (yıl)	36.48±11.25	35 (13-67)	36.93±12.25	38 (28-43.5)	13-67	35.93±9.94	34 (29-42)	21-61	0.563 (z=-0.579)
ISS	30.34±10.44	27 (11-56)	30.67±10.96	30 (22-37.5)	11-56	29.93±9.85	25 (23-36)	19-54	0.693 (z=-0.395)
Hastanede kalış süresi (gün)	10.98±8.43	8 (1-45)	13.17±9.9	11 (5-17.5)	1-45	8.22±4.97	7 (5-10)	2-24	0.004* (z=-2.896)
İzlem süresi (ay)	42.54±16.7	38 (20-98)	49.32±18.28	47 (36-61)	20-98	34.04±9.08	32 (27-38)	23-65	0.0001* (t=6.069)
WOMAC	52.21±16.48	50 (22-90)	53.95±17.68	50 (40-72)	24-90	50.83±15.46	50 (41.5-62)	22-88	0.596 (z=-0.531)
SF-36 fiziksel	58.73±19.99	61.5 (15-87)	56.88±20.66	60 (40-74.5)	15-87	61.05±19.05	64 (45-80)	25-86	0.292 (z=-1.054)
SF-36 genel sağlık	55.38±16.93	58 (15-92)	53.38±17.09	56 (39.5-68)	15-86	57.89±16.55	61 (44-71)	28-92	0.141 (t=-1.482)
LEFS	48.06±16.26	51 (12-77)	46.58±16.71	50 (33-60)	14-77	49.91±15.64	53 (40-60)	12-75	0.333 (z=-0.969)

* $p<0,05$: İstatistiksel olarak anlamlı farkı gösterir. $\bar{X}$: Aritmetik ortalama; SS: Standart sapma; Medyan (ÇYK): Medyan (25. ve 75. yüzdeler); Min-Maks: Minimum-maksimum değerler; t: Bağımsız örneklem t testi; z: Mann-Whitney U testi; ISS: Yaralanma şiddet skoru; LOS: Hastanede kalış süresi; WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index; SF-36: Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi anketi; LEFS: Alt ekstremitte fonksiyon skoru.

Tablo 2. Tüfek ve tabanca yaralanma grupları arasında hastaların demografik ve klinik özellikleri (kategorik-sıralı değişkenler) – yüzdelik karşılaştırmalar

Parameter	Grup				Toplam		p
	Tüfek		Tabanca				
	Yaralanması		Yaralanması				
	n	%	n	%	n	%	
Cinsiyet							
Erkek	55	79.7	46	83.6	101	81.5	0.576
Kadın	14	20.3	9	16.4	23	18.5	(CT = 0.312)
Ateşli silah yaralanma mesafesi							
Uzun mesafe	17	24.6	7	12.7	24	19.4	0.226
Orta mesafe	25	36.2	21	38.2	46	37.1	(CT = 2.972)
Yakın mesafe	27	39.1	27	49.1	54	43.5	
Yaralanan bölge							
Pelvis-asetabulum	5	7.2	0	0	5	4	0.022*
Kalça-uyluk	18	26.1	26	47.3	44	35.5	(CT = 11.453)
Diz-bacak	28	40.6	15	27.3	43	34.7	
Ayak bileği-ayak	16	23.2	13	23.6	29	23.4	
Çoklu bölge	2	2.9	1	1.8	3	2.4	
Yaralanan doku							
Damar yaralanması	6	8.7	1	1.8	7	5.6	0.012*
Sinir yaralanması	3	5.5	0	0	3	2.4	(CT = 16.275)
Yumuşak doku defekti	11	15.9	10	18.2	21	16.9	
Yumuşak doku yaralanması (Primer kapama mümkün)	38	55.1	37	67.3	75	60.5	
Kas-tendon yaralanması	8	11.6	4	7.3	12	9.7	
Kompartman sendromu	3	4.3	0	0	3	2.4	
Çoklu doku	3	4.3	0	0	3	2.4	
Ek organ yaralanması							
Yok	28	40.6	23	41.8	51	41.1	0.519
Abdomen	14	20.3	14	25.5	28	22.6	(CT = 4.216)
Göğüs	7	10.1	9	16.4	16	12.9	
Baş	6	8.7	4	7.3	10	8.1	
Üst ekstremit	10	14.5	3	5.5	13	10.5	
Omurga	4	5.8	2	3.6	6	4.8	
Acil ilk müdahale							
Debridman, irrigasyon, atel	35	50.7	40	72.7	75	60.5	0.001*
Debridman, irrigasyon, eksternal fiksatör	34	49.3	12	21.8	46	37.1	(CT = 13.873)
Debridman, irrigasyon, iskelet traksiyonu	0	0	3	5.5	3	2.4	
Kesin kırık tedavisi							
İntramedüller çivi	29	42	17	30.9	46	37.1	0.603

Tablo 2. Tüfek ve tabanca yaralanma grupları arasında hastaların demografik ve klinik özellikleri (kategorik-sıralı değişkenler) – yüzdelik karşılaştırmalar (Devamı)

Parameter	Grup				Toplam		p
	Tüfek		Tabanca				
	Yaralanması		Yaralanması				
	n	%	n	%	n	%	
Plak & vida	20	29	17	30.9	37	29.8	(CT = 1.855)
Eksternal fiksator (Ilizarov)	18	26.1	17	30.9	35	28.2	
Alçı atel (konservatif)	3	4.3	3	5.5	6	4.8	
Ek tedaviler							
Yok	36	52.2	34	61.8	70	56.5	0.741
Dekompresyon (Abdomen, göğüs, baş)	6	8.7	5	9.1	11	8.9	(CT = 3.522)
Damar-sinir onarımı	7	10.1	2	3.6	9	7.3	
Doku flebi	1	1.4	2	3.6	3	2.4	
Tendon onarımı/transferi	3	4.3	2	3.6	5	4	
Cilt grefti	12	17.4	7	12.7	19	15.3	
Çoklu tedavi (Damar, sinir, flep, tendon, dekompresyon)	4	5.8	3	5.5	7	5.6	
Geç komplikasyonlar							
Yok	34	49.3	32	58.2	66	53.2	0.57
Kronik ağrı	3	4.3	3	5.5	6	4.8	(CT = 7.648)
Kas-tendon dokusu içeren yara iyileşme sorunu	3	4.3	2	3.6	5	4	
Kaynamama	2	2.9	2	3.6	4	3.2	
Malunion, ekstremitte kısalığı	7	10.1	2	3.6	9	7.3	
Kronik osteomyelit	2	2.9	1	1.8	3	2.4	
Artroz, ankiloz	4	5.8	3	5.5	7	5.6	
Eklemler kontraktürü	5	7.2	5	9.1	10	8.1	
Sudeck atrofisi, nöropatik ağrı	5	7.2	5	9.1	10	8.1	
Amputasyon	4	5.8	0	0	4	3.2	

*p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı farkı belirtir. CT: Ki-kare testi.

İlk acil müdahale kapsamında yapılan debridman, irigasyon ve eksternal fiksator uygulaması gibi işlemler de tabanca grubuna kıyasla av tüfeği yaralanması geçiren hastalarda daha yüksek oranda gerçekleştirilmiştir (Tablo 2).

Bağımsız değişkenler (av tüfeği vs. tabanca) ile bağımlı değişkenler (LEFS, WOMAC, SF-36, ISS, hastanede kalış süresi ve takip süresi) arasındaki korelasyon analizinde; ISS skorları, hastanede kalış süresi ve WOMAC skorları arasında her iki grup için de istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir (Tablo 3). Buna karşılık, SF-36 fiziksel sağlık

ve genel sağlık skorları ile LEFS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif korelasyonlar gözlenmiştir (Tablo 3). Başlangıçtaki ISS puanı arttıkça hastanede kalış süresi uzamakta ve klinik-fonksiyonel skorlar olumsuz etkilenmektedir. Ayrıca, WOMAC, SF-36 ve LEFS skorları av tüfeği grubunda daha kötü bulunmuştur (Tablo 1). Bununla birlikte, alt ekstremitenin klinik sonuçlarını genel skorlara göre daha iyi yansıtan LEFS sonuçlarımız, av tüfeği grubunda anlamlı düzeyde negatif korelasyon göstermiştir; bu da klinik skorların düşüşünün bu grupta daha belirgin olduğunu göstermektedir (Tablo 3).

Tablo 3. Her iki gruptaki korelasyon analizi sonuçları

Grup	Parametre		ISS	Hastanede Kalış Süresi	İzlem Süresi	WOMAC	SF-36 Fiziksel	SF-36 Genel	LEFS
Tüfek yaralanması Grubu	Yaş	r	-0.024	0.166	0.016	-0.061	0.019	0.029	-0.024
		p	0.845	0.172	0.896	0.617	0.877	0.813	0.843
	ISS	r	1.000	0.614*	-0.139	0.687*	-0.768*	-0.768*	-0.636*
		p		0.000	0.254	0.000	0.000	0.000	0.000
	Hastanede kalış süresi	r		1.000	-0.097	0.442*	-0.535*	-0.551*	-0.505*
		p			0.429	0.000	0.000	0.000	0.000
	İzlem süresi	r			1.000	0.014	-0.007	0.007	-0.168
		p				0.912	0.954	0.954	0.169
	WOMAC	r				1.000	-0.767*	-0.751*	-0.655*
		p					0.000	0.000	0.000
	SF-36 Fiziksel	r					1.000	0.938*	0.728*
		p						0.000	0.000
	SF-36 Genel	r						1.000	0.688*
		p							0.000
Tabanca yaralanması grubu	Yaş	r	0.086	0.064	-0.008	-0.066	-0.077	-0.048	0.044
		p	0.531	0.643	0.953	0.634	0.575	0.729	0.750
	ISS	r	1.000	0.491*	-0.134	0.561*	-0.652*	-0.590*	-0.488*
		p		0.000	0.331	0.000	0.000	0.000	0.000
	Hastanede kalış süresi	r		1.000	0.087	0.501*	-0.512*	-0.471*	-0.493*
		p			0.527	0.000	0.000	0.000	0.000
	İzlem süresi	r			1.000	0.076	-0.021	-0.112	-0.084
		p				0.579	0.879	0.414	0.542
	WOMAC	r				1.000	-0.621*	-0.558*	-0.585*
		p					0.000	0.000	0.000
	SF-36 Fiziksel	r					1.000	0.903*	0.808*
		p						0.000	0.000
	SF-36 Genel	r						1.000	0.763*
		p							0.000

*p < 0,05: İstatistiksel olarak anlamlı farkı gösterir. r: Spearman korelasyon katsayısı; ISS: yaralanma şiddet skoru; WOMAC: Alt ekstremitte osteoartrit işlev ve ağrı indeksi; SF-36 Fiziksel / Genel: Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ölçütleri; LEFS: Alt ekstremitte fonksiyon skalası.

TARTIŞMA

Bu çalışmanın başlıca bulguları şunlardır: Her iki ateşli silah türü benzer yaralanma skorları ve işlevsel sonuç ölçümlerine yol açsa da, av tüfeği yaralanmaları hastanede kalış ve takip sürelerinin daha uzun olması ile ilişkilendirildi. Ayrıca, damar ve sinir yaralanmaları ile yumuşak doku hasarının şiddetini içeren doku yaralanması komplikasyonları, av tüfeği yaralanmalarında daha yaygın olarak gözlemlendi. Bununla

birlikte, yüksek ISS (Yaralanma Şiddet Skoru) değerinin, klinik sonuçları etkileyen önemli bir faktör olduğu saptandı.

Doku yaralanması, dokuya aktarılan enerji sonucunda meydana gelir ve bu durum doku bütünlüğünü bozar. Aktarılan enerjinin miktarı, ateşli silah yaralanmalarının şiddetini belirler. Mermiler, kinetik enerjilerine göre yüksek enerjili ve düşük enerjili olarak sınıflandırılabilir. Sivil hayatta

karşılaşılan ateşli silah yaralanmaları genellikle düşük kinetik enerjili silahlardan kaynaklanırken, yüksek kinetik enerjili yaralanmalar daha çok askeri travmalarda görülmektedir.^[29-31] Düşük enerjili ateşli silah yaralanmalarının tedavisi, merminin oluşturduğu doku hasarının derecesine bağlıdır. Yakın mesafeden av tüfeği saçmalarıyla oluşan yaralanmalarda, alt ekstremitelerde meydana gelen hasar oldukça yaygın olabilir.^[13,20,32] Çalışmamızın sonuçları da bu bilgilerle uyumludur.

ISS (Yaralanma Şiddet Skoru), prognoz ve mortaliteyi öngörmeye temel bir araçtır.^[4] Düşük enerjili ateşli silah yaralanması geçiren 148 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada, Abghari ve arkadaşları,^[14] 133 hastaya telefonla uyguladıkları Kısa Kas-İskelet Fonksiyon Değerlendirme (SMFA) anketinin sonuçlarını rapor etmişlerdir. Fonksiyonel skor ortalaması 19,6 (SS 15,9), bozulma skoru ortalaması ise 10,9 (SS 15,6) olarak bildirilmiştir. Bu hastaların, genel popülasyona kıyasla daha düşük fonksiyonel skorlara sahip olduğu ve yaygın olarak kalıcı ağrı bildirdikleri saptanmıştır; ortalama ağrı skoru 2,16 (dağılım: 0–8) olarak bulunmuştur. Aslan ve arkadaşları,^[11] farklı ateşli silah türleri arasında yaralanma şiddeti ve klinik sonuçlar açısından anlamlı bir fark bulamamışlardır. Ancak, Tip 3 av tüfeği yaralanmalarında ISS değerleri daha yüksek, fonksiyonel sonuçlar ise daha kötü bulunmuştur. Mevcut çalışmada, ISS ile WOMAC skorları arasında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı, pozitif ve orta düzeyde bir korelasyon saptanmıştır. Ayrıca, ISS ile SF-36 skorları arasında orta düzeyde negatif korelasyon bulunmuştur. Av tüfeği yaralanması grubunda ISS ile LEFS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı, güçlü negatif bir korelasyon bulunurken, tabanca yaralanması grubunda bu ilişki orta düzeyde ve negatiftir. Bu bulgular, daha yüksek ISS puanlarının daha kötü klinik ve fonksiyonel sonuçlarla ilişkili olduğunu göstermektedir.

Çalışmada, av tüfeği yaralanması geçiren hastaların hastanede kalış süresi ve poliklinik kontrol sayılarının daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Ateşli silah yaralanmalarında hastanede yatış ve takip süresinin uzamasının temel nedeni büyük yumuşak doku hasarlarıdır; ancak, ekstremitte fonksiyonunu belirleyen en kritik faktör sinir yaralanmasının varlığıdır.^[15] Mevcut çalışmada da av tüfeği yaralanması grubunda, daha sık görülen yumuşak doku ve damar yaralanmalarına bağlı olarak, hastanede kalış ve takip sürelerinin daha uzun olduğu değerlendirilmiştir.

Literatürde, yumuşak doku yaralanması komplikasyonlarının av tüfeği yaralanmalarında daha sık görüldüğü bildirilmektedir. Deitch ve arkadaşları,^[15] altı yıllık bir dönemde 112 ekstremitte av tüfeği yaralanması olan 85 hastanın klinik kayıtlarını inceleyerek, av tüfeği kaynaklı yaralanmaları diğer ateşli silah yaralanmalarıyla karşılaştırmıştır. Çalışmada, yaralanmaların %11'i uzak mesafeden (Tip I), %30'u orta mesafeden (Tip II) ve %59'u yakın mesafeden (Tip III) kaynaklanmıştır. Bu vakaların

%59'unda büyük yumuşak doku yaralanmaları, %44'ünde kemik veya eklem yaralanmaları, %21'inde sinir yaralanmaları ve %26'sında damar yaralanmaları bildirilmiştir. Başka bir çalışmada da av tüfeği yaralanması geçiren hastaların, yumuşak doku debridmanı ve ekstremitte damar incelemesine daha fazla ihtiyaç duyduğu belirtilmiştir. Özellikle ekstremitte damar cerrahisi gereksiniminde belirgin fark olduğu vurgulanmıştır.^[19] Mevcut çalışmada da en sık gözlenen yaralanma Tip III olarak kaydedilmiştir. Kırık tespiti için en sık tercih edilen yöntem intramedüller çivileme olsa da, av tüfeği yaralanmalarında eksternal fiksasyon daha sık uygulanmıştır. Ayrıca, çalışmamızda ateşli silah yaralanmalarına en sık primer kapama gerektiren yumuşak doku yaralanmaları eşlik etmiştir. Schellenberg ve arkadaşlarının^[19] bulgularıyla benzer şekilde, av tüfeği yaralanması geçiren hastalarda damar ve sinir onarımı gereksinimi daha yüksek bulunmuştur.

Ağır ancak ölümcül olmayan av tüfeği kaynaklı kas-iskelet sistemi yaralanmalarının tedavisi son derece karmaşıktır. Bazı derleme çalışmaları^[10,32,33] ve klinik araştırmalar,^[6,14,32] ekstremitteye yönelik ateşli silah yaralanmalarında acil müdahale, kesin tedavi ve kırık tespiti yöntemlerini önermiş olsa da, bu konuda özgün karşılaştırmalı çalışma sayısı literatürde oldukça sınırlıdır. Bu tür yaralanmalarda uygulanacak kesin tedavi yaklaşımı hâlen tartışmalıdır.^[2,12,32] Mevcut çalışmada, birincil acil tedavi yöntemleri olan debridman ve irigasyon tüm olgularda uygulanmıştır. Eksternal fiksator uygulaması daha çok av tüfeği yaralanması grubunda tercih edilirken, tabanca yaralanmalarında atel uygulaması daha yaygın olarak kullanılmıştır. Bu fark, yaralanma türü ve eşlik eden komplikasyonlarla açıklanabilir.

Alt ekstremitte travması geçiren hastalarda yaralanma tipi, lokal komplikasyon oranlarını önemli ölçüde etkilerken, sistemik komplikasyon oranları üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur. Ateşli silah yaralanmalarına bağlı kırıklar, hastaların yaklaşık beşte birinde görülmekte olup, damar ve sinir yaralanmaları riskini artırmaktadır. Bu yaralanmalar arasında, kırıkla birlikte olsun ya da olmasın, damar yaralanması lokal komplikasyonların en güçlü belirleyicisidir.^[34] Bu çalışmada en sık gözlenen komplikasyonlar arasında eklem kontraktürü, Sudeck atrofisi ve kaynama güçlükleri yer almıştır. Bu komplikasyonlar özellikle av tüfeği yaralanması grubunda daha sık görülmüştür. Bunun nedeni; yaygın yumuşak doku hasarları, daha yüksek oranda damar ve sinir yaralanmaları ile birlikte seyreden patolojiler olabilir.

Bu çalışmanın sınırlılıkları arasında; geriye dönük tasarımı, çok merkezli olması, vaka sayısının görece azlığı ve tedavi ile takibin farklı merkezlerde farklı cerrahlar tarafından gerçekleştirilmiş olması yer almaktadır. Bu faktörler, elde edilen sonuçlar üzerinde etkili olmuş olabilir.

SONUÇ

Bu çalışmanın temel bulgularına göre, av tüfeği yaralanmalarında klinik skorlar daha kötü, hastanede kalış süresi ise tabanca yaralanmalarına kıyasla daha uzun bulunmuştur. Bu durum; yumuşak doku hasarının yaygınlığı, seri debridman ihtiyacı, enfeksiyon riskinin artması ve tekrarlayan tespit işlemleri ile ilişkili olabilir. Ayrıca, nörovasküler yaralanmalar, yumuşak doku komplikasyonları ve yüksek yaralanma şiddeti, klinik sonuçları olumsuz yönde etkileyebilecek önemli faktörlerdir.

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma için etik kurul onayı, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Onay Numarası: 49404, Tarih: 03.01.2022, Güncelleme: 26.01.2022/01-01).

Bilgilendirilmiş Onam: Bu çalışmanın geriye dönük tasarımı nedeniyle yazılı aydınlatılmış onam gerekliliği bulunmamaktadır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Konsept – A.A.; Tasarım – A.A.; Denetleme – S.A., A.A., S.S.; Kaynak – S.A., S.S.; Malzemeler – F.D., A.G.; Veri Toplanması ve/veya İşleme – R.D., G.Ç.; Analiz ve/veya Yorumlama – S.A., S.S., F.D., A.G., R.D., G.Ç.; Literatür Taraması – A.A., S.S.; Yazım – S.A., S.S., F.D., A.G., R.D., G.Ç.; Eleştirel İnceleme – A.A.

Yapay Zeka Kullanımı: Yazarlar, bu makalenin hazırlanmasında yapay zekâ veya yapay zekâ destekli teknolojiler (Büyük Dil Modelleri [LLM], sohbet robotları ya da görsel oluşturucular gibi) kullanmadıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması: Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan ederler.

Finansal Destek: Yazarlar, bu çalışmanın herhangi bir mali destek almadığını teyit etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Omoke NI. Analysis of Risk Factors for Gunshot Wound Infection in a Nigerian Civilian Trauma Setting. *World J Surg* 2016;40(8):1885—91. [CrossRef]
2. Laubscher M, Ferreira N, Birkholtz FF, Graham SM, Maqungo S, Held M. Civilian gunshot injuries in orthopaedics: a narrative review of ballistics, current concepts, and the South African experience. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2021;31(5):923—30. [CrossRef]
3. Stefanopoulos PK, Pinialidis DE, Hadjigeorgiou GF, Filippakis KN. Wound ballistics 101: the mechanisms of soft tissue wounding by bullets. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2017;43(5):579—86. [CrossRef]
4. Karaca MA, Kartal ND, Erbil B, Öztürk E, Kunt MM, Şahin TT, et al. Evaluation of gunshot wounds in the emergency department. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2015;21(4):248—55. [CrossRef]
5. Najibi S, Matta JM, Dougherty PJ, Tannast M. Gunshot wounds to the acetabulum. *J Orthop Trauma* 2012;26(8):451—9. [CrossRef]
6. Burg A, Nachum G, Salai M, Haviv B, Heller S, Velkes S, et al. Treating civilian gunshot wounds to the extremities in a level 1 trauma center: our experience and recommendations. *Isr Med Assoc J* 2009;11(9):546—51.
7. Baduroğlu E, Fedakar R, Durak D, Ercan İ, Çetin S. Evaluation of Patients with Firearm-Related Extremity Injuries Admitted to 3rd Stage Health Care Centers in Bursa. *Uludağ Tıp Derg* 2011;37(3):149—53. Turkish.
8. Shultz CL, Schrader SN, Garbrecht EL, DeCoster TA, Veitch AJ. Operative Versus Nonoperative Management Of Traumatic Arthrotomies from Civilian Gunshot Wounds. *Iowa Orthop J* 2019;39(1):173—7.
9. Necmioğlu NS, Subaşı M, Kayıkçı C. Minimally invasive plate osteosynthesis in the treatment of femur fractures due to gunshot injuries. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2005;39(2):142—9. Turkish.
10. Tosti R, Rehman S. Surgical management principles of gunshot-related fractures. *Orthop Clin North Am* 2013;44(4):529—40. [CrossRef]
11. Aslan A, Atay İM, Uysal E, Özmeriç A. Factors Affecting Physical and Psychiatric Morbidity in Civilian Extremity Injuries of Firearms. *TAF Prev Med Bull* 2012;11(4):389—96. Turkish. [CrossRef]
12. Sathiyakumar V, Thakore RV, Stinner DJ, Obremskey WT, Ficke JR, Sethi MK. Gunshot-induced fractures of the extremities: a review of antibiotic and debridement practices. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2015;8(3):276—89. [CrossRef]
13. Köksal O, Ozdemir F, Bulut M, Aydın S, Almacioğlu ML, Özgüç H. Comparison of trauma scoring systems for predicting mortality in firearm injuries. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2009;15(6):559—64.
14. Abghari M, Monroy A, Schubl S, Davidovitch R, Egol K. Outcomes Following Low-Energy Civilian Gunshot Wound Trauma to the Lower Extremities: Results of a Standard Protocol at an Urban Trauma Center. *Iowa Orthop J* 2015;35:65—9.
15. Deitch EA, Grimes WR. Experience with 112 shotgun wounds of the extremities. *J Trauma* 1984;24(7):600—3. [CrossRef]
16. von Lübken F, Achatz G, Friemert B, Mauser M, Franke A, Kollig E, et al. Update on gunshot wounds to extremities. *Unfallchirurg*. 2018;121(1):59—72. German. [CrossRef]
17. Okçu G, Aktuğlu K. Management of shotgun induced open fractures of the humerus with Ilizarov external fixator. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2005;11(1):23—8.
18. Odatuwa-Omagbemi DO, Otene CI, Enemudo RET,

- Imonijevwe ES, Sefia TE. Gunshot injuries: experience in a tertiary health facility in the Niger Delta Region of Nigeria. *Pan Afr Med J* 2022;43:133. [\[CrossRef\]](#)
19. Schellenberg M, Inaba K, Heindel P, Forestiere MJ, Clark D, Matsushima K, et al. The diagnostic dilemma of shotgun injuries. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2020;46(6):1351–6. [\[CrossRef\]](#)
 20. Oymacı E, Kapkaç M, Uçar Y, Ertan H, Özdedeli E, Tokat Y. The Effects of Gunshot And Shotgun Wounds To Mortality And Morbidity. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 1997;3(2):132–6. Turkish.
 21. Citaker S, Kafa N, Hazar Kanik Z, Ugurlu M, Kafa B, Tuna Z. Translation, cross-cultural adaptation and validation of the Turkish version of the Lower Extremity Functional Scale on patients with knee injuries. *Arch Orthop Trauma Surg* 2016;136(3):389–95. [\[CrossRef\]](#)
 22. Çankaya M, Çitak Karakaya İ, Karakaya MG. Reliability and validity of the Turkish version of the Lower Extremity Functional Scale in patients with different lower limb musculoskeletal dysfunctions. *Int J Ther Rehabil* 2019;26(9):1–14. [\[CrossRef\]](#)
 23. Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis Cartilage* 2005;13(1):28–33. [\[CrossRef\]](#)
 24. Pinar R. Reliability and construct validity of the SF-36 in Turkish cancer patients. *Qual Life Res* 2005;14(1):259–64. [\[CrossRef\]](#)
 25. Demiral Y, Ergor G, Unal B, Semin S, Akvardar Y, Kivircik B, et al. Normative data and discriminative properties of short form 36 (SF-36) in Turkish urban population. *BMC Public Health.* 2006;6:247. [\[CrossRef\]](#)
 26. Cekiç E, Alici E, Yeşil M. Reliability of the radiographic union score for tibial fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2014;48(5):533–40. [\[CrossRef\]](#)
 27. Sarmiento A, Sobol PA, Sew Hoy AL, Ross SD, Racette WL, Tarr RR. Prefabricated functional braces for the treatment of fractures of the tibial diaphysis. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66(9):1328–39. [\[CrossRef\]](#)
 28. Davis BJ, Roberts PJ, Moorcroft CI, Brown MF, Thomas PB, Wade RH. Reliability of radiographs in defining union of internally fixed fractures. *Injury* 2004;35(6):557–61.
 29. Özer MT. Wound Ballistic of Gunshot Injuries with High Kinetic Energy and Reflections to the Surgical Treatment. *Okmeydanı Tıp Dergisi* 2017;33(Ek sayı):40–47. Turkish. [\[CrossRef\]](#)
 30. Uzar AI, Dakak M, Sağlam M, Ozer T, Ogunç G, Ide T, et al. The magazine: a major cause of bullet fragmentation. *Mil Med* 2003;168(12):969–74. [\[CrossRef\]](#)
 31. Dakak M, Uzar AI, Sağlam M, Ozer T, Gürkök S, Balkanlı K, et al. Increased damage from rifle wounds of the chest caused by bullets striking commonly carried military equipment. *J Trauma* 2003;55(4):622–5. [\[CrossRef\]](#)
 32. Maqungo S, Kauta N, Held M, Mazibuko T, Keel MJ, Laubscher M, et al. Gunshot injuries to the lower extremities: Issues, controversies and algorithm of management. *Injury* 2020;51(7):1426–31. [\[CrossRef\]](#)
 33. Jabara JT, Gannon NP, Vallier HA, Nguyen MP. Management of Civilian Low-Velocity Gunshot Injuries to an Extremity. *J Bone Joint Surg Am* 2021;103(11):1026–37. [\[CrossRef\]](#)
 34. Berg RJ, Okoye O, Inaba K, Konstantinidis A, Branco B, Meisel E, et al. Extremity firearm trauma: the impact of injury pattern on clinical outcomes. *Am Surg* 2012;78(12):1383–7. [\[CrossRef\]](#)