



T. C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ADANA ŞEHİR EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ACİL TIP KLİNİĞİ

**ACİL SERVİSE DEPREM İLİŞKİLİ TRAVMA İLE
BAŞVURAN 65 YAŞ ÜSTÜ HASTALARIN ANALİZİ**

Dr. Ayşegül ÖZEN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ADANA-2025



T. C.

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

ADANA ŞEHİR EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

ACİL TIP KLİNİĞİ

**ACİL SERVİSE DEPREM İLİŞKİLİ TRAVMA İLE
BAŞVURAN 65 YAŞ ÜSTÜ HASTALARIN ANALİZİ**

Dr. Ayşegül ÖZEN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Selen ACEHAN

ADANA-2025

TEŞEKKÜR

Eğitimim süresince ilham verici duruşu, rehberliği ve kıymetli katkılarıyla beni destekleyen, bilgi ve deneyimlerini aktaran, her koşulda yanımda olan çok değerli hocam Prof. Dr. Salim SATAR'a,

Uzmanlık eğitimim süresince her zaman yanımda olduğunu hissettiren, desteğiyle bana güç katan; sabrı, rehberliği ve yol göstericiliğiyle çalışmalarımın her aşamasında bana yol arkadaşığı yapan, değerli bilgi ve birikimlerini benimle paylaşarak bu tezin ortaya çıkmasına katkı sağlayan sevgili tez danışmanım Doç. Dr. Selen ACEHAN'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşarak gelişimime büyük katkı sağlayan, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, yol göstericiliği ve hoşgörüsüyle her zaman yanımda hissettiren değerli hocam Doç. Dr. Müge GÜLEN'e,

Eğitim sürecim boyunca bilgi birikimi ve deneyimlerini paylaşarak bana rehberlik eden; her zaman anlayışlı yaklaşımı ve destekleriyle yanımda olduğunu hissettiren değerli hocam Doç. Dr. Sadiye YOLCU SEVEN'e,

Asistanlık sürecim boyunca bilgi, tecrübe ve rehberliği ile mesleki gelişimime değerli katkılarda bulunan, desteğini esirgemeyen kıymetli hocam Doç. Dr. Akkan AVCI'ya,

Eğitim sürecimin son kısmında tanıma fırsatı bulduğum, bilgi ve tecrübelerini bizden esirgemeyen, anlayışlı yaklaşımı ve desteğini hissettiren sevgili hocam Doç. Dr. Mustafa SEVER'e,

Her adımında yanımda olan, sevgileriyle en zor zamanlarımı bile kolaylaştıran ve sonsuz fedakârlıklarıyla bana güç veren biricik annem Fadime ÖZEN ve canım babam Hüseyin ÖZEN'e,

Hayatımın her döneminde varlıklarıyla bana güç veren, sevgi ve desteklerini her zaman hissettiğim, en zor zamanlarımı bile kolaylaştıran canım ablalarım Seher GÜRÜNLÜ ve Vahide TUNÇ'a,

Asistanlık sürecimde birlikte nöbet tutarak zorlu zamanları aştığımız, her daim yanımda olan, çok kıymetli eş kıdemlerim Dr. Fatma AK, Dr. Ümit ÜNAL, Dr.

Ayşegül SANCAKTAR, Dr. Mehmet YILDIZ, Dr. Türkay ŞİMŞEK, Dr. Alihan KUTUR, Dr. Muhammed OĞUZ, Dr. Abdulmuttalip EMRECİK'e,

Asistanlığın başından sonuna kadar desteğini her zaman hissettiğim ve hep yanımda olan, nöbetlerimizi güzelleştiren canım çömezim Dr. Çağla BİLİR'e,

Asistanlık sürecinde her alanda birlikte çalışmaktan çok keyif aldığım sevgili çömezlerim Dr. Ali AYVAZ ve Dr. Mert CAN'a,

Hem hastanedeki yoğun günlerde hem de hayatımın her anında yanımda olan, desteği ve varlığıyla bana her zaman güç veren canım çömezim Dr. Ecem Başak KAYA'ya,

Her zaman yanımda hissettiğim eğitim sürecimin her anında zorluklara birlikte göğüs gerdiğimiz, iyi ki dediğim dostlarım Dr. Süveybe YALDIZ ŞENGÜN, Dr. Fatma TURAN UYDURAN VE Dr. Emine AYHAN'a teşekkür ederim.

Dr. Ayşegül ÖZEN
ADANA 2025

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER	III
TABLolar LİSTESİ.....	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VI
KISALTMALAR LİSTESİ.....	VII
ÖZET.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. AFET.....	3
2.1.1. Deprem.....	3
2.1.1.1. Deprem ve Türkiye	4
2.1.1.2. Deprem Sonrası Eylemler	5
2.1.1.3. Deprem Nedeniyle Meydana Gelebilecek Tıbbi Sorunlar	5
2.1.1.4. Deprem Sonrası Tıbbi Tedaviler.....	8
2.2. YAŞLILIK	9
2.2.1. Yaşlılık Fizyolojisi	10
2.2.2. Yaşlılık ve Travma.....	10
2.2.3. Yaşlı Travma Hastalarına Yaklaşım	11
2.2.4. Yaşlı Travmalı Hastalarda Mortalite.....	16
2.3. TRAVMA SKORLAMA SİSTEMLERİ.....	16
2.3.1. Yaralanma Ciddiyet Skoru (Injury Severity Score) (ISS).....	17
2.3.2. Modifiye Erken Uyarı Skoru (MEWS).....	18
3. MATERYEL ve METOD	20

3.1. ÇALIŞMAYA DÂHİL EDİLME/EDİLMEME KRİTERLERİ.....	20
3.2. ÇALIŞMA İÇİN YAPILAN İŞLEMLER	20
3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	21
4. BULGULAR.....	22
5. TARTIŞMA	29
6. SONUÇ	35
7. KAYNAKLAR	37



TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Modifiye erken uyarı skoru	19
Tablo 2. 65 yaş üstü depremzede travma hastalarının demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması.....	24
Tablo 3. 65 Yaş üstü depremzede travma hastalarının tedavi ihtiyaçlarının karşılaştırılması.....	25
Tablo 4. 65 Yaş üstü depremzede travma hastalarının laboratuvar parametrelerinin karşılaştırılması.....	26
Tablo 5. Hastaların klinik skorlarının karşılaştırılması	26
Tablo 6. 65 yaş üstü depremzede travma hastalarında mortaliteyi öngörebilen değişkenlerin lojistik regresyon analizi	27
Tablo 7. 65 Yaş üstü depremzede travma hastalarında mortaliteyi öngörmede modelin ve klinik parametrelerin ROC eğrisi analizi.....	28

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No

Sayfa No

- Şekil 1. Çalışmaya dâhil edilen hastaların akış şeması23
Şekil 2. Mortaliteyi öngörmede modelin ve klinik parametrelerin ROC eğrisi28



KISALTMALAR LİSTESİ

AFAD	: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
AIS	: Abbreviated Injury Scale
ARDS	: Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu
AUC	: Eğri Altında Kalan Alan
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
EKG	: Elektrokardiyografi
GKS	: Glasgow Koma Skoru
ISS	: Yaralanma Ciddiyet Skoru
iCa	: İyonize Kalsiyum
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
MEWS	: Modifiye Erken Uyarı Skoru
MMI	: Modified Mercalli Intensity
RRT	: Renal Replasman Tedavisi
TSSB	: Travma Sonrası Stres Bozukluğu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

ÖZET

Acil Servise Deprem İlişkili Travma İle Başvuran 65 Yaş Üstü Hastaların Analizi

Amaç: Bu çalışmanın amacı, 6 ve 20 Şubat 2023 tarihlerinde meydana gelen depremler sonrasında deprem ilişkili travma nedeniyle acil servise başvuran 65 yaş ve üzeri hastalarda, hastane içi mortaliteyi öngörebilecek laboratuvar parametreleri ile klinik skorların analiz edilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif gözlemsel vaka serisi çalışmaya, 6-21 Şubat 2023 tarihleri arasında deprem ilişkili travma nedeniyle acil servise başvuran ≥ 65 yaşındaki 362 hasta dahil edilmiştir. Hastaları demografik ve klinik özellikleri, laboratuvar parametreleri ve Modifiye Erken Uyarı Skoru (Modified Early Warning Score - MEWS), Yaralanma Ciddiyet Skoru (Injury Severity Score - ISS) ve Şok İndeksi gibi klinik skorları ile sonlanım verileri hasta dosyalarından elde edilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya dâhil edilen hastaların %53,9'u (n=195) kadındı; medyan yaş 73 yıl (IQR: 69-80) olarak saptandı. Çalışmanın mortalite oranı %9,4 idi. Yaralanma bölgeleri içinde alt ekstremite (%37,6) ve üst ekstremite (%29,6) en sık etkilenmişti. Toraks ve crush yaralanmaları ölen hastalarda daha sık görülmüş olsa da Bonferroni düzeltilmesi sonrası bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0,006; p=0,029). Buna karşılık renal replasman tedavisi (RRT) ve fasiyotomi ihtiyacı ölen hastalarda anlamlı şekilde yüksekti (her ikisi için p<0,001). Ölen hastalarda lökosit, üre, kreatinin, ALT, AST, CRP, hs-Troponin I, CKMB, CK, ürik asit, LDH ve laktat düzeyleri anlamlı şekilde yüksek; GFR, pH, HCO₃ ve baz fazlalığı (BE) düzeyleri ise anlamlı şekilde düşük bulundu (tüm parametreler için p<0,001). Ayrıca, ISS, MEWS ve şok indeksi ölen hastalarda anlamlı şekilde daha yüksek saptandı (her biri için p<0,001). Çok değişkenli lojistik regresyon analizine göre, MEWS (OR: 3,535; %95 GA: 2,397-5,212; p<0,001), üre (OR: 1,009; %95 GA: 1,002-1,015; p=0,008) ve hs-Troponin I (OR: 1,001; %95 GA: 1,000-1,002; p=0,016) mortalitenin bağımsız öngörücüleri olarak tanımlandı. ROC analizinde modelin AUC değeri 0,936 (95% GA: 0,875-0,996; p<0,001) olarak hesaplandı. Değişkenler arasında en yüksek AUC değeri MEWS skoruna aitti (AUC: 0,903; %95 GA: 0,829-0,976). MEWS için en uygun cut-off değeri 1,5 olarak belirlenmiş olup bu eşikte sensitivite %70,6 ve spesifite %97,6 idi.

Sonuç: Deprem ilişkili travma ile acil servise başvuran yaşlı bireylerde, MEWS'e üre ve hs-Troponin I düzeylerinin eklenmesiyle oluşturulan model, mortalite öngörüsünde güçlü ve değerli bir araç olarak öne çıkmıştır. Bu bulgular, MEWS'in yalnızca bağımsız bir belirteç olarak değil, biyokimyasal parametrelerle birlikte değerlendirildiğinde daha etkili bir klinik yol gösterici olabileceğini gösterebilir.

Anahtar Kelimeler: Acil servis, deprem, ISS, MEWS, mortalite, travma, yaşlı hasta

ABSTRACT

Analysis of Patients Over 65 Years of Age Admitted to the Emergency Department With Earthquake-Related Trauma

Objective: This study aimed to analyze laboratory parameters and clinical scoring systems that could predict in-hospital mortality in patients aged 65 and older who presented to the emergency department with earthquake-related trauma following the earthquakes that occurred on February 6 and 20, 2023.

Materials and Methods: This retrospective observational case series included 362 patients aged ≥ 65 who presented to the emergency department with earthquake-related trauma between February 6 and 21, 2023. Demographic and clinical characteristics, laboratory data, and clinical scores-Modified Early Warning Score (MEWS), Injury Severity Score (ISS) and Shock Index, as well as patient outcomes were obtained from hospital records.

Results: Among the 362 patients, 53.9% (n=195) were female, with a median age of 73 years (IQR: 69-80). The overall in-hospital mortality rate was 9.4%. The most commonly affected anatomical regions were the lower extremities (37.6%) and upper extremities (29.6%). Although thoracic and crush injuries were more frequent among the deceased, these differences were not statistically significant after Bonferroni correction (p=0.006 and p=0.029, respectively). However, the need for renal replacement therapy (RRT) and fasciotomy was significantly higher in the deceased group (both p<0.001). Laboratory parameters such as leukocyte count, urea, creatinine, ALT, AST, CRP, hs-Troponin I, CKMB, CK, uric acid, LDH, and lactate were significantly elevated, while GFR, pH, HCO₃, and base excess (BE) were significantly lower in non-survivors (all p<0.001). ISS, MEWS, and Shock Index values were also significantly higher among the deceased (all p<0.001). Multivariate logistic regression analysis identified MEWS (OR: 3.535; 95% CI: 2.397-5.212; p<0.001), urea (OR: 1.009; 95% CI: 1.002-1.015; p=0.008), and hs-Troponin I (OR: 1.001; 95% CI: 1.000-1.002; p=0.016) as independent predictors of mortality. In ROC analysis, the model had an AUC of 0.936 (95% CI: 0.875-0.996; p<0.001). Among all variables, MEWS had the highest predictive power (AUC: 0.903; 95% CI: 0.829-0.976), with an optimal cut-off value of 1.5, yielding a sensitivity of 70.6% and specificity of 97.6%.

Conclusion: In elderly patients presenting to the emergency department with earthquake-related trauma, the model combining MEWS with urea and hs-Troponin I levels emerged as a potentially valuable tool for predicting in-hospital mortality. These findings suggest that MEWS may serve not only as an independent predictor but also as a more effective clinical guide when evaluated alongside biochemical parameters.

Keywords: Emergency department, earthquake, elderly, ISS, MEWS, mortality, trauma,

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Depremler, yer kabuğundaki fay hatları boyunca zamanla biriken gerilimin ani bir şekilde açığa çıkmasıyla oluşan sismik dalgaların yayıldıkları ortamlarda meydana getirdiği titreşimsel hareketlerdir (1). Jeopolitik konumu nedeniyle Türkiye, sismik açıdan oldukça aktif bir bölgede yer almakta olup tarihsel süreçte birçok yıkıcı depreme sahne olmuştur (2). Bu durumun en güncel ve çarpıcı örneği, “Asrın Felaketi” olarak tanımlanan 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremlerdir. Bu afet, çok sayıda insanın yaşamını yitirmesine, binlerce kişinin yaralanmasına, ciddi maddi kayıplara ve uzun vadeli psikososyal problemlere yol açmıştır (3).

Sağlık hizmetlerindeki ilerlemeler ve yaşam koşullarındaki iyileşmeler sayesinde ortalama yaşam süresi belirgin şekilde artmıştır. 1900 yılında 47 yıl olan yaşam süresi 2014 itibarıyla yaklaşık 79 yıla ulaşmıştır. Demografik projeksiyonlara göre, 2030 yılında 65 yaş ve üzeri bireylerin sayısının 70 milyonu aşacağı ve toplam nüfusun %20’sinden fazlasını oluşturacağı öngörülmektedir. Bu artış, yaşlı bireylerin sağlık yönetimine yönelik bütüncül yaklaşımların önemini artırmıştır (4). Travmaya maruz kalan ileri yaş bireylerin sayısı da giderek artmakta, yaklaşık 500 bin yaşlı birey her yıl travma nedeniyle sağlık kuruluşlarına başvurmaktadır (5).

Travma yönetimi hızlı karar alma ve ileri düzey klinik beceri gerektirir. Yaşlı hastalarda bu süreç, sık görülen çoklu komorbiditeler, yaygın polifarmasi ve azalmış fizyolojik rezerv nedeniyle daha karmaşık ve risklidir (6). Afet koşullarında fiziksel gerileme, bağışıklık zayıflığı, yalnızlık ve erişim sorunları yaşlı bireyleri daha kırılgan hale getirir; bu grup aynı zamanda afet sonrası en çok ihmal edilen kesimi oluşturmaktadır (7). Bu nedenle deprem kaynaklı travmalarda, acil servis başvurularında risk sınıflamasını kolaylaştıracak ve klinikte uygulanabilir belirteçlerin tespiti kritik önemdedir. Hastane içi mortalite ile ilişkili prognostik göstergelerin tanımlanması, yaşlı travma hastalarının erken dönemde uygun şekilde yönetilmesini sağlayacaktır. Bu kapsamda MEWS, klinik kötüleşmeyi erken tespit amacıyla kullanılan bir skor olup; ISS ise yaralanma şiddetini değerlendirmeye yönelik yaygın anatomik bir skora sistemidir (8).

Bu çalışmanın amacı, 6 Şubat ve 20 Şubat 2023 tarihlerinde meydana gelen depremler sonrasında deprem ilişkili travma ile acil servise başvuran 65 yaş ve üzeri

hastalarda, hastane içi mortaliteyi öngörebilecek laboratuvar parametrelerinin ve klinik skorların analiz edilmesidir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. AFET

Afetler; doğal ya da insan kökenli nedenlerle ortaya çıkan, geniş toplumsal kesimlerin sosyal, ekonomik ve fiziksel yönden olumsuz etkilendiği, normal yaşam düzenini kesintiye uğratan olaylardır. Bu tür olaylar, bireylerin kendi imkânlarıyla başa çıkmakta zorlandığı, kapsamlı müdahale ve organizasyon gerektiren durumlar olarak tanımlanır. Afetler; deprem, sel, heyelan ve su baskını gibi doğal kaynaklı olabileceği gibi, savaş, teknolojik kazalar veya enerji altyapısının çökmesi gibi insan eliyle meydana gelen yapay afetler şeklinde de sınıflandırılmaktadır (9).

2.1.1. Deprem

Deprem, yerkabuğunda uzun sürede biriken enerjinin ani şekilde açığa çıkmasıyla oluşan sismik dalgaların, yer yüzeyinde oluşturduğu titreşimsel hareketlerdir (10). Doğal afetler içerisinde depremler; ani gelişimleri, önceden kestirilememeleri ve geniş çaplı yıkımlara yol açmaları nedeniyle, kontrolü en güç olaylar arasında yer almakta, yüksek mortalite oranları ve ciddi demografik etkilerle karakterize edilmektedir (11). Depremler, toplumların fiziksel, psikolojik ve sosyal bütünlüğünü tehdit eden; ani, öngörülemeyen ve çoğunlukla büyük ölçekli kayıplara yol açan doğal afet türlerinden biridir (12).

Yerkabuğu, magmanın üzerinde hareket halinde bulunan 14 büyük ve çok sayıda küçük tektonik levhadan oluşmaktadır. Bu levhalar durağan olmayıp, birbirlerine göre çeşitli yönlerde hareket ederler; bu hareketler, levhaların birbirinden uzaklaşması ya da birbirinin altına girmesi şeklinde gerçekleşmektedir. Deprem ile ilgili temel kavramlardan olan “büyüklük” ve “şiddet” sıklıkla birbirine karıştırılmaktadır; oysa bu iki terim, farklı anlamlar taşımaktadır. Depremin büyüklüğü, sismik olay sırasında açığa çıkan toplam enerjiyi ifade eder ve genellikle Richter ölçeğiyle ölçülür. Bu ölçek logaritmik bir yapıya sahiptir ve büyüklük değerleri 1 ile 9 arasında değişir. Şiddet kavramı ise depremin yüzeyde yarattığı yıkımın derecesini tanımlar ve Modified Mercalli Intensity (MMI) ölçeği ile değerlendirilir. Bu ölçek, etkileri I (hissedilmez) ile XII (tam yıkım) arasında

derecelendirir. Büyüklük ve şiddet kavramları birbiriyle ilişkili olsa da aynı depremin farklı yerlerde farklı şiddetlerde hissedilmesi gibi nedenlerle her zaman örtüşmezler (13).

Depremler, oluşum mekanizmalarına göre üç ana sınıfa ayrılmaktadır: tektonik depremler, volkanik depremler ve çöküntü depremleri. Türkiye’de en yaygın olarak karşılaşılan ve en fazla yıkıma yol açan deprem türü, tektonik kökenli olanlardır. Tektonik depremler, yer kabuğunda bulunan fay hatlarında, özellikle büyük kaya kütleleri arasında zamanla biriken enerjinin, levha hareketleri sonucu ani olarak açığa çıkmasıyla meydana gelir. Fay hatları, yer kabuğundaki kırılğan bölgeleri temsil eder ve bu bölgelerdeki enerji birikimi, depremin temel nedenidir (14).

Küresel ölçekte, depremlerin yoğun olarak meydana geldiği üç büyük deprem kuşağı tanımlanmıştır: Pasifik Ateş Çemberi (Pasifik Çevresi Deprem Kuşağı), Alp-Himalaya Deprem Kuşağı ve Orta Atlantik Sırtı Kuşağı. Türkiye, sismik açıdan aktif olan Alp-Himalaya Deprem Kuşağı üzerinde yer almakta olup, bu durum ülkemizi yüksek deprem riski taşıyan bölgelerden biri haline getirmektedir (14).

2.1.1.1. Deprem ve Türkiye

Türkiye, Alp-Himalaya deprem kuşağının en aktif segmentlerinden biri üzerinde yer almakta olup, bu jeolojik konumu nedeniyle tarih boyunca çok sayıda yıkıcı depreme maruz kalmıştır. Bu depremler, önemli ölçüde can ve mal kayıplarına neden olmuş, ülke ekonomisi üzerinde uzun süreli ve derin etkiler bırakmıştır (15). 1900 yılından günümüze kadar olan süreçte, Türkiye sınırları içerisinde moment büyüklüğü 7,0 ve üzerinde olan en az 20 büyük ölçekli deprem kaydedilmiş; 1900-2023 yılları arasında ise can kaybına veya yapısal hasara neden olan toplam 269 deprem meydana gelmiştir. Bu afetler arasında; 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler, 1939 Erzincan depremi ve 1999 Gölcük merkezli Marmara depremi, ölü ve yaralı sayısı ile yapısal yıkım düzeyleri açısından öne çıkan en yıkıcı olaylar arasında yer almaktadır (16).

6 Şubat 2023 tarihinde saat 04:17’de, Kahramanmaraş ilinin Pazarcık ilçesi merkezli olarak meydana gelen ve Richter ölçeğine göre 7,7 büyüklüğünde ölçülen

deprem, aynı gün öğle saatlerinde Elbistan merkezli 7,6 büyüklüğünde ikinci bir sarsıntı ile devam etmiştir (17). Bu afet, 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi'nden sonra ülkemizde yaşanan en yıkıcı sismik olay olarak kayıtlara geçmiştir. Sadece Kahramanmaraş'ta değil, çevresindeki çok sayıda ilde de ağır yapısal yıkımlara, ciddi can kayıplarına ve yaygın travmatik etkilenmelere yol açmıştır. Depremin etkilediği 17 il, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından "Genel Hayata Etkili Afet Bölgesi" olarak ilan edilmiştir (17).

2.1.1.2. Deprem Sonrası Eylemler

Günümüzde afetlere etkin müdahalenin temel unsurlarından biri, komuta ve kontrol sisteminin etkinliğidir. Afet anlarında tüm operasyonel süreçlerin, iletişim akışının, lojistik planlamanın, kaynak temini ve dağıtımının yanı sıra arama-kurtarma ekiplerinin yönlendirilmesinin merkezi bir yapı tarafından organize edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu merkezi yapı, afet yönetimi sürecinde geçici sağlık tesislerinin kurulmasını, birinci basamak sağlık hizmetlerinin yürütülmesini, tıbbi ve cerrahi malzemelerin teminini, uzman hekimler ve sağlık personelinin görevlendirilmesini koordine etmelidir. Ayrıca bu yapı; temiz su temini, barınma alanlarının oluşturulması, gıda ve giysi dağıtımı, sanitasyon hizmetlerinin sağlanması ve psikososyal destek hizmetlerinin yürütülmesi gibi temel halk sağlığı bileşenlerinin planlanması ve uygulanmasından da sorumludur (18).

2.1.1.3. Deprem Nedeniyle Meydana Gelebilecek Tıbbi Sorunlar

Travmalar; depremler sonrasında en sık karşılaşılan tıbbi tabloların başında yer almaktadır. Enkaz altında kalan bireylerde ya da devrilen yapısal unsurların etkisiyle, başta uzun kemik kırıkları olmak üzere, iç organ yaralanmaları ve kafa travmaları gibi ciddi fiziki hasarlar meydana gelebilmektedir. Özellikle femur ve tibia gibi uzun kemiklerin kırıkları ile spinal travmalar, hızlı ve etkin acil müdahale gerektiren klinik durumlar arasındadır (19).

Crush Sendromu; uzun süreli kompresyona maruz kalan kas dokusunda gelişen iskemik hasara bağlı olarak ortaya çıkan ve sistemik etkilerle seyreden ciddi bir klinik durumdur. Genellikle enkaz altında uzun süre kalan bireylerde görülmekte

olup, kas yıkımına bağlı olarak miyogloblin, potasyum ve fosfat gibi maddelerin sistemik dolaşıma geçmesi sonucunda hiperkalemi, metabolik asidoz ve akut böbrek hasarı gelişme riski taşır (20).

Yanıklar; depremler sonrasında ortaya çıkan doğal gaz sızıntıları, elektrik tesisatındaki hasarlar ve kontrolsüz yangınlar sonucu meydana gelebilmektedirler. Bu tür yaralanmalar; enfeksiyon, sıvı-elektrolit dengesi bozuklukları ve geniş yüzey yanıkları nedeniyle mortalite ve morbiditeyi artıran önemli bir halk sağlığı sorunudur (21).

İnhalasyon yaralanmaları; yangın ortamında bulunan bireylerde, karbon monoksit ve diğer toksik gazların inhalasyonu sonucu üst ve alt solunum yollarında ciddi doku hasarı gelişebilir. Bu durum, akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) gelişimine zemin hazırlayabilir. Erken dönemde hava yolu güvenliğinin sağlanması, entübasyon ve uygun ventilasyon desteğinin başlanması bu olguların yönetiminde kritik rol oynamaktadır (22).

Enfeksiyöz komplikasyonlar; depremler sonrasında gelişen travmatik yaralanmalar, özellikle açık kırıklar ve cerrahi girişimler sonrası enfeksiyon riskini belirgin şekilde artırmaktadır. Afet koşullarında sterilizasyon olanaklarının yetersiz olması, enfekte yüzeylerle temas ve hijyen eksikliği gibi faktörler; yara enfeksiyonları, tetanos ve hatta sepsis gibi hayatı tehdit eden enfeksiyöz komplikasyonların gelişimine zemin hazırlar (23).

Akut stres bozukluğu; depremin hemen sonrasında döneme, bireylerde akut stres yanıtına bağlı olarak psikolojik belirtiler sıkça gözlenir. Ani gelişen bu klinik tablo; yoğun korku, çaresizlik, uykusuzluk, aşırı uyarılma hali ve irritabilite gibi semptomlarla karakterizedir. Bu bulgular, bireyin travmatik olaya verdiği erken psikolojik tepkiyi yansıtır (24).

Travma sonrası stres bozukluğu (TSSB); deprem deneyimi bazı bireylerde geç başlangıçlı ruhsal travmalara yol açabilir. TSSB, genellikle olaydan haftalar ya da aylar sonra ortaya çıkar ve tekrarlayan travmatik anılar, kabuslar, olayla ilgili uyaranlardan kaçınma, emosyonel küntlük ve sosyal izolasyon gibi belirtilerle seyredebilir. Bu bireylerde uzun dönemli psikiyatrik izlem ve psikososyal destek, iyileşme sürecinin temel bileşenlerinden biridir (25).

Yumuşak doku enfeksiyonları; depremler sonrasında açık yaralanmaların artması ve çevresel hijyen koşullarının bozulması, yumuşak doku enfeksiyonlarının insidansında belirgin artışa yol açmaktadır. Klinik olarak selülit, lokalize abseler ve özellikle nekrotizan fasiit gibi hızla ilerleyen ve yaşamı tehdit eden enfeksiyon tabloları gözlenebilmektedir. Bu tür enfeksiyonlarda erken tanı, uygun geniş spektrumlu antibiyotik tedavisi ve gerekirse cerrahi debridman, mortalitenin azaltılmasında kritik öneme sahiptir (26).

Kronik hastalıkların alevlenmesi; afet sonrası dönemde sağlık hizmetlerine erişimin kesintiye uğraması, sürekli ilaç kullanımını gerektiren kronik hastalıkların kontrolünü zorlaştırmaktadır. Diyabet, hipertansiyon, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve astım gibi kronik hastalıklara sahip bireylerde ilaç tedavisinin aksaması, hastalık alevlenmelerine, komplikasyon gelişimine ve hastaneye yatış oranlarında artışa neden olabilmektedir. Bu durum, özellikle ileri yaş gruplarında mortaliteyi artıran önemli bir etkidir (27).

Vektör kaynaklı enfeksiyonlar; Deprem sonrası altyapı sistemlerinin hasar görmesi, su, kanalizasyon ve atık yönetimi gibi temel hizmetlerin aksamasına neden olarak vektör popülasyonlarının artmasına zemin hazırlar. Özellikle sivrisinekler ve kemirgenler aracılığıyla taşınan sıtma, dang humması, tifo ve leptospiroz gibi enfeksiyon hastalıklarının görülme sıklığı afet bölgelerinde anlamlı ölçüde artabilir. Bu hastalıkların önlenmesinde çevresel sanitasyonun sağlanması ve epidemiyolojik gözetim büyük önem taşır (28).

Bulaşıcı hastalıklar; deprem sonrası dönemde temiz suya erişimde yaşanan sıkıntılar, atık yönetiminin aksaması ve sanitasyon koşullarının bozulması, su ve besin kaynaklı enfeksiyonların sıklığında artışa yol açmaktadır. Bu bağlamda, özellikle ishal etkeni mikroorganizmalar, Hepatit A ve kolera gibi hastalıklar afet bölgelerinde salgın riski oluşturmaktadır (29). Ayrıca, geçici barınma alanlarında bireylerin kalabalık ve kapalı ortamlarda yaşamak zorunda kalması, influenza, pnömoni ve diğer üst solunum yolu enfeksiyonlarının hızlı şekilde yayılmasına zemin hazırlar. Bu nedenle afet sonrası dönemde toplu aşılama kampanyaları, hijyen eğitimi ve temel koruyucu halk sağlığı önlemleri, bulaşıcı hastalıkların önlenmesinde ve kontrol altına alınmasında kritik rol oynamaktadır (29).

2.1.1.4. Deprem Sonrası Tıbbi Tedaviler

Yapılan epidemiyolojik çalışmalar, depremin ardından geçen ilk 12 saat ile üçüncü gün arasındaki sürecin, sağlık hizmetlerine başvurular açısından en yoğun dönemi oluşturduğunu göstermektedir. Bu zaman aralığında acil servislere olan talep en üst düzeye ulaşmakta, sağlık sistemleri olağanüstü yük altında kalmaktadır (30).

Depremler sırasında gelişen akut travmalar, büyük oranda çöken yapıların altında kalan bireylerin maruz kaldığı fiziksel etkilenim sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu yaralanmalar; yıkılan binalardan düşen molozlar, yangınlar ve yüksek miktarda toz inhalasyonu gibi çevresel faktörlerin birleşimiyle meydana gelir. Özellikle iki kat ve üzeri binaların yıkılması sonucunda bireylerin göçük altında kalması yaygındır; bu bireylerin bir kısmı olay anında yaşamını yitirirken, kurtarılanlarda ise sıklıkla crush sendromu ve buna bağlı akut böbrek yetmezliği gelişebilmektedir (31). Bunun yanı sıra, doğal gaz altyapısının zarar görmesine bağlı olarak gelişen yangınlar, ciddi cilt yanıkları ve duman inhalasyonuna neden olmakta; bu durumlar da mortalite ve morbiditeyi belirgin ölçüde artırmaktadır (31).

Depremler sonrasında ortaya çıkan üçüncü hasta grubu, yıkılan betonarme ve taş yapıların çökmesi sonucu ortaya çıkan toz partiküllerinin, çevredeki yangınların dumanıyla birleşerek oluşturduğu yoğun hava kirliliğine maruz kalan bireyleri kapsamaktadır. Bu bireylerde, inhalasyon yoluyla alınan büyük miktardaki partikül madde; akut bronşit, obstrüktif solunum sendromları ve uzun vadede kronik solunum yolu hastalıkları gibi ciddi solunumsal patolojilere neden olabilmektedir (31). Ayrıca, afetin gerçekleştiği dönemdeki iklim koşulları da sağlık sonuçlarını doğrudan etkilemektedir. Özellikle düşük sıcaklıklarda gelişen hipotermi hem travmaya uğrayan hem de enkaz altında uzun süre kalan bireylerde sık karşılaşılan ve mortaliteyi artıran önemli bir klinik tablodur (31).

Deprem sonrası süreçte, yalnızca akut yaralanmalar değil subakut dönem yaralanmaları da yaygın biçimde görülmektedir. Yapısal bütünlüğünü kaybetmiş binalarda meydana gelen gecikmeli çökmeler, elektrik hatlarının kopması, yer altı boru sistemlerinin hasar görmesi gibi ikincil tehlikeler, yeni travmalara yol açmaktadır (32). Ayrıca bu dönemde, afet sırasında kaybolan, zarar gören ya da erişilemeyen ilaç ve tıbbi cihazlar nedeniyle kronik hastalıkların alevlenmesi sıktır. Diyabetes mellitus, hipertansiyon, koroner arter hastalığı ve kronik obstrüktif akciğer

hastalıkları (KOA) gibi durumlar, tedavisiz kaldığında subakut ve uzun vadeli komplikasyonlara zemin hazırlar (32).

Deprem sonrası çevresel koşulların olumsuzlaşması, özellikle hava kalitesinin bozulması, yetersiz beslenme, uyku düzensizlikleri, yetersiz giyim ve barınma olanakları ile psikolojik stres, başta astım ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) olmak üzere birçok kronik solunum yolu hastalığının alevlenmesine neden olabilmektedir (32). Bununla birlikte, bulaşıcı hastalıklar, afet sonrası dönemde toplum sağlığını tehdit eden en önemli problemlerden biridir. Soğutma sistemlerinin devre dışı kalması nedeniyle bozulmuş gıdaların tüketimi, gastroenterit gibi gastrointestinal enfeksiyonlara neden olabilir. Ayrıca içme suyu şebekelerinin hasar görmesi sonucunda ortaya çıkan kirli su temini, kanalizasyon sızıntıları ve dışkı ile kontamine yüzey suları, su kaynaklı patojenlerin yayılmasına zemin hazırlayarak hepatit A, kolera ve diğer enterik enfeksiyonların görülme sıklığını artırabilir (32). Ek olarak, afet sonrası bozulan sosyal yapı ve yaşam koşulları, bireylerde TSSB, depresyon, anksiyete gibi psikiyatrik durumların gelişmesine neden olabilir. Bu ruhsal bozukluklar, afetin akut etkilerinin yanı sıra uzun dönem sağlık sonuçları açısından da önemli bir halk sağlığı sorunu oluşturmaktadır (32).

2.2. YAŞLILIK

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) yaşlı bireyleri, kronolojik olarak 65 yaş ve üzerindeki kişiler olarak tanımlamaktadır (33). Bu yaş grubu, yaşlanmanın fizyolojik ve fonksiyonel farklılıklarını daha ayrıntılı değerlendirebilmek amacıyla alt gruplara ayrılmıştır: 65-74 yaş arası bireyler “genç yaşlı”, 75-84 yaş arası “orta yaşlı” ve 85 yaş ve üzeri bireyler ise “ileri yaşlı” olarak sınıflandırılmaktadır (33). Güncel demografik verilere göre, 65 yaş ve üzeri bireylerin toplam nüfus içindeki oranı dünya genelinde giderek artmaktadır. Birleşmiş Milletler’ in 2023 yılına ait tahminlerine göre, dünya nüfusu 8.045.311.448 kişiye ulaşmış olup, bu nüfusun yaklaşık 807.790.294’ü yaşlı bireylerden oluşmaktadır. Bu bulgular, dünya genelinde yaşlı nüfusun toplam nüfusun yaklaşık %10’unu oluşturduğunu göstermektedir (34).

Dünya Sağlık Örgütü’nün (DSÖ) projeksiyonlarına göre, 2030 yılı itibarıyla dünya genelinde her altı kişiden birinin 60 yaş ve üzeri yaş grubunda yer alacağı, bu

sayının yaklaşık 1,4 milyar kişiye ulaşacağı öngörülmektedir. Aynı öngörüler doğrultusunda, 2050 yılına kadar bu yaş grubunun iki kat artarak 2,1 milyara ulaşması beklenmektedir (35). Türkiye'ye ait verilere bakıldığında ise, 65 yaş ve üzeri bireylerden oluşan yaşlı nüfusun son beş yıl içinde %21,4 oranında artış gösterdiği ve 2023 yılı itibarıyla 8.722.806 kişiye ulaştığı bildirilmiştir. Bu artışla birlikte yaşlı nüfusun toplam nüfus içindeki oranı %8,8'den %10,2'ye yükselmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) öngörülerine göre bu oran; 2030'da %12,9, 2040'ta %16,3, 2060'ta %22,6 ve 2080 yılına gelindiğinde %25,6'ya ulaşacaktır (35).

2.2.1. Yaşlılık Fizyolojisi

Kırılganlık, yaşlanma süreciyle birlikte birçok vücut sisteminde meydana gelen fizyolojik gerilemelerin eşlik ettiği, yaşa bağlı gelişen klinik bir sendromdur. Bu sendrom, bireyin içsel rezerv kapasitesini azaltarak stres etkenlerine karşı savunmasızlığını artırmakta ve bunun sonucunda olumsuz sağlık sonuçları, fonksiyonel bağımsızlık kaybı, hastaneye yatış sıklığında artış ve mortalite riskinde belirgin yükselme ile ilişkilendirilmektedir (36).

Yaşlanma süreci, genellikle zaman içinde kademeli olarak ilerleyen biyolojik değişimlerle karakterizedir. Bu değişiklikler; organ sistemlerinin işlevselliğini azaltarak, yaşlı bireyleri enfeksiyonlar, kronik hastalıklar, travmalar ve fiziksel kısıtlılık gibi çeşitli sağlık sorunlarına daha duyarlı hale getirir. Bu fizyolojik zayıflama, aynı zamanda yaşlı bireylerin yaşam kalitesinde azalma ve bağımlılık oranlarında artışa da neden olabilmektedir (36).

2.2.2. Yaşlılık ve Travma

Yaşlı bireylerde travmatik olaylar, mortalite nedenleri arasında dikkat çeken bir yer tutmaktadır. Özellikle 55-64 yaş arası bireylerde travma ilişkili ölümler, dördüncü sırada yer alırken; 65 yaş ve üzerindeki popülasyonda ise dokuzuncu sırada yer almaktadır. Bu ölümlerin büyük bir kısmı, yaşlılıkla birlikte artan denge kaybı ve fiziksel zayıflığa bağlı olarak gelişen düşmeler sonucu meydana gelmektedir (37).

Yaşlı bireylerde gözlenen düşme vakalarının yalnızca küçük bir bölümü yüksekten düşmeye bağlı olup, en yaygın görülen düşme türleri zemin seviyesinde düşmeler ve merdivenden kayma veya yuvarlanma şeklindedir. Bu tip düşmelerin %17,5 ila %47'sinde ciddi travmatik yaralanmalar gelişmektedir. En sık karşılaşılan lezyonlar arasında kalça kırıkları ve üst ekstremitte kırıkları yer almaktadır (38). Bu olgularda düşme mekanizması çoğu zaman azalmış serebral fonksiyona bağlı dikkat eksikliği ile ilişkilidir. Bununla birlikte, altta yatan neden bir senkop epizodu olabilir. Bu senkoplar; kardiyak ritim bozuklukları (disritmiler), hipoksi, hipoglisemi, vertebrobaziller yetmezlik, demans, alt ekstremitte kas gücünde azalma veya çeşitli ilaçların (örneğin benzodiazepinler, fenotiazinler, antidepresanlar, diüretikler) yan etkilerine bağlı olarak da gelişebilmektedir (38). Acil servis ve travma yönetimi bağlamında, yaşlı bireylerin sağlık sistemine artan başvuru oranları önemli bir sorun alanı oluşturmaktadır. 65 yaş ve üzeri bireyler, tüm travma olgularının %25 ila %30'unu temsil etmekte olup, demografik eğilimler dikkate alındığında bu oranın önümüzdeki yıllarda daha da artacağı öngörülmektedir (39).

2.2.3. Yaşlı Travma Hastalarına Yaklaşım

Yaşlı travma hastalarının tedavi süreci, genç erişkinlere kıyasla daha karmaşık ve özelleştirilmiş bir yaklaşım gerektirir. Bu hasta grubunda sıklıkla çoklu kronik hastalıklar, azalmış fizyolojik rezerv ve komorbid durumlar bulunduğundan, travmaya verilen yanıt daha zayıf olup iyileşme süreci uzayabilmekte, komplikasyon riski ise artmaktadır (37). Travmaya maruz kalan yaşlı bir hastanın ilk değerlendirmesi, uluslararası standartlarda kabul gören AcBCDE protokolü ile başlatılmalıdır. Bu sistematik yaklaşım; hayatı tehdit eden durumların hızlı şekilde tanınmasını ve öncelikli tedavi girişimlerinin gecikmeksizin başlanmasını amaçlar (40).

İlk basamak olan primer değerlendirme, "ABC" harfleriyle ifade edilen temel yaşamsal fonksiyonların sistematik kontrolünü içerir. Bu kapsamda A (Havayolu), B (Solunum) ve C (Dolaşım) hızlı ve etkin şekilde değerlendirilerek, kritik sorunların yönetimi için acil müdahaleler uygulanmalıdır (41). Primer değerlendirme sırasında, hastanın yaşamsal belirtileri olan arteriyel kan basıncı, nabız, solunum sayısı ve

oksijen saturasyonu eş zamanlı olarak kontrol edilmeli ve bu parametreler, sürekli izlem gerekliliği nedeniyle monitörize edilmelidir (42).

Travma yönetiminde bu uygulama tüm hasta grupları için önerilse de özellikle geriatric travma hastalarında kardiyorespiratuar monitörizasyonun erken dönemde başlatılması kritik öneme sahiptir. Bu hasta grubunda fizyolojik rezervlerin sınırlı olması nedeniyle vital instabilite daha hızlı gelişebilmektedir (43). Aynı zamanda, hastanın geçmiş medikal öyküsü, travma öncesi genel sağlık durumu, travmanın oluş mekanizması, düzenli olarak kullandığı ilaçlar, bilinen ilaç alerjileri ve eşlik eden kronik hastalıklar detaylı şekilde sorgulanmalıdır. Bu bilgiler, travmanın nedenini anlamada ve uygun tedavi planını oluşturmada temel teşkil eder. Ayrıca mümkünse; hastanın önceki elektrokardiyografi (EKG) kayıtları, kan şekeri değerleri gibi tıbbi verilere ulaşılmaya çalışılmalı ve mevcut klinik tablo bu bilgiler ışığında bütüncül şekilde değerlendirilmelidir (43).

Geriatric travma hastalarında havayolu değerlendirmesi ve yönetimi, yaşa bağlı anatomik ve fonksiyonel değişiklikler nedeniyle genç hastalara kıyasla daha karmaşık olabilir (44). Bu zorluklardan biri, hastaların çoğunda bulunan takma dişlerin (protezlerin) yer değiştirmesi veya hava yoluna kayarak obstrüksiyona neden olabileceği riskidir (44). Ayrıca geriatric bireylerde sık karşılaşılan servikal omurga artrozu, boyun ekstansiyonunu hem zorlaştırmakta hem de uygulanması halinde servikal omurilik hasarı riskini artırmaktadır. Bu durum, entübasyon gibi girişimlerde anatomik hizalamanın sağlanmasını güçleştirir (44). Ek olarak, temporomandibuler eklem artrozu, ağız açıklığında kısıtlılığa neden olarak entübasyon için gerekli ağız açıklığının elde edilmesini engelleyebilir. Bu da havayolu kontrolü ve invaziv girişimlerde ek teknik zorluklara neden olmaktadır (44). İleri yaşla birlikte iskelet sisteminde meydana gelen dejeneratif değişiklikler, özellikle travma sonrası servikal vertebra fraktürlerinin görülme sıklığını artırmaktadır. Literatürde yapılan bir çalışmada, 60 yaş ve üzeri bireylerde servikal omurga kırıklarının tüm travmatik yaralanmaların yaklaşık %12'sini oluşturduğu bildirilmiştir (45). Buna ek olarak, yaşlı bireylerde toraks travması da oldukça yaygın olarak karşılaşılan bir yaralanma türüdür (46). Osteoporoz gibi yaşa bağlı kemik yoğunluğu azalması nedeniyle bu hastalarda kot ve sternum fraktürleri, genç bireylere kıyasla daha sık meydana gelmektedir (46). Ayrıca, azalmış fizyolojik rezerv ve travma sonrası gelişen şiddetli

ağrıya bağlı olarak, yaşlı hastalar solunum fonksiyonlarının bozulması ve respiratuar komplikasyonların gelişimi açısından yüksek risk altındadır. Bu durum, özellikle toraks travmalarında atelektazi, pnömoni ve hipoventilasyon gibi ciddi sekonder sorunlara zemin hazırlayabilir (46).

Kronik solunum yolu hastalıklarına (özellikle KOAH) sahip yaşlı bireylerde, oksijenasyon kapasitesi zaten sınırdaki olduğu için, şiddetli toraks travması sonrasında gelişebilecek hemotoraks, pnömotoraks, yelken göğüs, pulmoner kontüzyon ve kardiyak kontüzyon gibi komplikasyonlar genç bireylere kıyasla çok daha kısa sürede hemodinamik dekompansemana yol açabilir (46). Bu nedenle, özellikle solunumsal rezervi sınırlı olan bu hastaların oksijen saturasyonu sürekli olarak monitörize edilmelidir (47). Ayrıca KOAH gibi solunumsal komorbiditelere sahip bireylerde hiperkapniye bağlı bilinç değişiklikleri gelişebileceğinden şüphelenilen durumlarda, oksijenasyonun doğru bir şekilde değerlendirilmesi için erken dönemde arteriyel kan gazı analizi yapılması önerilmektedir (47).

Geriatric travma hastalarının kardiyovasküler sistemi değerlendirilirken de yaşa bağlı fizyolojik sınırlamalar göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, 80 yaşındaki bir bireyin kardiyak output düzeyi, 20 yaşındaki bir bireyle karşılaştırıldığında ortalama olarak %50 daha düşüktür. Bu durum, dolaşımın değerlendirilmesinde yaşa özgü fizyolojik farklılıkların mutlaka dikkate alınmasını gerektirir (48). Geriatric bireylerde travmaya bağlı olarak gelişen hipoksi ve/veya hipovolemi, genellikle kompanseman taşikardi ile kendini gösterir. Bu fizyolojik yanıt, yaşla birlikte azalan kardiyovasküler rezerv nedeniyle sınırlı düzeyde olabilir ve semptomlar geç fark edilebilir (48). Ancak özellikle ateroskleroz, hipertansiyon ve miyokarda yaşla ilişkili yapısal değişiklikler bulunan hastalarda, bu hemodinamik stresin ardından rölatif koroner perfüzyon yetmezliği gelişebilir. Bu durum, akut miyokard enfarktüsü, akut sol ventrikül yetmezliği ya da hayatı tehdit eden disritmiler gibi ciddi kardiyak komplikasyonların ortaya çıkmasına neden olabilir (47).

Öte yandan, kognitif fonksiyonlarda yaşa bağlı gerileme ve demans gibi nörodejeneratif durumlar, acil serviste geriatric travmalı hastaların değerlendirilmesini zorlaştırabilir. Hastanın hikâyesini net bir şekilde ifade edememesi, semptomları doğru tanımlayamaması veya muayene sırasında iş

birliğinde zorluk yaşamayı tanı ve tedavi sürecini karmaşıklaştırabilir (49). Ayrıca yaşla birlikte beyin dokusunda meydana gelen atrofik değişiklikler, travmaya yatkınlığı artırmaktadır. Beynin hacmi, 30 ila 70 yaş arasında ortalama %10 oranında azalmaktadır. Bu küçülme, kafatası ile beyin arasındaki subdural boşluğun genişlemesine neden olmakta ve bu da özellikle kapalı kafa travmalarında subdural hematoma gelişimi açısından önemli bir risk faktörü oluşturmaktadır (49). Yaşlı bireylerde, yaşlanmaya bağlı olarak dura mater ile beyin parankimi arasındaki köprü venlerde artan gerilim, minör dereceli kafa travmalarında dahi subdural hematoma gelişme riskini artırmaktadır (49). Bu yaş grubunda ayrıca beyin atrofiye uğraması sonucu oluşan artmış intrakraniyal boşluk, gelişen kanamaların belirti vermesini geciktirebilir, bu da tanıda gecikmelere ve klinik kötüleşmelere neden olabilir (49). Bu nedenle, geriatric travma hastalarında kranial BT (BBT) endikasyonları, genç hastalara kıyasla daha geniş tutulmalı; düşük enerjili travmalarda bile görüntüleme erken dönemde planlanmalıdır (49). Öte yandan, yaşla birlikte ağrı eşiğinin yükselmesi ve algılamadaki azalma, özellikle batin muayenesi sırasında tanısal zorluklara yol açar. Bu durum, akut batin gibi klinik tabloların fizik muayene ile tanınmasını güçleştirir. Bu nedenle geriatric hastalarda batin travmalarında muayene bulgularına aşırı güvenmekten kaçınılmalı, klinik şüphe durumunda görüntüleme yöntemlerine başvurulmalıdır (44).

Geriatric hastalar, önceki cerrahi müdahalelerin sık görülmesi nedeniyle karın içi değerlendirilmede bazı tanısal zorluklar yaşayabilen özel bir hasta grubudur. Bu yaş grubunda, geçirilmiş abdominal operasyonlara bağlı olarak intraabdominal yapışıklıklar gelişmiş olabilir. Bu durum, diyagnostik peritoneal lavaj gibi invaziv yöntemlerin yanıltıcı sonuçlar vermesine ve komplikasyon riskinin artmasına neden olabilir (44). Bu nedenle, travmaya maruz kalan yaşlı bireylerde, diğer çoklu travma hastalarında olduğu gibi hızlı ve noninvaziv bir tanı yöntemi olan ultrasonografi (USG) ilk değerlendirmede mutlaka kullanılmalıdır. Karın içi yaralanma şüphesi bulunan olgularda ise, renal fonksiyonlar göz önünde bulundurularak kontrastlı abdominal BT ile detaylı görüntüleme yapılması önerilir (44). Yaşla birlikte iskelet sisteminde ortaya çıkan osteopenik ve osteoporotik değişiklikler, yaşlı bireylerde ortopedik yaralanma riskini artırmaktadır. Özellikle kalça fraktürleri, geriatric popülasyonda hem yaygın hem de yaşam kalitesini ve bağımsızlığı önemli ölçüde

etkileyen yaralanmalar arasında yer almaktadır (44). Ayrıca, femur, tibia ve humerus gibi uzun kemiklerin kırıkları da bu yaş grubunda sıklıkla gözlenmektedir. Bu fraktürlerin klinik önemi, özellikle iç kanamaya bağlı hızlı gelişen hipovolemik şok riski açısından büyüktür (50). Bununla birlikte, geriatric bireylerde sıklıkla görülen kronik böbrek yetmezliği ve diabetes mellitus gibi metabolik hastalıkların travma öncesinde mevcut olması; asidoz, hipoglisemi gibi klinik durumların ortaya çıkmasına ve bu durumların travma sonrası morbidite ve mortaliteyi artırmasına neden olabilir. Bu nedenle, bu hasta grubunda renal fonksiyon testleri, kan pH'ı ve kan şekeri düzeyleri mutlaka değerlendirilmelidir (51). Koroner arter hastalığı ve serebrovasküler hastalık gibi kardiyovasküler komorbiditelere sahip yaşlı bireylerde, travma sonrası gelişebilecek hipotansiyon, iskemik organ hasarı riskini artırmaktadır. Bu nedenle, bu hasta grubunda erken dönemde uygun ve yeterli sıvı replasmanı uygulanması, organ perfüzyonunun korunması açısından kritik öneme sahiptir (47). Sıvı tedavisine başlanırken aşırı volüm yüklenmesinden kaçınılmalı, öncelikli amaç olarak kardiyak debinin fizyolojik sınırlar içinde tutulması ve buna bağlı olarak doku hipoksisinin engellenmesi hedeflenmelidir (47). İlk basamak sıvı tedavisinde tercih edilen ajan kristalloid çözeltiler olmalıdır. Hemodinamik açıdan gerek duyulması hâlinde eritrosit süspansiyonu ile kan transfüzyonuna başvurulabilir (47). Özellikle diüretik tedavi altında olan geriatric hastalarda, intravasküler volüm açığının daha belirgin olabileceği göz önünde bulundurulmalı ve replasman tedavisi bu doğrultuda planlanmalıdır (47). Geriatric travma hastalarının değerlendirilmesinde yaşa özgü fizyolojik özellikler ve sınırlılıklar mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Bu hasta grubunun fizyolojik rezervlerinin sınırlı olması nedeniyle, klinik olarak minör görünen travmalar dahi ciddi komplikasyonlara ve hatta hayatı tehdit eden durumlara yol açabilir. Geriatric hastalar erken uyarıcı belirtiler olmaksızın hızlıca hemodinamik instabilite geliştirebilir. Bu nedenle, tanısal süreçte kranial ve abdominal bilgisayarlı tomografi (BT) endikasyonları genç popülasyona kıyasla daha geniş tutulmalıdır. Erken dönemde invaziv hemodinamik monitörizasyon uygulanmalı ve agresif oksijen tedavisi gecikmeden başlatılmalıdır. Hipovolemik tablolar açısından risk taşıyan geriatric hastalarda, resüsitasyonun erken evresinde kan ürünleri transfüzyonu, doku oksijenasyonunu sağlamak açısından önemli olabilir. Bununla birlikte, aşırı sıvı yüklemesi, yetersiz volüm replasmanı kadar

zararlı sonuçlar doğurabileceğinden dikkatli bir sıvı yönetimi stratejisi benimsenmelidir. Tüm bu özellikler, geriatrik travma hastalarının etkin bir şekilde değerlendirilmesi ve yönetilmesinde mutlaka dikkate alınması gereken temel ilkeleri oluşturmaktadır.

2.2.4. Yaşlı Travmalı Hastalarda Mortalite

Travma nedeniyle hastaneye yatırılan geriatrik bireylerde bildirilen mortalite oranları %15 ile %30 arasında değişmektedir. Bu oranlar, benzer travma profiline sahip genç erişkin hastalarda görülen %4-8 düzeyindeki mortalite oranlarına kıyasla oldukça yüksektir ve yaşlı bireylerin travmaya karşı daha kırılgan bir yapıda olduğunu göstermektedir (52). Geriatrik hastalarda travma sonrası en sık karşılaşılan ölüm nedenleri arasında multipl organ yetmezliği ve sepsis yer almaktadır (52).

Klinik açıdan kötü prognozu işaret eden bazı belirleyici risk faktörleri tanımlanmıştır. Özellikle: 75 yaş ve üzeri olması, Glasgow Koma Skoru (GKS) ≤ 7 , şok bulgularının varlığı, şiddetli kafa travması, sepsis gelişimi gibi durumlar, mortalite riskini belirgin biçimde artıran göstergeler arasında sayılmaktadır (52). Demaria ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, geriatrik travma hastalarında mortalite oranı %11 olarak bulunmuş; hastaların %89'u taburcu edilmiş ve taburcu edilen bireylerin yaklaşık %57'si günlük yaşamlarını herhangi bir kişiye bağımlı kalmaksızın sürdürebilir düzeyde fonksiyonel bağımsızlık kazanmıştır (53).

2.3. TRAVMA SKORLAMA SİSTEMLERİ

Travma; yapısal hasar ve fizyolojik bozulmalarla seyreden, genellikle mekanik, termal, elektriksel veya kimyasal enerji maruziyeti sonucunda gelişen; bazı durumlarda ise oksijen ya da ısı gibi temel yaşamsal unsurların eksikliğiyle ortaya çıkan klinik tablolardır (54). Travma hastalarında yaralanmanın şiddetini objektif olarak ölçmek ve sınıflandırmak, yalnızca klinik açıdan etkin bir travma yönetimini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda travma alanında yapılacak epidemiyolojik çalışmalar ve klinik araştırmalar için de bilimsel bir temel oluşturur (55). Yaralanmaya dair epidemiyolojik verilerin, yaralanmanın doğasının ve şiddet

düzeşinin detaylı biçimde değeriendirilmesi; afet ve travma senaryolarında etkili acil durum planlaması yapılabilmesi aşıısından kritik öneme sahiptir (55).

Travmatik yaralanmaların değeriendirilmesinde, klinik durumu daha iyi tanımlamak ve standartlaştırmak amacıyla geliştirilmiş çeşitli travma şiddeti ölçekleri kullanılmaktadır. Bu ölçekler, travmanın kapsamını ve ciddiyetini nesnel şekilde tanımlamaya olanak sağlar. Yaralanma düzeyinin bu tür ölçeklerle sınıflandırılması sayesinde, triyaj uygulamaları, kaynak yönetimi, klinik araştırmaların planlanması ve sağlık hizmeti kalitesinin değeriendirilmesi gibi birçok alanda bu veriler işlevsel hale getirilmektedir. Ayrıca, travma şiddetinin ölçülmesi; farklı disiplinler ve sağlık profesyonelleri arasında karmaşık klinik durumlar hakkında ortak bir dil oluşturulmasına katkıda bulunur, bu da karar alma süreçlerini kolaylaştırır (55).

2.3.1. Yaralanma Ciddiyet Skoru (Injury Severity Score) (ISS)

Travma hastalarının anatomik yaralanma derecesine göre değeriendirilmesini sağlamak amacıyla, 1974 yılında Baker ve arkadaşları tarafından geliştirilen Kısaltılmış Yaralanma Skalası (Abbreviated Injury Scale - AIS), yalnızca anatomik bulgulara dayalı bir sınıflama sistemidir. Bu sistemde vücut altı ana bölgeye ayrılmıştır: baş-boyun, yüz, toraks, abdomen, ekstremiteler (pelvis dahil) ve eksternal yüzeyler (56). AIS'ye dayalı olarak geliştirilen bir diğeri önemli değeriendirme aracı ise ISS'dir. Bu skorumlama sistemi, fizik muayene ve görüntüleme bulguları temel alınarak belirlenen ve en fazla hasar görmüş üç farklı anatomik bölgedeki yaralanmaların ciddiyetine göre puanlanması ile hesaplanır. Her bölgedeki yaralanma AIS sistemine göre 1 (hafif) ile 6 (öldürücü) arasında puan alır. ISS hesaplamasında en yüksek AIS puanına sahip üç bölgenin puanlarının kareleri alınır ve toplanır. Bu yöntemle elde edilen ISS puanı 1 ile 75 arasında bir değeri alır.

Skorum yüksek olması, travmanın ciddiyetinin arttığını ve prognozun kötüleştiğini göstermektedir. Eğer herhangi bir anatomik bölgedeki AIS puanı 6 ise (yaşamsız yaralanma), ISS otomatik olarak 75 kabul edilir. Genel klinik uygulamada, ISS <16 olan olgularda mortalite riski düşük kabul edilirken, ISS ≥16 olan hastalar major travma olarak sınıflandırılır ve daha ileri düzeyde izlem gerektirir (56). ISS

hesaplamasında kullanılan AIS sisteminde, vücut belirli anatomik bölgelere ayrılmıştır ve her bölgeye ait travmatik lezyonlar bu doğrultuda sınıflandırılır. Aşağıda bu bölgelere örnek travma türleri verilmiştir (57).

- Baş ve Boyun Yaralanmaları: Bu bölge, beyin ve servikal omurga yaralanmaları; kafatası kırıkları, servikal vertebra fraktürleri ile asfiksi ve boğulma gibi solunumsal etkilenmeleri içerir.
- Yüz Yaralanmaları: Ağız, burun, kulak ve maksillofasiyal kemikler gibi yapıları etkileyen travmalar; kırıklar, kesiler ve yumuşak doku lezyonlarını kapsar.
- Toraks (Göğüs) Yaralanmaları: Toraks içi organlar (kalp, akciğerler), diyafram, göğüs duvarı, torasik omurga lezyonları, ayrıca inhalasyon yaralanmaları ve boğulma gibi durumlar bu kategoriye dâhildir.
- Abdominal ve Pelvik Yapı Yaralanmaları: Abdominal organlar (karaciğer, dalak, böbrekler, vb.) ve lomber vertebralar dâhil olmak üzere karın ve pelvik bölgeye ait tüm iç ve iskeletsel travmalar bu sınıfa girer.
- Ekstremit ve Pelvik Kuşak Yaralanmaları: Üst ve alt ekstremit ile pelvik kuşak yaralanmaları; kırıklar, çıkıklar, burkulmalar ve amputasyonlar gibi kas-iskelet sistemi etkilenimlerini içerir.
- Eksternal ve Diğer Travmalar: Lazerasyon, kontüzyon, abrazyon, yanık gibi cilt ve yumuşak doku lezyonları, ayrıca elektrik çarpması, donma, hipotermi ve patlamaya bağlı yaygın vücut travmaları gibi sistemik travmatik etkiler bu grupta yer alır (58).

2.3.2. Modifiye Erken Uyarı Skoru (MEWS)

Morgan ve arkadaşları tarafından 1997 yılında tanımlanan Erken Uyarı Skorları (Early Warning Scores, EWS), basit yatak başı gözlemler ile hastaların klinik kötüleşmesini erken dönemde tespit ederek gerekli müdahalelerin hızlı ve zamanında yapılmasını sağlamak amacıyla geliştirilmiştir (59). 1999 yılında Stenhouse ve arkadaşları, bu sistem üzerinde modifikasyonlar yaparak günümüzde yaygın olarak kullanılan Modifiye Erken Uyarı Skoru'nu (MEWS) tanımlamışlardır.

MEWS, sistolik kan basıncı, kalp hızı, solunum hızı, vücut ısısı ve bilinç düzeyinin değerlendirilmesi gibi fizyolojik parametreleri içermektedir. Bu sistem, özellikle yoğun bakım veya ileri düzey kritik bakım gereksinimi olan hastaları erken dönemde belirlemek ve bu hastaların yoğun bakıma naklini hızlandırmak için etkili bir triyaj aracı olarak kullanılmaktadır (60). Puanlama sistemi 0 ile 14 arasında değişmekte olup, puan arttıkça hastanın klinik durumundaki kötüleşmenin şiddetlendiği kabul edilmektedir (60). Literatürde, MEWS skorunun 5 ve üzeri değerlerinin taburculuk açısından yüksek riskli grubu temsil ettiğine dair bulgular mevcuttur (60). Ancak, bu eşik değerlerin farklı popülasyonlar ve klinik durumlar arasında değişkenlik gösterebileceği belirtilmektedir (61).

Tablo 1. Modifiye erken uyarı skoru

Skor puanı	3	2	1	0	1	2	3
Solunum hızı (dk)		<9		9-14	15-20	21-29	>30
Kalp Hızı (bpm)		<40	41-50	51-100	101-110	111-129	>130
Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	<70	71-80	81-100	101-199		>200	
Vücut Isısı (°C)		<35		35-38,4		>38,5	
Bilinç Düzeyi				A	V	P	U

A: Alert; V: Sesli Uyarana Yanıt; P: Ağrılı Uyarana Yanıt; U: Yanıt Yok

3. MATERYEL ve METOD

Bu çalışma, üçüncü basamak bir sağlık kuruluşunun acil servisinde retrospektif gözlemsel vaka serisi olarak yürütüldü. Etik kurul onayı Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nden alındıktan sonra çalışmaya başlandı (Toplantı Tarihi: 26.06.2024, Toplantı Sayısı: 2, Karar No: 50). Çalışma, Helsinki Bildirgesi ve iyi klinik uygulamalar rehberliğinde yürütüldü.

3.1. ÇALIŞMAYA DÂHİL EDİLME/EDİLMEME KRİTERLERİ

Çalışmaya, 6-21 Şubat 2023 tarihleri arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği'ne deprem ilişkili travma nedeniyle başvuran 65 yaş ve üzeri hastalar dahil edildi. Dışlanma kriterleri şunlardı:

- 65 yaş altı,
- Dosya verilerinin eksik olması nedeniyle skorlama yapılamayan,
- Deprem dışı travmalarla başvuran,
- Deprem ilişkili non-travmatik nedenlerle başvuran hastalar.

3.2. ÇALIŞMA İÇİN YAPILAN İŞLEMLER

Etik onay sonrasında çalışmaya dahil edilen hastaların; demografik bilgileri, klinik özellikleri, vital bulguları, laboratuvar parametreleri, tedavi yaklaşımları dosya verilerinden kaydedildi. Uygulanan tedaviler arasında cerrahi müdahale, mekanik ventilatör desteği, kan replasman ihtiyacı, renal replasman tedavisi yer aldı. Cerrahi müdahaleler; ekstremitte fraktür cerrahisi, fasiyotomi, amputasyon, batin içi operasyonlar ve vasküler cerrahiyi içermektedir. Acil servis başvurusunda her hasta için MEWS, ISS ve Şok İndeksi hesaplandı.

- **MEWS:** Vital parametreler üzerinden oluşturulmuş erken uyarı skorudur (nabız, tansiyon, solunum sayısı, vücut ısısı, mental durum vb.) (62).
- **ISS:** Çoklu travma hastaları için anatomik yaralanma şiddetini gösteren skorlama sistemidir; AIS puanlamasına dayanır (63).

- **Şok İndeksi:** Nabız/sistolik kan basıncı oranı ile hesaplanır, dolaşım bozukluğunu yansıtır (64).

3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışmada toplanan verilerin istatistiksel analizi SPSS 25.0 paket programı ile yapıldı (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma ile, kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde (%) olarak tanımlandı. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Chi-kare testi, sürekli değişkenlerin dağılım özelliklerinin belirlenmesinde Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren değişkenlerin iki grup karşılaştırmalarında Student's t testi, normal dağılmayanlarda ise Mann-Whitney U testi tercih edildi. Çalışmamızda mortalite ile ilişkili olarak 65 değişken karşılaştırıldı. Çoklu karşılaştırmalardan kaynaklanabilecek Tip I hata riskini azaltmak amacıyla Bonferroni düzeltmesi uygulandı. Bu doğrultuda istatistiksel anlamlılık sınırı $p < 0.0008$ ($0.05/65$) olarak belirlendi. Mortaliteyi öngören değişkenleri belirlemek amacıyla önce tek değişkenli (univariate) analizler gerçekleştirildi. Bu analizlerde anlamlılık gösteren değişkenler çok değişkenli modele alınmaya aday olarak belirlendi. Çok değişkenli analizler için geri aşamalı (backward stepwise) lojistik regresyon (Likelihood Ratio) yöntemi kullanıldı. Bu yöntemde $p > 0.05$ olan değişkenler ardışık olarak modelden çıkarılarak en uygun yapı elde edildi. Modelin genel uyumu Hosmer-Lemeshow testi ile değerlendirildi. Modelin mortaliteyi ayırt etme gücü, ROC (Receiver Operating Characteristic) analizi ile test edildi. ROC eğrisi altında kalan alan (AUC) değeri hem çok değişkenli modelin hem de her bir değişkenin mortaliteyi öngörme performansını değerlendirmek için kullanıldı. $AUC \geq 0.90$ olan modeller mükemmel, 0.80-0.90 arası çok iyi, 0.70-0.80 arası orta düzeyde ayırt edici olarak yorumlandı. Tüm AUC değerlerinin istatistiksel anlamlılığı $p < 0.05$ kabul edilerek değerlendirildi.

4. BULGULAR

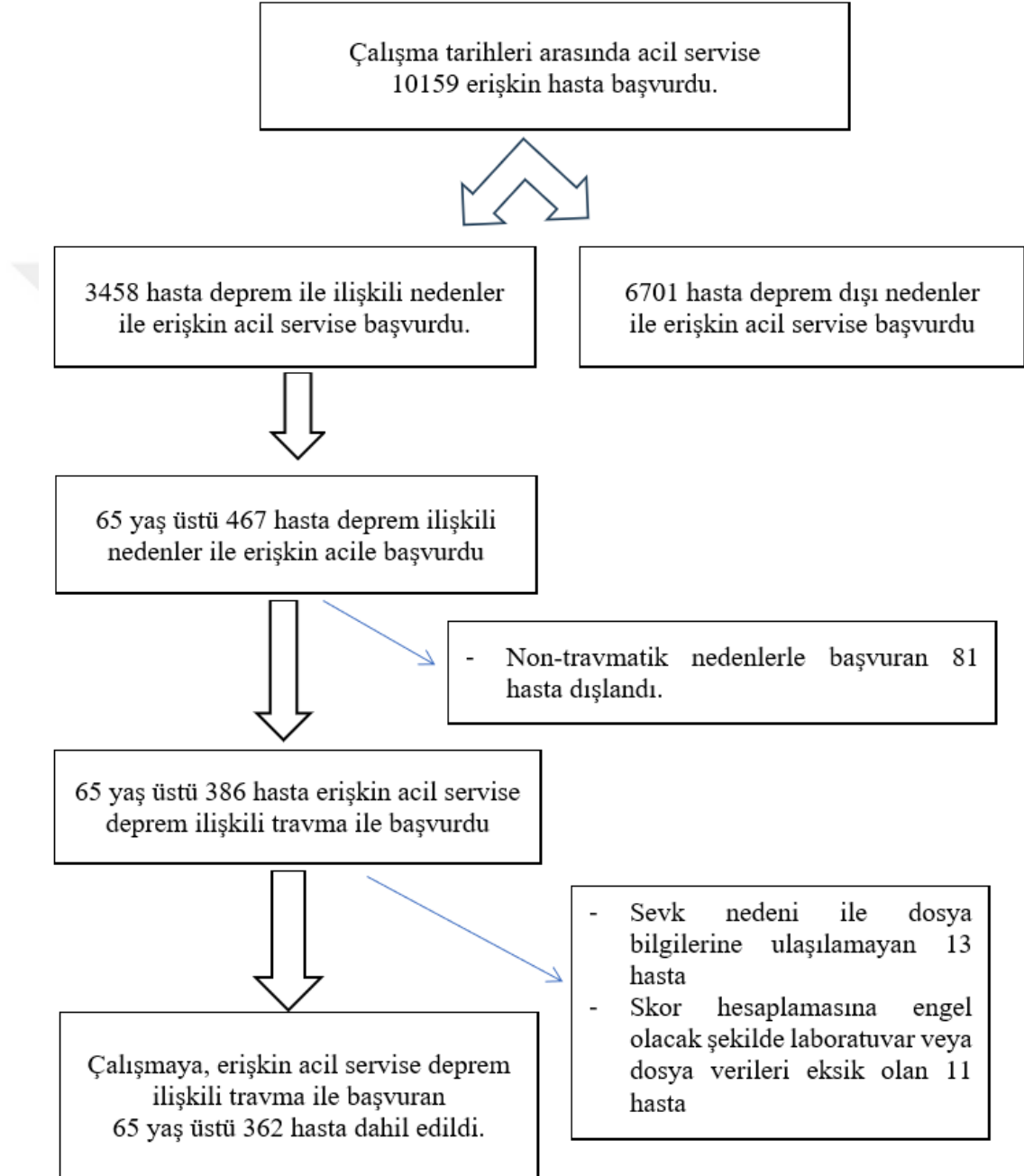
Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği'ne, 6 Şubat - 21 Şubat 2023 tarihleri arasında toplam 10.159 erişkin hasta başvurmuştur. Bu başvuruların 3.458'i (%34) depremzede hastalardan oluşmuştur. Depremzede hastaların %13,5'i (n=467) 65 yaş ve üzerindedir. Deprem ile ilişkili travma nedeniyle acil servise başvuran 65 yaş üstü 362 hasta çalışmaya dahil edilmiştir (Şekil 1). Çalışma kapsamına alınan bu hastalarda mortalite oranı %9,4 olarak bulunmuştur.

Çalışmaya dahil edilen hastaların %53,9'unu (n:195) kadınlar, %46,1'ini (n: 167) ise erkekler oluşturmuştur. Mortalite açısından cinsiyet dağılımı benzer olup istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (p=0,543). Tüm grubun medyan yaşı 73 (69-80) yıl olarak bulunmuş olup, ölen hastaların yaş ortalaması biraz daha yüksek olmakla birlikte bu fark anlamlı değildi (p=0,111). Hastaların %58,8'i 65-74 yaş aralığında; %26,2'si 75-84 yaş aralığında ve %14,7'si 85 yaş üstünde idi.

Vital bulgular değerlendirildiğinde, ölen hastaların ortalama arter basıncı (80,5 mmHg [70-95,5]) daha düşük olmasına rağmen bu fark Bonferroni düzeltmesi sonrası istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,037). Nabız ölen grupta belirgin şekilde istatistiksel olarak daha yüksek saptandı (100,5 [80,8-115] vs. 83 [79-87], p<0,001). Benzer şekilde, oksijen saturasyonu (SaO₂) ölen hastalarda anlamlı olarak daha düşük idi (95 [90-98] vs. 98 [97-99], p<0,001). Solunum sayıları açısından gruplar arasında fark gözlenmedi (p=0,494). Glasgow Koma Skalası (GKS) puanı ölen hastalarda istatistiksel olarak anlamlı düşük saptandı (13 [10-15] vs. 15 [15-15], p<0,001). Parmak ucu kan şekeri ölen hastalarda daha yüksek saptanmasına rağmen bu fark Bonferroni düzeltmesi sonrası istatistiksel olarak anlamlı değildi (149 mg/dL [116-250] vs. 123,5 mg/dL [100,3-168], p=0,011). Ateş ve solunum sayısı değerleri açısından gruplar arasında fark izlenmedi (Tablo 2).

Komorbiditeler incelendiğinde, KOAH ve diyaliz alan KBY ölen hastalarda daha sık görülmüş olsa da bu farklar Bonferroni düzeltmesi sonrası istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemektedir (p=0,002 ve p=0,004). Diğer komorbiditeler (hipertansiyon, diyabetes mellitus, kalp yetmezliği, inme, vb.) ile mortalite arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit edilmemiştir (Tablo 2).

Deprem sonrası hastaneye başvuru süresi ölen grupta medyan 1,5 gün (1-3), yaşayan grupta ise 2 gün (1-4) olarak hesaplanmış; bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,274$) (tablo 2). Hastaların %36,7'si ilk 24 saatte; %37,8'si 2-3. günlerde ve %25,4'ü ise 4. günden sonra acil servise başvurdular.



Şekil 1. Çalışmaya dâhil edilen hastaların akış şeması

Hastaların yaralanma bölgeleri değerlendirildiğinde, en sık etkilenen bölgeler alt ekstremité (%37,6) ve üst ekstremité (%29,6) olarak saptanmıştır. Yaşayan ve ölen hastalar arasında yaralanma bölgelerine göre yapılan karşılaştırmalarda: Toraks yaralanmaları ölen grupta daha sık görülmüştür (%32,4 vs. %14,3, p=0,006). Ancak bu fark Bonferroni düzeltmesi sonrası istatistiksel olarak anlamlı değildir. Crush yaralanmaları ölen hastalarda daha fazla görülmüş olsa da (%11,8 vs. %3,7), p=0,029 değeri Bonferroni düzeltmesi sonrası anlamlı değildir (Tablo 2).

Tablo 2. 65 yaş üstü depremzede travma hastalarının demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması

	Total N:362	Yaşayan n: 328	Ölen n: 34	P
Cinsiyet (n, %)				
Kadın	195 (%53,9)	175 (%53,3)	20 (%58,8)	0,543
Erkek	167 (%46,1)	153 (%46,6)	14 (%41,1)	
Yaş (yıl)	73 (69-80)	73 (69-79)	75 (69-82)	0,111
Vital bulgular				
Ateş (°C)	36,5 (36-36,5)	36,4 (36-36,5)	36,5 (36-36,5)	0,229
Ortalama arter basıncı (mmHg)	90,7 (83,3-94,7)	90,7 (83,3-94)	80,5 (70-95,5)	0,037
Nabız (/dak)	84 (79-88)	83 (79-87)	100,5 (80,8-115)	<0,001
Oksijen Satürasyonu (%)	98 (96-99)	98 (97-99)	95 (90-98)	<0,001
Solunum sayısı (/dak)	12 (10-13)	12 (10-13)	12,5 (10-21,3)	0,062
Glasgow koma skalası	15 (15-15)	15 (15-15)	13 (10-15)	<0,001
Parmak ucu kan şekeri	124 (101-174,5)	123,5 (100,3-168)	149 (116-250)	0,011
Komorbiditeler (n, %)				
Hipertansiyon	37 (%10,2)	36 (%10,9)	1 (%2,9)	0,141
Diyabetes mellitus	36 (%9,9)	30 (%9,1)	6 (%17,6)	0,115
Kronik böbrek hastalığı (diyaliz yok)	13 (%3,5)	10 (%3)	3 (%8,8)	0,085
Kronik böbrek yetmezliği (rutin diyaliz)	12 (%3,3)	8 (%2,4)	4 (%11,8)	0,004
Koroner arter hastalığı	15 (%4,1)	13 (%3,9)	2 (%5,8)	0,593
Kronik kalp yetmezliği	8 (%2,2)	6 (%1,8)	2 (%5,8)	0,126
Serebrovasküler hastalık	8 (%2,2)	6 (%1,8)	2 (%5,8)	0,126
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı	7 (%1,9)	4 (%1,2)	3 (%8,8)	0,002
Diğer	5 (%1,3)	4 (%1,2)	1 (%2,9)	0,413
Deprem Sonrası Başvuru (gün)	2 (1-4)	2 (1-4)	1,5 (1-3)	0,274
Yaralanma Bölgesi (n, %)				
Alt ekstremité	136 (%37,6)	121 (%36,8)	15 (%44,1)	0,407
Üst ekstremité	107 (%29,6)	97 (%29,5)	10 (%29,4)	0,984
Toraks	58 (%16)	47 (%14,3)	11 (%32,3)	0,006
Baş-boyun	50 (%13,8)	46 (%14)	4 (%11,7)	0,716
Pelvis	30 (%8,2)	29 (%8,8)	1 (%2,9)	0,235
Vertebra	30 (%8,2)	25 (%7,6)	5 (%14,7)	0,154
Batın	16 (%4,4)	14 (%4,2)	2 (%5,8)	0,663
Crush yaralanma	16 (%4,4)	12 (3,7)	4 (%11,8)	0,029

Kalın p değerleri Bonferroni düzeltmesinden sonra istatistiksel anlamlılığı göstermektedir (p<0.0008)

Hastaların takiplerinde duyulan tedavi ihtiyaçları incelendiğinde; mekanik ventilatör ihtiyacı, ölen hastalarda istatistiksel olarak anlamlı yüksekti (%58,8 vs. %2,4). Renal replasman tedavi (RRT) ihtiyacı, ölen hastalarda %17,6 iken yaşayanlarda sadece %3,4'tür. Bu fark da istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,001). Fasiyotomi uygulaması ölen grupta istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla idi (%14,7 vs. %3,0, p<0,001). Cerrahi müdahale, tüp torakostomi ve kan replasmanı ihtiyaçları açısından gruplar arasında anlamlı fark izlenmemiştir (sırasıyla; p=0,124, p=0,326, p=0,761) (Tablo 3).

Tablo 3. 65 Yaş üstü deprezede travma hastalarının tedavi ihtiyaçlarının karşılaştırılması

	Total N:362	Yaşayan n: 328	Ölen n: 34	P
Cerrahi müdahale (n, %)	77 (%21,3)	64 (%19,5)	13 (%38,2)	0,011
Ekstremitte fraktür cerrahisi	44 (%12,1)	40 (%12,1)	4 (%11,7)	0,942
Tüp torakostomi	19 (%5,2)	16 (%4,8)	3 (%8,8)	0,326
Fasiyotomi	15 (%4,1)	10 (%3,04)	5 (%14,7)	<0,001
Amputasyon	8 (%17,6)	6 (%3,6)	2 (%5,8)	0,126
Batın cerrahisi	2 (%0,5)	0	2 (%5,8)	<0,001
Vasküler cerrahi	2 (%0,5)	2 (%0,6)	0	0,648
Mekanik ventilatör ihtiyacı (n, %)	28 (%7,7)	8 (%2,4)	20 (%58)	<0,001
Renal replasman ihtiyacı (n, %)	18 (%4,9)	11 (%3)	7 (%20)	<0,001
Kan replasmanı (n, %)	8 (%2,2)	7 (%2,1)	1 (%2,9)	0,761

Kalın p değerleri Bonferroni düzeltmesinden sonra istatistiksel anlamlılığı göstermektedir (p<0,0008)

Hastaların laboratuvar parametreleri incelendiğinde; ölen hastalarda Lökosit (p<0,001), Üre (p<0,001), Kreatinin (p<0,001), ALT (p<0,001), AST (p<0,001), CRP (p<0,001), Hs-Troponin I (p<0,001), CKMB (p<0,001), CK (p<0,001), Ürik asit (p<0,001), LDH (p<0,001) ve Laktat (p<0,001) düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek; GFR (p<0,001), pH (p<0,001), HCO₃ (p<0,001) ve Baz fazlalığı (BE) (p<0,001) düzeyleri ise anlamlı şekilde düşük saptanmıştır. Albümin (p=0,003), Fosfor (p=0,004) ve İyonize kalsiyum (iCa) (p=0,048) düzeyleri de ölen hastalarda daha düşük bulunmuş olmakla birlikte, bu farklar Bonferroni düzeltmesine göre istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemiştir (Tablo 4).

Tablo 4. 65 Yaş üstü depremzede travma hastalarının laboratuvar parametrelerinin karşılaştırılması

	Total N:362	Yaşayan n: 328	Ölen n: 34	P
Lökosit (4,8-12,4 .10 ³ /µL)	10,9 (8,2-14,5)	10,6 (8,1-14,2)	17,3 (10,9-21,2)	<0,001
Hemoglobin (11,6-14,8 g/L) *	12,2 ± 2,29	12,1 ± 2,27	12,5 ± 2,59	0,427
Hematokrit (35,6-48,2 %) *	36,9 ± 6,40	36,8 ± 6,23	38,2 ± 7,83	0,210
Platelet (193-299 .10 ³ /µL)	237 (193,8-299)	237 (194,3-302)	235 (162,5-283,5)	0,189
Üre (17-43 mg/dl)	54,5 (36-88,3)	53 (35-81)	104,5 (62-171,3)	<0,001
Kreatinin (0,5-1,1 mg/dl)	0,79 (0,57-1,21)	0,77 (0,56-1,08)	1,53 (1-2,62)	<0,001
GFR (59-105 mL/dk/1.73)	75,5 (45-93)	79 (48-94)	37 (21-57)	<0,001
ALT (0-34 U/L)	24 (15-48)	22 (15-44)	83,5 (33,8-157,8)	<0,001
AST (23-50 U/L)	39 (23-70,5)	35 (23-62)	240,5 (57,8-358,3)	<0,001
Sodyum (137-142 mmol/L)	140 (137-142)	140 (137-142)	140 (136-143)	0,566
Potasyum (4,4-4,8 mmol/L)	4,3 (4-4,8)	4,3 (4-4,8)	4,4 (4-5,2)	0,366
Albümin (29-37,5 g/L)	33 (29-37,5)	33 (29-38)	29,5 (25-34,3)	0,003
CRP (mg/L)	65,8 (14,4-126,6)	63,4 (12,5-121)	126,5 (61,8-201,9)	<0,001
Hs-Trop I (11-102,3 ng/L)	29 (11-102,3)	27 (10-83)	158,5 (38,8-1036)	<0,001
CKMB (2,5-18,2 ng/mL)	4,9 (2,5-18,2)	4,5 (2,4-15,8)	56,5 (6-293,8)	<0,001
CK (75,8-1135,8 U/L)	186,5 (75,8-1135,8)	172 (72-794,3)	2702,5 (273,5-19597,8)	<0,001
Ürik asit (4,7-8,8 mg/dL)	5,6 (4-7,8)	5,3 (4-7,4)	7,9 (5,9-11,3)	<0,001
LDH (230-430 U/L)	313,5 (233,3-430-3)	301 (229,3-401)	585,5 (322,8-939,3)	<0,001
Ca (8,5-9,5 mmol/L)	9 (8,5-9,5)	9 (8,5-9,5)	8,6 (8,1-9,1)	0,004
Fosfor (2,1-3,6 mg/dL)	2,7 (2,1-3,6)	2,6 (2,1-3,4)	3,6 (2,1-4,7)	0,002
Laktat (mmol/L)	15 (11-23)	15 (10,3-21)	24 (13,8-63,3)	<0,001
Ph	7,38 (7,32-7,41)	7,38 (7,34-7,42)	7,30 (7,22-7,33)	<0,001
HCO₃ (20,7-26,4 mmol/L)	24,1 (20,7-26,4)	24,4 (21,2-26,6)	17,8 (15,8-23,7)	<0,001
BE (-4,3-+3,3 mEq/L)	0,9 (-2,4-3,3)	1,1 (-1,8-3,4)	-5,7 (-10,8-1,09)	<0,001
İCa (1,01-1,16 mmol/L)	1,08 (1-1,16)	1,09 (1,01-1,16)	1,05 (0,98- 1,14)	0,048

*: Median ± SD; *Kalın p değerleri Bonferoni düzeltmesinden sonra istatistiksel anlamlılığı göstermektedir (p<0.0008)*

GFR: Glomerüler Filtrasyon Hızı; **ALT:** Alanin Aminotransferaz; **AST:** Aspartat Aminotransferaz; **CRP:** C-Reaktif protein; **CKMB:** Keatin Kinaz-MB; **CK:** Kreatin Kinaz; **LDH:** Laktat Dehidrogenaz; **BE:** Baz Fazlalığı; **İca:** İyonize Kalsiyum

Hastaların skorlama sistemleri karşılaştırıldığında; ölen hastalarda ISS (p<0,001), MEWS (p<0,001) ve Şok indeksi (p<0,001) değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek saptanmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Hastaların klinik skorlarının karşılaştırılması

	Total N:362	Yaşayan n: 328	Ölen n: 34	P
ISS	4 (1-5,25)	1 (1-4)	9 (4-16,25)	<0,001
MEWS	0 (0-0)	0 (0-0)	3 (1-5)	<0,001
Şok indeksi	0,72 (0,66-0,75)	0,71 (0,66-0,75)	0,88 (0,70-1,14)	<0,001

MEWS: Modifiye erken uyarı skoru (Modified Early Warning Score); **ISS:** Yaralanma Ciddiyet Skoru (Injury Severity Score)

Mortaliteyi öngören değişkenleri belirlemek amacıyla önce tek değişkenli analizler (univariate) (Tablo 4 ve Tablo 5) gerçekleştirildi. Bu analizlerde anlamlılık gösteren değişkenler çok değişkenli modele alındı. Çok değişkenli analizler için geri aşamalı olasılık oranı yöntemiyle yapılan lojistik regresyon analizi yöntemi kullanıldı. Bu yöntemde $p > 0.05$ olan değişkenler ardışık olarak modelden çıkarılarak en uygun model elde edildi. Analiz sonucunda anlamlı bulunan parametreler Tablo 6'da özetlenmiştir. Buna göre, MEWS (OR: 3,535, %95 GA: 2,397-5,212; $p < 0,001$), üre (OR: 1,009, %95 GA: 1,002-1,015; $p = 0,008$) ve hs-Trop I (OR: 1,001, %95 GA: 1,000-1,002; $p = 0,016$) mortalitenin bağımsız öngörücüleri idi. MEWS puanındaki her bir birimlik artış, mortalite ihtiyacını 3,535 kat artırmaktadır (Tablo 6).

Tablo 6. 65 yaş üstü depremzede travma hastalarında mortaliteyi öngörebilen değişkenlerin lojistik regresyon analizi

	OR	%95 GA Alt sınır- Üst sınır	p
MEWS	3,535	2,397-5,212	<0,001
ÜRE	1,009	1,002-1,015	0,008
Hs Trop-I	1,1001	1,000-1,002	0,016
Lökosit	1,081	0,986-1,184	0,096

Bağımsız örnekleme girilen değişken(ler): Lökosit, Üre, Kreatinin, GFR, ALT, AST, CRP, Hs Troponin I, CKMB, CK, Ürikasit, LDH, Laktat, PH, HCO₃, BE, ISS, MEWS, ŞOK indeksi;

OR: Odds Ratio (göreceli olasılık oranı); Lojistik regresyon analizine göre hesaplanan OR her 1 birimlik artış içindir.

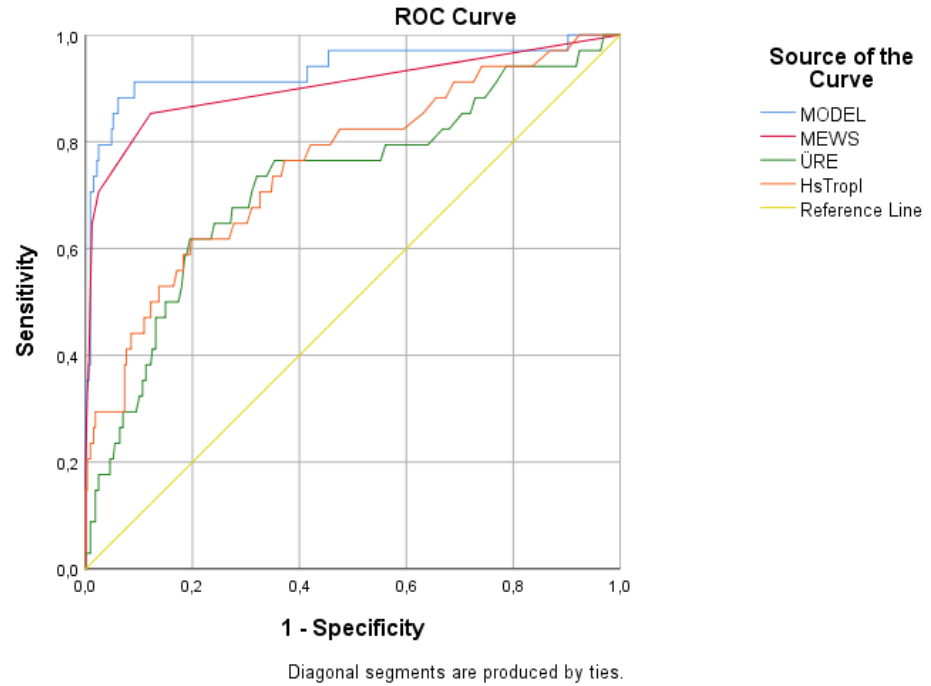
MEWS: Modifiye erken uyarı skoru; **ISS:** Yaralanma Ciddiyet Skoru (Injury Severity Score)

Yapılan binary lojistik regresyon analizinde istatistiksel olarak anlamlı bulunan modelin ve her bir değişkenin mortalite ihtiyacını öngörme gücünü değerlendirmek amacıyla ROC analizi yapıldı. ROC eğrileri Şekil 2'de, bu eğrilere ait analiz sonuçları ise Tablo 7'de özetlendi. Modelin AUC değeri 0,936 olarak bulundu (95% GA: 0,875-0,996; $p < 0,001$). Model için en uygun cut-off değeri 0,062 olup, bu eşik değerinde sensitivite %91,2, spesifite ise %90,9 olarak saptandı. Modele dahil değişkenler arasında en yüksek AUC değeri MEWS için hesaplandı (AUC: 0,903; 95% GA: 0,829-0,976; $p < 0,001$). MEWS için en uygun cut-off değeri 1,5 olarak belirlendi. Bu değerinde sensitivite %70,6, spesifite ise %97,6 idi (Tablo 7).

Tablo 7. 65 Yaş üstü depremzede travma hastalarında mortaliteyi öngörmede modelin ve klinik parametrelerin ROC eğrisi analizi

	AUC	SE	%95 GA	Cut-off	Sensitivite	Spesifite	p
Model	0,936	,031	0,875-0,996	0,062	91,2	90,9	<0,001
MEWS	0,903	,038	0,829-0,976	1,5	70,6	97,6	<0,001
Üre	0,723	,051	0,623-0,822	70,5	70,6	68,9	<0,001
Hs Trop I	0,756	,047	0,664-0,849	48,5	70,6	67,4	<0,001

AUC: Eğri altında kalan alan (Area Under Curve); SE: Standart hata (Standard error); GA: Güven aralığı; MEWS: Modifiye erken uyarı skoru;



Şekil 2. Mortaliteyi öngörmede modelin ve klinik parametrelerin ROC eğrisi

5. TARTIŞMA

Bu çalışma, 6 Şubat ve 20 Şubat depremleri sonrasında travma nedeniyle acil servise başvuran 65 yaş üstü depremzede hastalarda mortaliteyi öngören laboratuvar parametrelerini ve klinik skorları belirlemeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgulara göre 65 yaş üstü depremzedelerde; MEWS skoru (OR: 3,291; %95 GA: 2,224-4,870; $p<0,001$), üre düzeyi (OR: 1,010; %95 GA: 1,004-1,016; $p=0,001$) ve hs-Troponin I (OR: 1,001; %95 GA: 1,000-1,002; $p=0,004$) mortalitenin bağımsız öngörücüleri olarak saptanmıştır. MEWS skorundaki her bir puanlık artış, mortalite riskini 3,5 kat artırmaktadır.

Yaşlanma süreciyle birlikte insan vücudunda belirgin anatomik ve patofizyolojik değişiklikler meydana gelir (62). Bu dönemde canlı doku kütlelerinde azalma, hücresel onarım mekanizmalarının yavaşlaması ve organ sistemlerinin fonksiyonel rezervlerinde görülen düşüş, fizyolojik stres yanıtını sınırlandırarak homeostatik dengeyi sürdürme kapasitesini zayıflatmaktadır (65). Afetler sırasında ve sonrasında en fazla ihmal edilen gruplardan biri yaşlı bireylerdir (7). Örneğin, Büyük Doğu Japonya depremi sonrasında tahliye edilen toplam nüfusun %20'sinden fazlasını yaşlı yetişkinlerin oluşturduğu bildirilmiştir (66). 2011 yılında meydana gelen Japonya tsunamisinde hayatını kaybedenlerin yaklaşık %77'si 65 yaş ve üzerindedir (67). Benzer şekilde, 1995 Büyük Hanshin depreminde ölenlerin yarısından fazlası 60 yaş ve üzerindedir (68). 2004 yılında Endonezya'nın Aceh bölgesinde yaşanan tsunami felaketinde de en yüksek ölüm oranı 60 yaş üzerindeki bireylerde gözlenmiştir. 2005 yılında New Orleans'ı etkileyen Katrina Kasırgası'nda ise hayatını kaybedenlerin %71'ünü 60 yaş ve üzeri bireyler oluşturmuştur (69). Guatemala ve Ermenistan depremleri de ileri yaş grubunda mortalitenin daha yüksek olduğunu gösteren diğer afet örnekleri arasındadır (70). Bu veriler, afetlerde yaşlı bireylerin hem fiziksel hem de sistemik düzeyde dezavantajlı bir konumda olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Bu kırılganlığın altında yatan başlıca etkenler; mobilite kısıtlılığı, kronik hastalık yükü, yalnız yaşama oranının yüksekliği ve bilgiye ya da yardıma erişimdeki gecikmelerdir. Çalışmamızda, acil servis başvurularının %13,5'ini 65 yaş ve üzeri depremzedeler oluşturmuştur. Bu oran, yaşlı bireylerin travmaya maruz kalma riskinin yüksekliğini ve afet sonrası sağlık hizmetlerine

duyulan acil ihtiyacı vurgulamaktadır. Bu bağlamda, yaşlı depremzede hastalarda erken triyaj, risk sınıflaması ve uygun tedavi planlaması, afet yönetimi stratejilerinin vazgeçilmez bir bileşeni olmalıdır.

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında, 2005 Keşmir depreminin değerlendirildiği retrospektif bir analizde yaralanmaların %59,9'unun alt ekstremiteleri etkilediği, Batı Sumatra depreminde ise alt ekstremitelikırıklarının üst ekstremitelikırıklarına kıyasla daha fazla olduğu bildirilmiştir (70). Benzer şekilde, 6-20 Şubat 2023 tarihleri arasında Kahramanmaraş depreminin ardından depreme bağlı kas-iskelet sistemi yaralanmaları nedeniyle başvuran toplam 439 hastanın retrospektif olarak incelendiği bir çalışmada, alt ekstremitelikırıklarının (%59,1) üst ekstremitelikırıklarına oranla daha yüksek olduğu saptanmıştır (71). Çalışmamızda da yaralanma bölgeleri incelendiğinde, en sık etkilenen bölgelerin alt ekstremitelik ve üst ekstremitelik olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, alt ekstremitelerin geniş yüzey alanına sahip olması nedeniyle enkaz altında daha fazla basıya maruz kalması ve koruyucu refleks hareketlerin üst ekstremitelerin kısmen korunmasına katkı sağlaması sonucunda alt ekstremitelerin daha savunmasız kalması ile ilişkilendirilebilir.

Travma sonrası mortaliteyle ilişkili en önemli anatomik yaralanmalardan biri toraks travmalarıdır. Künt torasik travmalar; miyokardiyal kontüzyon, pulmoner kontüzyon ve kaburga kırıkları gibi ciddi iç organ etkilenimlerine neden olarak erken dönemde belirgin morbidite ve mortaliteye yol açabilir (65). Literatürde yer alan büyük ölçekli bir retrospektif çalışmada, torasik travmaya maruz kalan hastalarda miyokardiyal hasar gelişme oranı %13 olarak bildirilmiş; bu hasta grubunda serum troponin düzeylerinin anlamlı şekilde yüksek olduğu ve mortalite ile güçlü korelasyon gösterdiği belirtilmiştir (66). Benzer şekilde, 12 Mayıs 2008'de Çin'in Sichuan eyaletine bağlı Wenchuan ilçesinde meydana gelen deprem sonrası yapılan bir çalışmada, genel travmalı hasta grubunda toraks yaralanması oranı %7,6-21,4 arasında bildirilirken, yaşlı yetişkinlerde bu oran %34,1'e kadar yükselmiştir (67). Bu veriler, yaşlı bireylerin torasik travmalara karşı daha savunmasız olduğunu göstermektedir. Toraks travmasına eşlik eden troponin yüksekliği, kardiyak kontüzyonun bir biyobelirteci olarak kabul edilmekte ve kötü prognozla ilişkilendirilmektedir. Bizim çalışmamızda da toraks yaralanması ölen hastalarda

anlamli şekilde daha sikk izlenmiŒ; hs-Troponin I düzeyleri ise çok deęiŒkenli analizde mortalitenin bağımsız bir öngörücüsü olarak tanımlanmıŒtır. Bu bulgular, toraks travmasının yalnızca anatomik değil, aynı zamanda sistemik düzeyde fizyolojik yanıtı etkileyen bir yaralanma türü olduğunu ve yaŒlı hastalarda bu etkinin daha belirgin hale geldiğini ortaya koymaktadır. YaŒlanan akciğer dokusunun elastikiyet kaybı, azalmıŒ solunum rezervi ve komorbiditelerin varlığı; torasik travma sonrası geliŒen hipoventilasyon, atelektazi ve sekonder enfeksiyonlara zemin hazırlayarak klinik tabloyu aęırlaŒtırmaktadır. Nitekim alıŒmamızda KOAH sıklığı ölen hastalarda daha sikk gzlenmiŒ olup, istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaŒmamıŒ olsa da klinik açıdan dikkate değerdir. KOAH gibi kronik solunumsal hastalıklar; bronŒiyal obstrüksiyon, bozulmuŒ mukosilier temizlik ve ventilasyon-perfüzyon dengesizliği gibi faktörlerle toraks travmasına karŒı duyarlılığı artırmakta, bu hastaların komplikasyonsuz iyileŒme Œansını azaltmaktadır. Toraks travmasının mortaliteyle iliŒkili bulunması, KOAH'ın bu sürece katkı sağlayan bir klinik risk faktörü olabileceğini dŒndrmektedir.

Crush sendromu, uzun süreli mekanik kompresyon altında kalan kas dokusunun yıkımı sonrası geliŒen rabdomiyolize bağlı olarak miyogloblin, potasyum ve kreatin kinaz gibi hücre içi elemanların dolaŒıma karıŒtıęı, çoklu sistemik bozukluklarla seyreden ciddi bir klinik tablodur (68). Miyogloblinin böbrek tübüllerinde birikimi, özellikle asidik idrar ortamında toksik etki göstererek akut tübüler nekroz geliŒimine neden olur. Ayrıca, travma sonrası geliŒen hipovolemi ve sistemik hipoperfüzyon da renal perfüzyonu bozarak akut böbrek hasarının ortaya çıkmasını kolaylaŒtırmaktadır (69). Deprem gibi büyük ölçekli afetlerde sikk görülmekle birlikte, özellikle yaŒlı bireylerde fizyolojik rezervin sınırlı olması bu tablonun daha ağır seyretmesine neden olmaktadır (69). Crush sendromu ile akut böbrek yetmezliği arasındaki iliŒki, tarihsel olarak ilk kez 1908 Messina Depremi sonrasında Prof. Antonino D'Antona tarafından tanımlanmıŒtır. D'Antona'nın gözlemlerine göre, rabdomiyoliz geliŒen hastalarda böbrek yetmezliğine bağlı üremi nedeniyle mortalite oranlarında artıŒ grlmŒtr (72). Kobe Depremi sırasında travma geçiren toplam 2.702 yaralı hastanın 372'sinde (%13,8) crush sendromu geliŒtięi bildirilmiŒtir (73). 1999 Marmara Depremi'nde toplam 639 crush sendromu vakası bildirilmiŒ olup, bu hastaların önemli bir kısmı akut böbrek yetmezliği (ABY)

gelişmesi nedeniyle hemodiyaliz tedavisine ihtiyaç duyulmuştur (74). 1976 Tangshan Depremi sonrasında yaklaşık 3.000 crush sendromu vakası bildirilmiş ve bu durum literatürde crush sendromu ile ilişkili akut böbrek yetmezliği nedeniyle “böbrek felaketi” olarak tanımlanmasına yol açmıştır (74). Literatürde yer alan çalışmalarda, crush yaralanmalarının travma sonrası akut böbrek yetmezliği (ABY), hiperkalemi, metabolik asidoz ve kardiyak aritmilere yol açarak mortaliteyi anlamlı düzeyde artırdığı belirtilmiştir (75). İran’da yapılan ve deprem ile ilişkili ABY risk faktörlerini inceleyen bir çalışmada, kronik böbrek hastalığı (KBH) bulunan bireylerin sağlıklı böbrek fonksiyonuna sahip kişilere kıyasla ABY gelişimine ve olumsuz klinik sonuçlanımlara karşı daha savunmasız olduğu gösterilmiştir (76). Ayrıca yaşlı bireyler, yaşlanmaya bağlı olarak böbrek fonksiyonlarındaki gerileme, azalmış glomerüler filtrasyon hızı ve su-elektrolit dengesini koruma kapasitelerindeki yetersizlik nedeniyle ABY’ye karşı daha kırılgan bir grubu temsil etmektedir (77). Bizim çalışmamızda da crush sendromu ölen hastalarda yaşayanlara göre daha sık izlenmiş; ayrıca renal replasman tedavisi (RRT) gereksinimi bu grupta %17,6 oranında kaydedilmiştir. Aynı zamanda üre düzeyinin çok değişkenli analizde mortalitenin bağımsız bir öngörücüsü olarak tanımlanmış olması bu fizyopatolojik süreci desteklemektedir. Tüm bu bulgular, yaşlı depremlerde hastalarda crush sendromu ve buna bağlı gelişen ABY’nin, mortalite riskini artıran kritik klinik mekanizmalar arasında yer aldığını göstermektedir.

ISS, çoklu travma hastalarında yaralanma şiddetini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş ve mortalite, morbidite, yoğun bakım gereksinimi ile hastanede kalış süresi gibi klinik sonuçlanımları öngörmeye yaygın olarak kullanılan anatomik bir skorlama sistemidir (78). Şok İndeksi (SI), kalp atım hızının sistolik kan basıncına oranlanmasıyla hesaplanır ve hipovolemi, akut kan kaybı ya da şokun erken tanısında hızlı ve pratik bir parametre olarak değerlendirilir. Normal aralığı 0.5-0.7 olup, SI ≥ 1.0 değeri genellikle hemodinamik instabilite göstergesi kabul edilir (79). MEWS, vital bulgulardaki değişimleri erken dönemde saptayarak klinik kötüleşmeyi öngörmeyi hedefler. Solunum sayısı, kalp hızı, sistolik kan basıncı, vücut ısısı ve bilinç düzeyi gibi parametrelerin değerlendirilmesiyle elde edilen toplam skor, hastanın mortalite riski ve yoğun bakım ihtiyacıyla doğrudan ilişkilidir (80). Deprem sonrası travmaya maruz kalan yaşlı bireylerde, acil servis başvurusunun erken

döneminde bu tür pratik, hızlı ve uygulanabilir skorlama sistemlerinin kullanılması; risk sınıflamasını kolaylaştırarak klinik yönetimi iyileştirebilir (7). Bu nedenle, hastane içi mortaliteyle ilişkili olabilecek prognostik belirteçlerin sistematik biçimde değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda biz de çalışmamızda MEWS, ISS ve Şok İndeksi gibi klinik skorlama sistemlerini analiz ederek yaşlı travma hastalarında öngörü gücünü ortaya koymayı amaçladık.

2018 yılında gerçekleştirilen ve ağır travmalı yaşlı hastalarda çeşitli skorlama sistemlerinin karşılaştırıldığı bir literatür çalışmasında, MEWS'in hastane içi mortalite ile anlamlı ilişkili olduğu ve mortalite tahmini açısından orta düzeyde prognostik bir performans sergilediği bildirilmiştir. Aynı çalışmada, Şok İndeksi'nin yaşlı hastalarda mortaliteyi ne ölçüde doğru öngörebileceğine dair yeterli düzeyde kanıt elde edilememiştir (81). 2001 yılında İngiltere'de 709 acil servis hastası üzerinde yapılan bir çalışmada, MEWS skoru ≥ 5 olan bireyler klinik kötüleşme açısından yüksek riskli grup olarak tanımlanmış ve bu hastalarda mortalite riskinin 5,4 kat arttığı bildirilmiştir (60). Bu bulgu, MEWS'in düşük kaynaklı sağlık kuruluşlarında dahi hayatı tehdit eden klinik kötüleşmeleri erken tanılamada güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir (60). 2021 yılında Çin'de bir travma merkezine başvuran 1.739 hasta üzerinde yapılan retrospektif bir çalışmada, MEWS'in 24 saatlik mortaliteyi öngörmeye bağımsız bir prediktör olduğu ve yüksek prognostik performans gösterdiği rapor edilmiştir (82). Benzer şekilde, ABD'de travma merkezine transfer edilen 339 hastayı kapsayan bir çalışmada, MEWS skoru ≥ 4 olan grupta mortalite oranı %26,2 olarak bulunurken, skor < 4 olan hastalarda bu oran yalnızca %3,0 olarak saptanmıştır (81). 2022 yılında Çin'de travma nedeniyle acil servise başvuran 372 hasta üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise, hayatta kalanlarda ortalama MEWS skoru 3,68 iken, ilk 24 saat içinde kaybedilen hastalarda bu skor anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuş ve ortalama 8,33 olarak saptanmıştır (83). Çalışmamızda yapılan ROC analizinde, MEWS için en uygun cut-off değeri 1,5 olarak belirlenmiştir. Bu değer, literatürde sık kullanılan ≥ 5 eşik değerine göre oldukça düşüktür. Bu fark, çalışmamızın 65 yaş üzeri, depremzede ve travmaya maruz kalmış özel bir popülasyonu kapsamıyla açıklanabilir. Ayrıca çalışmamızda, MEWS puanındaki her bir birimlik artışın, mortalite riskini 3,5 kat artırdığı

belirlenmiştir. Bu bulgu, hasta grubumuzda MEWS skorundaki küçük artışların bile mortalite ile anlamlı şekilde ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda, MEWS skoru tek başına da yüksek öngörü gücüne sahip olmasına rağmen, bu skora üre ve hs-Troponin I gibi biyokimyasal belirteçlerin eklenmesiyle oluşturulan çok değişkenli modelin, mortalite tahmini açısından belirgin biçimde daha güçlü bir performans sergilediği görüldü. Bu durum, yaşamsal bulgulara dayalı skorlamanın laboratuvar parametreleriyle desteklenmesinin, özellikle ileri yaş depremzede travma hastalarında risk sınıflamasını daha hassas hale getirebileceğini göstermektedir. MEWS, üre ve hs-Troponin I üçlüsünün birlikte kullanımı; sadece klinik izlenime değil, objektif verilere dayalı, bütüncül bir yaklaşım ile klinisyenlere erken müdahale konusunda önemli avantajlar sunabilir.

6. SONUÇ

1. Çalışmaya deprem ile ilişkili travma nedeniyle acil servise başvuran 65 yaş üstü 362 hasta dahil edildi. Çalışmanın mortalite oranı %9,4 idi.
2. Çalışmaya dahil edilen hastaların %53,9'unu (n:195) kadın idi. Çalışmanın medyan yaş ortalaması 73 (69-80) yıl idi.
3. Komorbiditeler incelendiğinde, KOAH ve diyaliz alan KBY ölen hastalarda daha sık görülmüş olsa da bu farklar Bonferroni düzeltmesi sonrası istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemektedir ($p=0,002$ ve $p=0,004$).
4. Hastaların yaralanma bölgeleri değerlendirildiğinde, en sık etkilenen bölgeler alt ekstremitte (%37,6) ve üst ekstremitte (%29,6) idi.
5. Toraks yaralanması ve crush yaralanma sıklığı ölen hastalarda daha sık (sırasıyla; $p=0,006$, $p=0,0299$ izlenmesine rağmen Bonferroni düzeltmesi sonrası istatistiksel olarak anlamlı değildi.
6. Renal replasman tedavi (RRT) ihtiyacı ($p<0,001$) ve fasiyotomi ($p<0,001$) ihtiyacı ölen hastalarda istatistiksel olarak anlamlı yüksek idi.
7. Ölen hastalarda Lökosit ($p<0,001$), Üre ($p<0,001$), Kreatinin ($p<0,001$), ALT ($p<0,001$), AST ($p<0,001$), CRP ($p<0,001$), Hs-Troponin I ($p<0,001$), CKMB ($p<0,001$), CK ($p<0,001$), Ürik asit ($p<0,001$), LDH ($p<0,001$) ve Laktat ($p<0,001$) düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek; GFR ($p<0,001$), pH ($p<0,001$), HCO_3 ($p<0,001$) ve Baz fazlalığı (BE) ($p<0,001$) düzeyleri ise anlamlı şekilde düşük idi.
8. Ölen hastalarda ISS ($p<0,001$), MEWS ($p<0,001$) ve Şok indeksi ($p<0,001$) değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek saptanmıştır.
9. Çok değişkenli analizde MEWS (OR: 3,535, %95 GA: 2,397-5,212; $p<0,001$), üre (OR: 1,009, %95 GA: 1,002-1,015; $p=0,008$) ve hs-Trop I (OR: 1,001, %95 GA: 1,000-1,002; $p=0,016$) mortalitenin bağımsız öngörücüleri idi.
10. Mortalite ihtiyacını öngörme gücünü değerlendirmek amacıyla yapılan ROC analizinde Modelin AUC değeri 0,936 (95% GA: 0,875-0,996;

$p < 0,001$) iken modele dahil edilen değişkenler arasında en yüksek AUC değeri MEWS için hesaplandı (AUC: 0,903; 95% GA: 0,829-0,976; $p < 0,001$). MEWS için en uygun cut-off değeri 1,5 olarak belirlendi. Bu değerde sensitivite %70,6, spesifite ise %97,6 idi.



7. KAYNAKLAR

1. **İşçi C.** Deprem nedir ve nasıl korunuruz. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*. **2008**; 3(9):959.
2. **Walika M, De Almeida MM, Delgado RC, González PA.** Outbreaks following natural disasters: a review of the literature. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*. **2023**; 17:444.
3. **Çeçen F.** 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremlerinin Demiryolu Üstyapısına Etkilerinin Saha Gözlemleri ve Sonlu Eleman Analizleriyle İncelenmesi. *Demiryolu Mühendisliği*. **2023**; 18:59-72.
4. **Dankovic D, Naumann B, Maier A, Dourson M, Levy L.** The scientific basis of uncertainty factors used in setting occupational exposure limits. *Journal of occupational and environmental hygiene*. **2015**; 12(1):55-68.
5. **Rice DP, MacKenzie EJ, Jones A, Kaufman S, DeLissovoy G, Max Wa, et al.** Cost of injury in the United States: a report to Congress. **1989**.
6. **Stawicki SP, Kalra S, Jones C, Justiniano CF, Papadimos TJ, Galwankar SC, et al.** Comorbidity polypharmacy score and its clinical utility: A pragmatic practitioner's perspective. *Journal of emergencies, trauma, and shock*. **2015**; 8(4):224-31.
7. **Hu H, Yao N, Lai XQ.** Factors related to early and rapid assessment of in-hospital mortality among older adult trauma patients in an earthquake. *World journal of emergency medicine*. **2022**; 13(6):425.
8. **Lee JH, Min YI, Lee DH, Jung YH, Jeung KW, Lee BK, et al.** Performance of four different tools for predicting mortality in elderly patients with severe trauma. *Journal of The Korean Society of Emergency Medicine*. **2020**; 31(1):111-9.
9. **Afet TB, Başkanlığı ADY.** Açıklamalı afet yönetimi terimleri sözlüğü. TC Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Deprem Dairesi Başkanlığı, Ankara. **2014**.
10. **Edemen M, Okay M, Tugrul R, Kurt MŞ, Bircan O, Yoldaş H, et al.** Deprem nedir? Nasıl oluşur? Türkiye’de olmuş depremler ve etkileri nelerdir? Depremlere karşı alınabilecek tedbirler hususunda öneriler. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*. **2023**; 10(93):719-34.

11. **Wu Z, Xu J, He L.** Psychological consequences and associated risk factors among adult survivors of the 2008 Wenchuan earthquake. *BMC psychiatry.* **2014**; 14:1-11.
12. **Bal ŞN.** Suriyeli kadın sığınmacıların travma sonrası stres bozukluğu ve psikolojik iyi oluşlarının incelenmesi: Kirsehir Ahi Evran University (Turkey), **2022**.
13. **Akdur R.** Deprem Yönetimi ve Depremde Sağlık Konu ve Amaçları Earthquake Management and Health Topics and Aims in Earthquake Events. *Sağlık ve Toplum.* **2000**; 10:25-38.
14. **Kasapoğlu K.** Depremler ve Türkiye hakkında bilmek istedikleriniz. İstanbul: Berkay Ofset. **2007**.
15. **Korgavuş B, Ersoy M.** Kadıköy ilçesi kentsel açık ve yeşil alanlarının olası İstanbul depreminde yeterliliğinin irdelenmesi. International Burdur Earthquake & Environment Symposium (IBEES2015) Uluslararası Burdur Deprem ve Çevre Sempozyumu, May, **2015**.
16. **Strateji TC, Başkanlığı B.** Kahramanmaraş ve Hatay depremleri raporu. Strateji ve Bütçe Başkanlığı, **2023**.
17. **Özmen B.** Acil durum ve afet yönetimi planlarının tarihsel gelişimi. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi.* **2023**; 47(2):165-81.
18. **Morante-Carballo F, Santos-Baquerizo E, Pinto-Ponce B, Chacón-Montero E, Briones-Bitar J, Carrión-Mero P.** Proposal for the Rehabilitation of Household in Seismic Vulnerability Zones. *International Journal of Safety & Security Engineering.* **2024**; 14(3).
19. **Peek-Asa C, Ramirez M, Seligson H, Shoaf K.** Seismic, structural, and individual factors associated with earthquake related injury. *Injury prevention.* **2003**; 9(1):62-6.
20. **Shimazu T, Yoshioka T, Nakata Y, Ishikawa K, Mizushima Y, Morimoto F, et al.** Fluid resuscitation and systemic complications in crush syndrome: 14 Hanshin-Awaji earthquake patients. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* **1997**; 42(4):641-6.
21. **Phalkey R, Reinhardt JD, Marx M.** Injury epidemiology after the 2001 Gujarat earthquake in India: a retrospective analysis of injuries treated at a rural hospital in the Kutch district immediately after the disaster. *Global health action.* **2011**; 4(1):7196.
22. **Ciottono GR, Biddinger PD, Darling RG, Fares S, Keim ME, Molloy MS, Suner S.** Ciottono's disaster medicine: Elsevier Health Sciences, **2015**.

23. **Harries AD, Hargreaves NJ, Gausi F, Kwanjana JH, Salaniponi FM.** High early death rate in tuberculosis patients in Malawi. *The international journal of tuberculosis and lung disease.* **2001;** 5(11):1000-5.
24. **Norris FH, Friedman MJ, Watson PJ.** 60,000 disaster victims speak: Part II. Summary and implications of the disaster mental health research. *Psychiatry: Interpersonal and biological processes.* **2002;** 65(3):240-60.
25. **Başoğlu M, Şalcıoğlu E, Livanou M, Özeren M, Aker T, Kılıç C, Mestçioglu Ö.** A study of the validity of a screening instrument for traumatic stress in earthquake survivors in Turkey. *Journal of traumatic stress.* **2001;** 14:491-509.
26. **Suk JE, Vaughan EC, Cook RG, Semenza JC.** Natural disasters and infectious disease in Europe: a literature review to identify cascading risk pathways. *European journal of public health.* **2020;** 30(5):928-35.
27. **Shah MR.** Earthquake in Gujar The Influence of Culture and Resources on Coping with a Natural Disaster. *Disaster Psychiatry: Routledge,* **2020:**145-57.
28. **Watson JT, Gayer M, Connolly MA.** Epidemics after natural disasters. *Emerging infectious diseases.* **2007;** 13(1):1.
29. **Charter H.** The sphere project. **2011.**
30. **Liang NJ, Shih YT, Shih FY, Wu HM, Wang HJ, Shi SF, et al.** Disaster epidemiology and medical response in the Chi-Chi earthquake in Taiwan. *Annals of emergency medicine.* **2001;** 38(5):549-55.
31. **Eknoyan G.** The Armenian earthquake of 1988: a milestone in the evolution of nephrology. *Advances in renal replacement therapy.* **2003;** 10(2):87-92.
32. **Kako M, Arbon P, Mitani S.** Disaster health after the 2011 great East Japan earthquake. *Prehospital and disaster medicine.* **2014;** 29(1):54-9.
33. **Bilir N.** Yaşlılık Tanımı, Yaşlılık Kavramı, Epidemiyolojik Özellikler, Yaşlılık ve Solunum Hastalıkları, ed. A Ertürk, A Bahadır, F Koşar, TÜSAD, Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği. 2018.
34. **Kılıç S, Akca Ü.** Baby Boomers ve Z Kuşağındaki Yetişkinlerin Dijital Teknoloji Kullanımları Ve Kuşaklararası Dijital Dayanışma. *8gen-ART.* **2024;** 4(1):27-42.

35. **Won CW, Ha E, Jeong E, Kim M, Park J, Baek JE, et al.** World health organization integrated care for older people (ICOPE) and the integrated care of older patients with frailty in primary care (ICOOP_frail) study in korea. *Annals of geriatric medicine and research.* **2021**; 25(1):10.
36. **Morley JE, Vellas B, Van Kan GA, Anker SD, Bauer JM, Bernabei R, et al.** Frailty consensus: a call to action. *Journal of the American Medical Directors Association.* **2013**; 14(6):392-7.
37. **Asensio JA, Trunkey DD.** Current therapy of trauma and surgical critical care e-book: Elsevier Health Sciences, **2008**.
38. **Tinetti ME, Speechley M.** Prevention of falls among the elderly. *N Engl J Med.* **1989**; 320(16):1055-9.
39. **Hamidi M, Haddadin Z, Zeeshan M, Saljuqi AT, Hanna K, Tang A, et al.** Prospective evaluation and comparison of the predictive ability of different frailty scores to predict outcomes in geriatric trauma patients. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* **2019**; 87(5):1172-80.
40. **Levitan RM, Everett WW, Ochroch EA.** Limitations of difficult airway prediction in patients intubated in the emergency department. *Annals of emergency medicine.* **2004**; 44(4):307-13.
41. **Markus G.** The graying of America: major Social Security and Medicare battles are just beginning. *Bulletin of the American College of Surgeons.* **1997**; 82(10):25-30.
42. **Del Guercio LR, Cohn JD.** Monitoring operative risk in the elderly. *Jama.* **1980**; 243(13):1350-5.
43. **Shapiro MB, Dechert RE, Colwell C, Bartlett RH, Rodriguez JL.** Geriatric trauma: aggressive intensive care unit management is justified. *The American surgeon.* **1994**; 60(9):695-8.
44. **Mateer JR, Ogata M, Kefer MP, Wittmann D, Aprahamian C.** Prospective analysis of a rapid trauma ultrasound examination performed by emergency physicians. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* **1995**; 38(6):879-85.
45. **Ryan M, Henderson J.** The epidemiology of fractures and fracture-dislocations of the cervical spine. *Injury.* **1992**; 23(1):38-40.

46. **Allen J, Schwab C.** Blunt chest trauma in the elderly. *The American Surgeon.* **1985;** 51(12):697-700.
47. **Demarest GB, Osler TM, Clevenger FW.** Injuries in the elderly: evaluation and initial response. *Geriatrics.* **1990;** 45(8):36-41.
48. **Lakatta EG.** Cardiovascular aging in health. *Clinics in geriatric medicine.* **2000;** 16(3):419-43.
49. **Kirkpatrick JB, Pearson J.** Fatal cerebral injury in the elderly. *Journal of the American Geriatrics Society,* **1978;** 26(11):489-97.
50. **Davis JW, Kaups KL.** Base deficit in the elderly: a marker of severe injury and death. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* **1998;** 45(5):873-7.
51. **Sacco WJ, Copes WS, Bain LW, MacKenzie EJ, Frey CF, Hoyt DB, et al.** Effect of preinjury illness on trauma patient survival outcome. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* **1993;** 35(4):538-43.
52. **van Aalst JA, Morris JA, Yates KH, Miller RS, Bass SM.** Severely Injured Geriatric Patients Return to Independent Living:: A Study of Factors Influencing Function and Independence. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* **1991;** 31(8):1096-102.
53. **DeMaria EJ, Kenney PR, Casanova LA, Gann DS.** Aggressive trauma care benefits the elderly. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* **1986;** 26(7):672.
54. **Akdemir HU.** Acil Serviste Travmalı Hastaya Genel Yaklaşım. *Türkiye Klinikleri Emergency Medicine-Special Topics.* **2017;** 3(1):1-7.
55. **Lecky F, Woodford M, Edwards A, Bouamra O, Coats T.** Trauma scoring systems and databases. *British Journal of Anaesthesia.* **2014;** 113(2):286-94.
56. **Baker SP, o'Neill B, Haddon Jr W, Long WB.** The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* **1974;** 14(3):187-96.
57. **Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, Gemmel L.** Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. *Qjm.* **2001;** 94(10):521-6.

58. **Arnaut O, Croitoru D, Grabovschi I, Sandru S.** Trauma scoring systems. *The Moldovan Medical Journal.* **2020;** 63(1):64-74.
59. **Morgan R, Williams F, Wright M.** An early warning scoring system for detecting developing critical illness. *Clin Intensive Care.* **1997;** 8(2):100.
60. **Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, Gemmel L.** Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. *Qjm.* **2001;** 94(10):521-6.
61. **Yoo JW, Lee JR, Jung YK, Choi SH, Son JS, Kang BJ, et al.** A combination of early warning score and lactate to predict intensive care unit transfer of inpatients with severe sepsis/septic shock. *The Korean journal of internal medicine.* **2015;** 30(4):471.
62. **Stenhouse C, Coates S, Tivey M, Allsop P, Parker T.** Prospective evaluation of a modified Early Warning Score to aid earlier detection of patients developing critical illness on a general surgical ward. *British Journal of Anaesthesia.* **2000;** 84(5):663.
63. **Rapsang AG, Shyam DC.** Scoring systems of severity in patients with multiple trauma. *Cirugía Española (English Edition).* **2015;**93(4):213-21.
64. **Allgöwer M, Burri C.** "Shock index". *Dtsch Med Wochenschr.* **1967;** 92(43):1947-50.
65. **Karolewski J, Williams J-K, Weaver N, Meakes S, Gane K, Balogh ZJ.** Epidemiology of myocardial injury in trauma patients: proposed phenotypes for future research. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery.* **2025;** 51(1):123.
66. **Keskpaik T, Starkopf J, Kirsimägi Ü, Mihnoviř V, Lomp A, Raamat EM, et al.** The role of elevated high-sensitivity cardiac troponin on outcomes following severe blunt chest trauma. *Injury.* **2020;** 51(5):1177-82.
67. **Yang C, Wang HY, Zhong HJ, Zhou L, Jiang DM, Du DY, et al.** The epidemiological analyses of trauma patients in Chongqing teaching hospitals following the Wenchuan earthquake. *Injury.* **2009;** 40(5):488-92.
68. **Bywaters E, Beall D.** Crush injuries with impairment of renal function. *Br Med J.* **1941;** 1(4185):427-32.
69. **Sever MS, Vanholder R, Lameire N.** Management of crush-related injuries after disasters. *New England Journal of Medicine.* **2006;** 354(10):1052-63.

70. **Pang HN, Lim W, Chua WC, Seet B.** Management of musculoskeletal injuries after the 2009 western Sumatra earthquake. *Journal of Orthopaedic Surgery.* **2011**; 19(1):3-7.
71. **Özdemir G, Karlıdağ T, Bingöl O, Sarıkaya B, Çağlar C, Bozkurt İ, et al.** Systematic triage and treatment of earthquake victims: Our experience in a tertiary hospital after the 2023 Kahramanmaraş earthquake. *Joint Diseases and Related Surgery.* **2023**; 34(2):480.
72. **Bisaccia C, De Santo NG, De Santo LS.** Antonino D'Antona (1842-1913) was the first in describing the crush syndrome with renal failure following the Messina earthquake of December 28, 1908. *G Ital Nefrol.* **2016**; 33(66):33.
73. **Oda J, Tanaka H, Yoshioka T, Iwai A, Yamamura H, Ishikawa K, et al.** Analysis of 372 patients with crush syndrome caused by the Hanshin-Awaji earthquake. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* **1997**; 42(3):470-6.
74. **Sever MS, Vanholder R.** Management of crush syndrome casualties after disasters. *Rambam Maimonides Med J.* **2011**; 2(2):39.
75. **Khan S, Neradi D, Unnava N, Jain M, Tripathy SK.** Pathophysiology and management of crush syndrome: A narrative review. *World Journal of Orthopedics.* **2025**; 16(4):104489.
76. **Hsu RK, Hsu CY.** The role of acute kidney injury in chronic kidney disease. *Seminars in nephrology*, Elsevier, **2016**.
77. **Abdel-Kader K, Palevsky P.** Acute kidney injury in the elderly. *Clinics in geriatric medicine.* **2009**; 25(3):331.
78. **Hr C.** A revision of the Trauma Score. *J Trauma.* **1989**; 29:623-9.
79. **Rady MY, Smithline HA, Blake H, Nowak R, Rivers E.** A comparison of the shock index and conventional vital signs to identify acute, critical illness in the emergency department. *Annals of emergency medicine.* **1994**; 24(4):685-90.
80. **Fullerton JN, Price CL, Silvey NE, Brace SJ, Perkins GD.** Is the Modified Early Warning Score (MEWS) superior to clinician judgement in detecting critical illness in the pre-hospital environment? *Resuscitation.* **2012**; 83(5):557-62.
81. **Salottolo K, Carrick M, Johnson J, Gamber M, Bar-Or D.** A retrospective cohort study of the utility of the modified early warning score for interfacility transfer of patients with traumatic injury. *BMJ open.* **2017**; 7(5):16143.

82. **Yu Z, Xu F, Chen D.** Predictive value of Modified Early Warning Score (MEWS) and Revised Trauma Score (RTS) for the short-term prognosis of emergency trauma patients: a retrospective study. *BMJ open.* **2021**; 11(3):41882.
83. **Li Q, Ren YQ, Qian YF, Li DF.** The application value of the Modified Early Warning Score combined with age and injury site scores in the evaluation of injuries in emergency trauma patients. *Frontiers in public health.* **2022**; 10:914825.

