



Editorial / Editöryal

## Multi-trauma Approach in Earthquake

### Depremde Çoklu Travma Yaklaşımı

Tolga Kalaycı<sup>1\*</sup>, Ümit Aygün<sup>2</sup>, Fuat Sayır<sup>3</sup>

1. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Ana Bilim Dalı, Ağrı, Türkiye
2. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, Ağrı, Türkiye
3. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Ağrı, Türkiye

Gönderilme Tarihi: 21/05/2023  
Kabul Tarihi: 13/06/2023  
Yayınlanma Tarihi: 22/06/2023

\*Sorumlu Yazar

Tolga Kalaycı

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Ana Bilim Dalı, Ağrı, Türkiye

Tel: +90 542 219 41 61, E-mail: dr.tolgakalayci@gmail.com

ORCID: 0000-0002-6977-1757

**Cite this article:** Kalaycı T, Aygün Ü, Sayır F. Depremde Çoklu Travma Yaklaşımı. Ağrı Med J. 2023;1(2): 22-25

### Giriş

Depremler, insanlığı etkileyen en yıkıcı felaketlerden biri olma potansiyeline sahiptir (1). Yer yüzeyinde depremler, şiddetli olması halinde can kaybına ve yerleşim birimlerinin yok olmasına neden olmaktadır (2). Ülkemiz deprem kuşağında yer alan bir ülke olduğundan her zaman depremin beraberinde getirdiği acı risklerle karşı karşıyadır. Deprem sonrası oluşan yaralanmalar genelde çoklu yaralanmalar şeklinde gerçekleşir ve kompleks bir süreci içerdiğinden birçok tıbbi branşın dahil olduğu bir yaklaşımla yönetilmelidir.

Ülkemizde, 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen 2 depremde 11 il etkilenmiş ve resmi kayıtlara göre can kaybının 45,000 civarında olduğu açıklanmıştır (3). Ülkemizi bu denli ciddi etkileyen bir doğal afetin tekrarlanması durumunda benzer kayıplar yaşanmaması için gerekli önlemler alınmalıdır. Dergimizin Haziran 2023 sayısının ilk makalesinde de deprem sırasında en çok etkilenen vücut bölgeleri olan toraks, abdomen ve ekstremiteler yaralanmalarına yaklaşımı multidisipliner bir yaklaşımla sunduk.

### Depremde Torasik Travmalara Yaklaşım

Şiddetli bir depremde hayatını kaybedenlerin yaklaşık %10'unda göğüs ve akciğer yaralanmaları olması beklenmektedir. Deprem sonrası kurtarma sırasında yaralıların boru hatları, makineler veya ağır mobilyalar gibi çökmüş molozların altından çıkarılması gerektiğinden, deprem ortamlarında göğüs kafesindeki yaralanmalar acil sağlık personeli için büyük bir zorluk teşkil etmektedir (4). Kurtarmada gecikme nedeniyle,

hastalara daha yüksek bir hayatta kalma şansı sağlamak için hızlı triyaj ve etkilenmemiş bir hastaneye sevk önemlidir. Ayrıca künt göğüs travması geçirmiş tüm hastalarda hava yolu açıklığı hızlıca gözden geçirilmeli ve servikal omurga hareketleri hızlıca stabilize edilmelidir (5).

Göğüste veya kürek kemiğinin altında ani başlayan batıcı-delici tarzda ağrı, göğüste sıkışma hissi, ani başlayan nefes darlığı, hava açlığı, baygınlık hissi veya bilinç bulanıklığı ola hastalarda pnömotoraks düşünülmelidir (6). Bu hastalarda transport öncesinde acilen tüp torakostomi yerleştirilmesi gerekmektedir. Alternatif olarak, tansiyon pnömotoraksın geçici dekompresyonu için bir iğne torakostomi yapılabilmektedir (7). Ayrıca palpasyonda hissedilen sternum fraktürleri varlığında fraktüre sekonder kalp yaralanması, büyük damar yaralanması ve/veya pulmoner kontüzyonlar akılda bulundurulmalıdır ve hasta nakli sırasında daha dikkatli olunmalıdır (1).

Sırtüstü pozisyonda yaralanan kişilerde Perthes sendromu (travmatik asfiksi) görülme olasılığı yüksektir. Bu sendrom ciddi torasik kompresyon sonucu gelişen, servikofasiyal siyanoz, peteşi ve subkonjonktival hemoraji triadi ile karakterize bir klinik sendromdur ve vücudun üst yarısındaki damarların akut basısına bağlı olarak meydana gelmektedir. Bu hastalarda akut solunum sıkıntısı sendromu olasılığı yüksek olduğundan hastaların mekanik ventilasyon ve yoğun bakım ünitesi izlemesi gerektiği akılda bulundurulmalıdır (8).

Deprem sonrası izole akciğer kontüzyonları nadiren saptanır ve bu tür vakalar sekel bırakmadan düzelmeye eğilimindedir. Ayrıca

deprem sonrasında hastalarda nadir de olsa kalp yaralanmaları ve büyük damarların laserasyonları görülebilmektedir. Kurtarma faaliyetlerindeki gecikmeler nedeniyle bu tür derin veya delici göğüs yaralanması olan hastaların hayatta kalma olasılığı düşüktür. Diğer yandan kardiyak kontüzyon denilen klinik tablo da görülebilmekte ve bu hastalarda aritmi riski nedeniyle yakın EKG izlemi gerekmektedir.

### Depremde Abdominal Travmalara Yaklaşım

Bir afet kurtarma ekibinin birinci önceliği, fiziksel travma geçirmiş mağdurların kurtarılması ve acil bakım sağlanmasıdır (1). Deprem felaketinin büyüklüğüne bağlı olarak çok sayıda ağır yaralı hastayla uğraşmak zordur. Bireysel bir mağdurun uygun yönetimi, acil bakımın ABC'sine (hava yolu, solunum ve dolaşım) bağlı kalmayı gerektirir. Birincil hedef hava yolu açıklığının emniyete alınması ve hemodinaminin stabilize edilmesidir. Bir sonraki hedef ise stabil bir şekilde hasta naklini sağlamaktır. Kapsamlı ve ikincil inceleme için zaman kısıtlı olup, başarılı olmayan bir ikincil inceleme ile yeterli teşhis konulmamış bir hastayı teslim etmek de sevindirici değildir. Ayrıca, mevcut olağanüstü koşullar, tipik uygulama kalıplarının değiştirilmesini gerektirir (9).

Depreme bağlı travmaların %1-4'ünü abdominal yaralanmalar oluşturmakta beraber bu tür travmalar sıklıkla ölümcül kanamalarla sonuçlanmaktadır (10, 11). Depreme bağlı bir abdominal yaralanmanın varlığının veya yokluğunun belirlenmesi klinik olarak zordur. Deprem sırasında karın yaralanmaları genellikle kompresyon nedeniyle oluşan künt travmaların sonucudur ve yaralanmaların boyutu genellikle beklenenden daha büyüktür ve kanamalı karın içi yaralanması olan hastaların canlı olarak kurtarıma şansı çok düşüktür (12). Künt travma sırasında en sık etkilenen organlar dalak, karaciğer veya böbrektir. Gelişen peritonit, hipovolemik şok veya ileus belirtilerini saptamak için hastanın yakın klinik izlemi önemli olup gerekli durumlarda acil eksploratif laparotomi gerekebilmekte ve hastanın acil en yakın sağlık kuruluşuna yönlendirilmesi gereklidir (13).

İçi boş abdominal organ rüptürü, mesane rüptürü ve travmatik diyafram hernisinin erken dönemde tanınmasına özellikle dikkat edilmelidir, çünkü bu yaralanmalar deprem ortamlarında daha sık meydana gelmektedir (14). Peritonit bulguları, ateş, ileus ve miksion fonksiyon bozukluğu bu hastalarda görülen semptom ve bulgulardır. Nefes darlığı, omuza vuran ağrı ve intratorasik barsak sesleri bir gösterge olabilir de olay yerinde diyafragma rüptürü tanısı koymak neredeyse imkansızdır. Eğer diyafram rüptürüne bağlı organ yer değiştirmesi şüphesi mevcut ise ek abdominal organ perforasyonunu önlemek için tüp torakostomi sırasında özel dikkat gösterilmelidir (1).

Literatürde ultrasonografi (USG) künt karın travmasının değerlendirilmesinde etkili bir triyaj aracı olarak tanımlanmıştır. Bu düşüncenin nedeni de USG'nin hızlı uygulanan, tekrarlanabilir, invaziv olmayan ve ucuz bir yöntem olmasıdır (12). USG'de patolojik bulgu kavramı değişken olup, bazı çalışmalar travma için odaklanmış karın sonografisinde (FAST= Focused Assessment with Sonography for Trauma) herhangi bir kadranda serbest sıvı saptanmasını pozitif bir gösterge olarak kabul etmektedir (15, 16). Başka çalışmalar ise serbest sıvı, serbest hava veya parankimal anormallik dahil olmak üzere şüpheli herhangi bir bulgunun olmasını pozitif tarama bulgusu olarak kabul etmektedir (17). Her ne kadar travma hastalarında USG'de patolojik bulgu hakkında bir konsensus olmasa da USG yüksek sensitivite ve spesifisiteye sahiptir. 1988 yılında Ermenistan'da meydana gelen depremde erken dönemde USG taraması yapılan hastalarda %99 duyarlılık ve %100 özgüllükle travma ile ilişkili karın ve retroperitoneal boşluk hastalıkları saptandı (18). 2008 yılında Wenchuan'da (Çin) meydana gelen deprem sonrası yapılan bir diğer çalışmada USG'nin abdominal yaralanmaları saptamada duyarlılığı %91,9,

özgüllüğü %96,9 ve doğruluğu %96,6 idi (10).

USG retroperitoneal ve gastrointestinal yaralanmaların tespiti için güvenilir değildir. Bu hastalarda bilgisayarlı tomografi önerilen görüntüleme yöntemidir. Tomografi hem İntra-abdominal kavitedeki yapılar hem de retroperitoneal kavitedeki yapılar ile alakalı ayrıntılı bilgi verdiğinden travma olgularında son derece önemlidir (19). Tomografiye rağmen peritonit bulgularının devam etmesi veya ateş gibi sistemik bulgular olması durumunda tanısız laparotomi/laparotomi ile abdominal patolojilerin ekartasyonu sağlanmalıdır (20).

### Depremde Ekstremitelere Travmalarına Yaklaşım

Deprem sonrası gelişen travmaların incelendiği araştırmalarda yaralanmalarının çoğunun ekstremitelere bölgelerinde kırıklar şeklinde gerçekleştiği belirtilmiştir (21). Yumuşak doku yaralanmaları ve özellikle ezilme tipi yaralanmalar, ekstremitelere kırıklar uygun tedavi ile iyileşme olasılığı yüksek olan rahatsızlıklardır. Hastalara hastaneye ulaşmadan önce ileri yaşam desteği protokollerinin sağlanması, çoklu travmalı hastaların kategorize edilerek ilgili branşlara yönlendirilmesi depremedelere sistematik bir yaklaşım sağlar. Bu da hasta sağlığı açısından önem arz eder ve iyileşme oranlarını yükseltir. Hastaneye ulaşmadan önce depremedenin göçük altından çıkarılmasıyla hatta yaralıya göçük altında ulaşılmasıyla ilk müdahale başlar. Yaşamsal bulguların stabilizasyonu ve erken hastaneye ulaşım morbidite ve mortalite oranlarında önemli azalma sağlar. Hastanın havayolu, solunum ve dolaşım yönünden temel yaşam desteği protokolleri gözden geçirildikten sonra damar yolundan sıvı takviyesi, vertebral stabilizasyonu, hasarlı ekstremitenin geçici sabitlenmesi sağlanmalıdır. Yaralıyla ilgili ve olayla ilgili edinilen bilgiler tedavilerin daha etkili yapılmasını sağlar (21, 22).

1999 yılında meydana gelen Marmara depremi sonrasında hastaların çoğunda ekstremitelere yaralanması olduğu ve en sık ihtiyaç duyulan girişimlerin ortopedik girişimler olduğu görülmüştür (23). Deprem sonrası açık kırıklar, pelvis kırıkları, crush sendromu (ezilme) ve kompartman sendromu gibi ciddi problemlerle sıklıkla karşılaşılır. Bu hastalarda hasar kontrollü ortopedi yaklaşımı ile tedaviye yön verilir (23, 24).

Açık kırıklar kırık kemiğin dış ortama teması olarak tanımlanmakla beraber depremlerde sıklıkla karşılaşılır (25). İlk tedavi acil serviste başlar ve nörovasküler durum değerlendirilerek yara bolca serum fizyolojik ile yıkanır, ekstremitelere atele alınır. Uygun antibiyotik tedavisi başlanır ve tetanoz profilaksisi yapılır. Yara kirli, kansız dokular mevcut ve yaralanma üzerinden 6 saatten fazla zaman geçmişse tetanoz immünglobulini tedaviye eklenir. Hemodinamik olarak stabil hale getirilen hastalar gerekli görüntüleme ve laboratuvar tetkikleri yapıldıktan sonra hasta ameliyathaneye alınarak yara debride edilir, kas dokunun canlılığı kontrol edilir, canlı olmayan kemik dokular diğer dokularla uzaklaştırılır. Bol irrigasyon bakteriyel bulaş riskini düşürür. Açık kırık sınıflandırmalarından yararlanılarak, tedavide primer yaklaşım veya eksternal fiksasyon yaranın durumuna göre uygulanabilir. Primer kapanmayan yaralanmalarda greft ya da flep uygulamaları gündeme gelebilir (21, 22).

Açık kırıklarda erken stabilizasyon hastanın lehinedir. Bu yolla daha fazla yumuşak doku hasarlanması önlenir, enfeksiyon görülme oranları azalır, ağrı azalır ve erken mobilizasyona katkı sağlanır. Eksternal veya internal fiksasyon yöntemleri kırığın kırılılık derecesi ve dokuların canlılık durumuna göre uygulanan yöntemlerdir. Yapılan çalışmada açık kırıkların hastane ortamında enfekte olduğu ve yaranın erken kapatılmasının bu durumun önüne geçtiği vurgulanmıştır (25). Büyük ölçüde kontamine açık kırıklarda ise Klostridial enfeksiyon riski her zaman mevcuttur. Karar verme konusunda en önemli etmen ilk debridmanın yeterliliği ve yaranın kontaminasyon oranıdır. Şüpheli durumda

yara kapatılmaz gerekirse takiplerde vakum yardımcı kapama cihazlarından yararlanılabilir (24, 25).

Pelvis yaralanmaları depremedelerde genelde ezilme yaralanması şeklinde gelişir. Bilinci açık bir yaralıda pelvik hassasiyetin varlığı, bilinci kapalı yaralılarda ise perine laserasyonu, skrotal hematoma, labial hematoma gibi bulgular pelvik yaralanmaya işaret eder. İnstabilite varlığında kanamaya engel olmak adına pelvis fikse edilmelidir. Pelvis kırıklarında kanamalar genelde kırık bölgesinden veya venöz sistemden gerçekleşir. Pelvik tespit için C-klomp, pelvik hamak, pelvik packing, eksternal fiksator gibi birçok yöntem vardır. Acil serviste ilk müdahalede trokanter major bölgesinden geçen pelvik hamak uygulamak etkilidir. Bu hastalarda hemodinami önemli olup, sıvı takviyesine yanıt alınamayan durumlarda selektif embolizasyon yapılabilir (24).

Crush (ezilme sendromu) kas hücrelerinin yaralanması sonucu ortaya çıkan ve rabdomiyoliz olarak adlandırılan bir durumdur. Depremde ezilen dokuda hücre içi kalsiyum miktarı artarak proteaz aktivasyonu ile hücrenin parçalanması gerçekleşir. Proteolitik enzim aktivasyonu, serbest radikallerle beraber nötrofil aktivasyonu, bu patolojik durumda dolaşım sağlansa bile kaçınılmaz bir hale gelir. Özellikle üriner sistem olmak üzere vücuttaki birçok sistem bu durumdan etkilenir. Bu sendromda en sık mortalite nedeni hemodinaminin bozulması ve dolaşımdaki kas yıkım ürünlerinin toksik etkisi sonucu böbreklerden kaynaklanır (26). Ezilme sendromunda hasarın temel tetikleyicisi travmatik rabdomiyolizin oluşmasıdır. Ekstremitelerin ezilme şeklindeki yaralanmalarında fasyotominin kompartman sendromu gelişmeden profilaktik yapılması önerilmez. Kapalı ezici şeklinde yaralanmalarda ise fasyotomi kontrendike olabilir. Sebep olarak ise sepsis, enfeksiyon, sinir hasarı risklerinin olmasıdır. Kompartmanın gevşetilmesi, doğrulanmış kompartman basınç ölçümleriyle beraber ilerleyen klinik bulgular varlığında ve distal nabızların alınmadığı durumlarda endikedir (22). Daha çok nefrologlar tarafından tedavinin düzenlendiği ezilme sendromunda ortopedik açıdan yaralının geç başvurusunda ve kas nekrozunun varlığında debridman, yoğun bakım şartlarında takip, böbrek koruyucu yaklaşımlar önerilmektedir. Masif kas nekrozu varlığında fasyotomi değil geniş debridman, bazen ise amputasyona karar vermek hastanın hayatını kurtarabilmektedir (26).

Kompartman sendromu kompartman içi basıncın eşik düzeyini aşması sonucu dolaşımı bozarak doku perfüzyonunu azaltması, kas ve sinir dokusunda hasar meydana getirmesiyle bilinen ortopedik acil durumlardandır. Klasik 5P bulgusu; pain (ağrı), pallor (solukluk), parestesi (uyuşma), pulselessness (zayıf nabız), paralizi (motor güçsüzlük) tanıda önemlidir. Pasif germeyle ekstremitede ağrı genelde ilk bulgu olarak karşımıza çıkar. Bilinci kapalı hastada ise basıncın 30 mmHg üzerinde olması ya da diyastolik kan basıncı ile kompartman içi basınç arasındaki farkın 30 mmHg altında olması tanıda yardımcıdır. Bu yaralanmalarda acil fasyotomi endikasyonu doğar. Ekstremitenin ilgili kompartmanı tek veya çoklu insizyonlarla gevşetilir (27). Deprem durumunda kompartman sendromu olay yerinden hastane ortamına kadar değişen yerlerde karşımıza çıkabilir. Hastane ortamında ilgili kompartmanda gerekli uzun kesiler yapılarak tam gevşeme sağlanmış olması gerekir. Diğer durumda ise olay yerinde lokal anestezi ile sınırlı fasyotomiler yapılarak yara örtülür ve ilgili merkeze yaralının sevkı sağlanır. Bu uygulama dokunun canlılığı ve fonksiyonu açısından hem zaman kazanılmasına hem enfeksiyon ihtimalinin azalmasına olanak sağlar. Özellikle 10 saati aşan kurtarıma zamanlarında yaralıda ek hastalıkların varlığı ve yetersiz sıvı alımı hastalarda amputasyon oranını artırmaktadır. Ülkemizde yapılan bir çalışmada fasyotomi sonrası %25'e varan oranlarda hastalara amputasyon uygulandığı belirtilmiştir. Hatta

8 saati aşan geç başvurularda fasyotominin kontrendike olduğu, ekstremit ve yaşamsal kayıp ihtimalinin arttığı gösterilmiştir (28).

Hasar kontrollü ortopedi, ilk travma sonrası ve sonra da cerrahinin getireceği ikinci travma ile hastanın inflamatuvar yanıtı korunmasını hedefleyen, nihai cerrahiye erteleyerek hastanın fizyolojisini destekleyen bir uygulamadır. Bu yaklaşımda ortopedik amaç, en kısa sürede cerrahi girişimle kırık stabilizasyonunu aşamalı sağlamak, hemodinamiyi kontrol altına almak ve dokuların iyileşmesine imkân sağlamaktır. Stabil olmayan hastaların tedavisinde uygulanan bu yaklaşımla vücutta gelişecek sistemik inflamatuvar yanıtı ve bu yanıtın getireceği hasarın önüne geçmek hedeflenir. Bu yanıtın büyüklüğünün ve süresinin, yaralanmanın şiddetine bağlı olduğu belirtilmiştir (29).

İleri derece ekstremit yaralanması, yumuşak doku, kemik, damar ve sinirin oluşturduğu dört doku komponentinden en az üçünün hasarlanması olarak tanımlanır. Bu tip yaralanmalarda ekstremit kurtarıcı girişim veya amputasyon kararı vermek kolay olmayabilir. Karar verme sürecinde hastanın yaşı, yumuşak doku hasarının derecesi, kontaminasyon derecesi, yaralanmanın düzeyi, beklentiler ve hastanın diğer rahatsızlıkları en önemli faktörlerdir. Uygun endikasyonlu hastalarda ekstremit rekonstrüksiyonu, amputasyona göre hasta yönünden daha avantajlıdır. Çoklu travma hastasında veya fizyolojik olarak kritik durumdaki bir hastada öncelik hayatı kurtarmak olduğu için ekstremitenin kurtarılması bazen kontrendike olabilir (30). Özellikle afet zamanlarında karışıklık ve kaosun hâkim olduğu durumlarda bu kararı vermek çok önemlidir. Mümkünse hasta ve yakınları bu konuda bilgilendirilmeli, ilerisi için gerekebilecek durumlar hakkında aydınlatılmalıdır.

#### KAYNAKÇA

- Gautschi OP, Cadosch D, Rajan G, Zellweger R. Earthquakes and trauma: review of triage and injury-specific, immediate care. *Prehospital and disaster medicine*. 2008;23(2):195-201.
- Ashkenazi I, Isakovitch B, Kluger Y, Alfici R, Kessel B, Better OS. Prehospital management of earthquake casualties buried under rubble. *Prehospital and disaster medicine*. 2005;20(2):122-33.
- Ateş T, Karataş L. 6 Şubat 2023 Depreminden Sonra Hasar Tespit Çalışmalarında İzlenen Sorunlar ve Çözüm Önerileri.
- Seyed MG, Moosa Z, Ali K, Mojgan K. Chest injury in victims of Bam earthquake. *Chinese journal of traumatology*. 2006;9(06):345-8.
- Dong Z-h, Yang Z-g, Chen T-w, Feng Y-c, Chu Z-g, Yu J-q, et al. Crush thoracic trauma in the massive Sichuan earthquake: evaluation with multidetector CT of 215 cases. *Radiology*. 2010;254(1):285-91.
- Sharma A, Jindal P. Principles of diagnosis and management of traumatic pneumothorax. *Journal of Emergencies, Trauma and Shock*. 2008;1(1):34.
- Hu Y, Tang Y, Yuan Y, Xie T-P, Zhao Y-F. Trauma evaluation of patients with chest injury in the 2008 earthquake of Wenchuan, Sechuan, China. *World journal of surgery*. 2010;34:728-32.
- Bilal B, Yılmaz N, Arslan M, Urfaloğlu A, Gökçe G, YILDIZ H, et al. Travmatik Asfiksli (Perthes Sendromu) Hastada Anestezi Yönetimi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2017;11(3):47-9.
- Wardrope J, Laird C, Driscoll P. The ABC of community emergency care: 1 Introduction, series summary, the system of care. *Emergency medicine journal*. 2004;21(1):89-94.
- Zhou J, Huang J, Wu H, Jiang H, Zhang H, Prasoon P, et al. Screening ultrasonography of 2,204 patients with blunt abdominal trauma in the Wenchuan earthquake. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2012;73(4):890-4.
- Mulvey J, Awan S, Qadri A, Maqsood M. Profile of injuries arising from the 2005 Kashmir earthquake: the first 72 h. *Injury*. 2008;39(5):554-60.
- Diercks DB, Mehrotra A, Nazarian DJ, Promes SB, Decker WW, Fesmire FM. Clinical policy: critical issues in the evaluation of adult patients presenting to the emergency department with acute blunt abdominal trauma. *Annals of emergency medicine*. 2011;57(4):387-404.
- Arumugam S, Al-Hassani A, El-Menyar A, Abdelrahman H, Parchani A, Peralta R, et al. Frequency, causes and pattern of abdominal trauma: a 4-year descriptive analysis. *Journal of emergencies, trauma, and shock*. 2015;8(4):193.
- Peleg K, Reuveni H, Stein M. Earthquake disasters--lessons to be learned. *The Israel Medical Association journal: IMAJ*. 2002;4(5):361-5.
- Hsu JM, Joseph AP, Tarlinton LJ, Macken L, Blome S. The accuracy of focused assessment with sonography in trauma (FAST) in blunt trauma patients: experience of an Australian major trauma service. *Injury*. 2007;38(1):71-5.
- Becker A, Lin G, McKenney MG, Marttos A, Schulman CI. Is the FAST exam reliable in severely injured patients? *Injury*. 2010;41(5):479-83.

17. Taş F, Ceran C, Atalar MH, Bulut S, Selbeş B, Işık AO. The efficacy of ultrasonography in hemodynamically stable children with blunt abdominal trauma: a prospective comparison with computed tomography. *European journal of radiology*. 2004;51(1):91-6.
18. Sarkisian A, Khondkarian R, Amirbekian N, Bagdasarian N, Khojayan R, Oganessian Y. Sonographic screening of mass casualties for abdominal and renal injuries following the 1988 Armenian earthquake. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 1991;31(2):247-50.
19. Hassan R, Aziz AA. Computed tomography (CT) imaging of injuries from blunt abdominal trauma: A pictorial essay. *Malays J Med Sci*. 2010;17(2):29-39.
20. John J. Algorithms for managing the common trauma patient: continuing medical education-algorithms. *South African Medical Journal*. 2015;105(6):502-7.
21. Kang P, Tang B, Liu Y, Liu X, Shen Y, Liu Z, et al. Profile and procedures for fractures among 1323 fracture patients from the 2010 Yushu earthquake, China. *The American journal of emergency medicine*. 2016;34(11):2132-9.
22. MacKenzie JS, Banskota B, Sirisreerux N, Shafiq B, Hasenboehler EA. A review of the epidemiology and treatment of orthopaedic injuries after earthquakes in developing countries. *World journal of emergency surgery*. 2017;12:1-7.
23. Bulut M, Fedakar R, Akkose S, Akgöz S, Özgüç H, Tokyay R. Medical experience of a university hospital in Turkey after the 1999 Marmara earthquake. *Emergency medicine journal*. 2005;22(7):494-8.
24. Lee C, Rasmussen TE, Pape H-C, Gary JL, Stannard JP, Haller JM. The polytrauma patient: Current concepts and evolving care. *OTA International*. 2021;4(25):e108.
25. Templeman DC, Gulli B, Tsukayama DT, Gustilo RB. Update on the management of open fractures of the tibial shaft. *Clinical orthopaedics and related research*. 1998(350):18-25.
26. Dimitriou N. Basics of Trauma Management: Crush Injuries. *Emergency Medicine, Trauma and Disaster Management: From Prehospital to Hospital Care and Beyond*: Springer; 2021. p. 299-309.
27. Coe MP, Osborn CPM, Schmidt AH. AAOS clinical practice guideline: Management of acute compartment syndrome. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2021;29(1):e1-e4.
28. Duman H, Kulahci Y, Sengezer M. Fasciotomy in crush injury resulting from prolonged pressure in an earthquake in Turkey. *Emergency medicine journal*. 2003;20(3):251-2.
29. Volpin G, Pfeifer R, Saveski J, Hasani I, Cohen M, Pape H-C. Damage control orthopaedics in polytraumatized patients-current concepts. *Journal of clinical orthopaedics and trauma*. 2021;12(1):72-82.
30. Steinberger Z, Therattil PJ, Levin LS. Orthoplastic approach to lower extremity reconstruction: an update. *Clinics in Plastic Surgery*. 2021;48(2):277-88.