



Deprem yaralanmalarında ekstremitte amputasyonları ne zaman, hangi seviyeden?

When-at what level are extremity amputations in earthquake injuries?

Özhan Pazarıcı¹, Osman Çiloğlu¹, Sami Sökücü²

¹SBÜ Adana Tıp Fakültesi, Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, Adana
²İstanbul Aydın Üniversitesi Tıp Fakültesi, Medical Park Florya Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul

Depremlerde ve kitlesel felaketlerde amputasyon kararı alınması zorlu bir süreçtir. Amputasyon kararını etkileyen faktörler yaş, şok, hasar süresi, enfeksiyon riski ve komorbid hastalıklardır. Amputasyon kararı, hastanın durumu ve diğer faktörler göz önünde bulundurularak dikkatlice değerlendirilmelidir. Deprem yaralanmalarında multidisipliner bir yaklaşım gerekmektedir olup, seçilmiş hastalarda aşamalı bir tedavi tercih edilmelidir. Daha kesin amputasyon endikasyonları arasında tamir edilemez damar hasarı, kısmi amputasyonların tamamlanması ve sepsis yer alır. Yara değerlendirmesi ve debridman sırasında canlı dokuların korunması hedeflenmelidir. Amputasyon kararı, hastanın durumu, amputasyon bölgesi ve diğer faktörler göz önünde bulundurularak dikkatlice değerlendirilmelidir.

Anahtar sözcükler: deprem; amputasyon; kompleks ekstremitte yaralanması

Amputation decisions in earthquakes and mass disasters is a difficult process. Factors affecting the amputation decision are age, shock, duration of injury, risk of infection and comorbid diseases. The decision to amputate the extremity should be carefully considered, taking into account the patient's condition and other factors. A multidisciplinary approach is important in earthquake injuries and in selected patients staged treatment should be preferred. Precise indications for amputation include irreparable vessel damage, completion of partial amputations, and sepsis. During wound evaluation and debridment it should be aimed to preserve viable tissues. The decision to amputate should be carefully considered, taking into account the patient's condition, the amputation site, and other factors.

Key words: earthquake; amputation; complex limb injury

Bir ekstremitte amputasyonun edip etmeme bir ortopedi ve travmatoloji uzmanının yüz yüze kaldığı en zor kararlardan birisidir. Amputasyon doğal afetler ve kitlesel felaketlerde uygulanan prosedürlerden biridir. Deprem durumlarındaki amputasyon süreci normal zamanlardan farklıdır. *Crush* yaralanma, *crush* sendromu, vaka sayısının çokluğu, uzun süre enkazda kalma sonucu geç başvuru ve olay anındaki şartlar bu amputasyonları farklı kılmaktadır. Tüm bunlar da bir ortopedi ve travmatoloji uzmanının karar almasını etkileyen etmenlerdir.^[1]

Dünyada son yıllarda artan iklim olayları, toplu kazalar, savaşlar ve terörist saldırılar gibi olaylarla birlikte kitlesel yaralanmalarla artan sıklıkta karşılaşmaktayız. Haiti, Pakistan ve Çin'de olan büyük depremlerin

ardından ülkemizde de büyük bir depremle karşılaştık. Her ne kadar dünyada gelişen modern imkânlar olsa da böylesine fazla hastanın yönetimi zordur. Kitlesel olaylardaki travma yönetim prensipleri farklılık arz eder.^[2]

Hızlı triaj, nakil (transport) erken stabilizasyon, kalıcı tedavinin planlanması hasta yönetiminin temelini oluşturur. Deprem yaralanmalarının başlıca özellikleri; *crush* travma mekanizması, yüksek enerji, gecikmiş hastaneye başvuru süresi, geniş yumuşak doku hasarı, artmış enfeksiyon riski, artmış amputasyon riskidir. Daha iyi sonuç için multidisipliner yaklaşım önemlidir. Ancak ne yazık ki felaket ortamlarında bu zordur.^[3]

Crush yaralanma, *crush* sendromu, kompartman sendromu deprem yaralanması olan hastaların büyük bir kısmını etkilemektedir (Şekil 1). Ekstremitteye direkt

İletişim / Contact: Doç. Dr. Özhan Pazarıcı • **E-posta / E-mail:** dr.pazarci@gmail.com

ORCID ID: Özhan Pazarıcı, 0000-0002-2345-0827 • Osman Çiloğlu, 0000-0002-3660-3511 • Sami Sökücü, 0000-0001-9079-100X

Geliş / Received: 3 Temmuz 2023 • **Revizyon / Revised:** 26 Temmuz 2023, 23 Ağustos 2023 • **Kabul / Accepted:** 25 Ağustos 2023



Şekil 1. Çocuk hastada sağ dirsek altı bölgede şiş ve iskemik görünüm. Bül ve ciltte abrazyonlar izlenmektedir.

dıştan baskı deri, kas, sinir ve damar hasarıyla sonuçlanır. Kompartman sendromunda ise içerden artan basınç, dolaşım problemlerine ve nekroza yol açar. *Crush* yaralanma kırık olmaksızın kompartman sendromuna yol açabilir.^[3] Ezilme ya da terminolojik adıyla *crush* sendromunda ana patofizyoloji rabdomyolizin indüklediği miyoglobüridir. *Crush* sendromunun oluşması için lokal dolaşımın ve kas kütlelerinin uzun süreli basıya uğraması gerekir. Tanıda klinik şüphe ve tedavide proaktif agresif tedavi önemlidir.^[4]

Crush sendromu varlığında etkilenen ekstremitenin internal fiksasyonunda enfeksiyon riski vardır. Bunun için geçici atelleme ya da fiksator uygulaması yapılabilir. Fasyotomi sonrası gelişen enfeksiyona bağlı amputasyonlarda deprem bölgelerindeki yayınlarda sıklıkla bildirilmiştir. Hipoksik dokuda enfeksiyon kontrolü ve iyileşme mekanizmaları bozulmuştur.^[5]

AMPÜTASYON ENDİKASYONU

Karşılaşılan çok farklı travma şekilleri, artmış hasta yükü ve geniş çaplı toplumsal etkilenme bulunan bir ortamda amputasyon planı dikkatli yapılmalıdır.^[6] Tamir edilemez damar hasarı, kısmi amputasyonların tamamlanması, sepsis ana amputasyon endikasyonlarıdır (Şekil 2).

Bazı ülkelerde amputé hâlde yaşamanın kültürel ve sosyal zorlukları vardır. *Crush* yaralanma durumunda



Şekil 2. Öncesinde fasyotomi yapılmış sağ kolda yoğun enfeksiyon izlenmektedir.

amputasyonun diğer endikasyonları; kırık olsun ya da olmasın ağır yumuşak doku hasarı, renal ve kardiyopulmoner fonksiyonlarda bozulma, sepsis olarak sıralanabilir.



Şekil 3. Ekstremitte koruyucu cerrahi yapılmış bir hastada fasyotomi sonrası cilt grefti uygulaması.

Tablo 1. Ampütasyon kararını etkileyen bazı faktörler^[7]

Yaş
Şok durumu
Sıcak iskemi süresi
Kemik hasar durumu
Kas hasar durumu
Cilt hasar durumu
Sinir yaralanması
Enfeksiyon
Hastane yoğunluğu ve teknik imkânlar
Damar hasar durumu
Yara kontaminasyonu
Tedaviye ulaşana kadar geçen süre
Ek hastalıkları
Genel durum
Kan kaybı
Çoklu ekstremitte yaralanması
Sepsis
Ameliyat sonrası bakım faktörleri

Bununla birlikte kırık fiksasyonu ve damar tamiri yöntemlerindeki gelişmeler sayesinde ekstremitte koruma daha fazla düşünülebilir (Şekil 3). Ampütasyon yapmakta ya da ekstremitte koruma kararı vermede birçok skora sistemleri vardır. Ancak bu skora sistemlerinin tam olarak faydalı olmadığı belirtilmiştir.^[7,8]

Ampütasyon lehinde ya da aleyhinde karar verirken lokal ve sistemik bazı faktörler göz önüne alınmalıdır (Tablo 1). Bunlar; yaş, şok, sıcak iskemi süresi, kemik hasarı, kas hasarı, cilt yaralanması, nörovasküler hasar, yara kontaminasyonu, tedaviye ulaşana kadar geçen süre ve komorbid hastalıklar olarak sayılabilir.^[7]

AMPÜTASYON BÖLGESİNE BAKIŞ VE DEĞERLENDİRME

Klinik etmenler dikkatlice değerlendirilmelidir. Bunların başında kan kaybı, ezilme ve ekstremitte hasarının derecesi, yaranın kontaminasyonu ve ampütasyon seviyesi gelmektedir (Şekil 4). Maksimum ekstremitte uzunluğunu korumaya çalışırken, enfeksiyon ve sepsis gibi komplikasyonlardan korunmak için yeterli ve uygun debridman yapmak önemlidir.^[9]

Nörovasküler yapılar, yumuşak doku ve kemik dikkatli bir şekilde muayene edilmelidir. Direkt grafide kırık



Şekil 4. Batın ve her iki alt ekstremitenin enkaz altında kaldığı hastada uyluk orta bölgeden aşağı iskemik görünümlü izlenmektedir.

ve yumuşak dokudaki yabancı cisim varlığı değerlendirilmelidir. Eğer açık bir yaralanmayla karşılaşmışsak tedavi stratejisi lokal anlamda canlı dokuları korumaya yönelik olmalıdır. Eğer ulaşım imkânı varsa vakum yardımcı kapama yöntemleri kullanılmalıdır.^[9]

Yara değerlendirmesinde kontrolsüz kanama varsa direkt baskı şeklinde turnike uygulanmalıdır. Steril pansumanın ardından uygun koşullar altında ikincil değerlendirme yapılmalıdır. Bu değerlendirmede agresif debridmanın yanında tüm canlı dokular korunmalıdır. Başlangıç debridmanının ardından yara steril pansuman ya da vakum yardımcı kapama sistemleri ile kapatılmalıdır. Eğer ihtiyaç varsa 48-72 saat içerisinde ikincil debridman yapılmalıdır. Definitif yumuşak doku onarımı sonraki seanslara bırakılmalıdır.

Ufalanmış ve devasküler, yumuşak dokusu sıyrılmış kemik fragmanları debridman sırasında çıkarılmalı, kanlanması korunan büyük parçalar korunmalıdır.

Ampütasyon esnasında kemik kesisi sırasında çevre yumuşak doku korunmalıdır. Kemik ucu yumuşak dokuda gerginliğe yol açmamalıdır. Doğal afet gibi böyle felaket ortamlarında meydana gelen yaralanmalarda erken ve aceleci yara kapama dikişlerin açılması enfeksiyonla sonuçlanabilir.^[1,9]

Ampütasyon sonrasında ve yara bakımında hiperbarik oksijen tedavisi lokal doku oksijenasyonunu artırarak etki gösterir. Ödem ve enfeksiyon oranında azalma ve yara iyileşmesinde olumlu etki görülebilir.^[10]

AMPÜTASYON İKİLEMİ

Deprem gibi kitlesel olaylar dünyanın neresinde olursa olsun tedavi ve yönetim zorluğu vardır. Deprem sırasındaki ampütasyon kararları her zaman zordur (Tablo 2). Ezilmiş bir uzvun konservatif tedavilerle, fasyo-

Tablo 2. Deprem dönemi karşılaşılan amputasyon olgularında gerçek vaka senaryosu örnekleri ve uygulamalar

Ampüte başvuru ya da masif ezilme (Şekil 5)	Güçük revizyonu
Açık kırık ve yumuşak doku hasarı	Eksternal fiksator ile tespit ve seri debridman Akut amputasyon
Kırık ve yumuşak doku hasarı olmaksızın uzun süre iskemik kalmış ekstremitte	Konservatif yakın takip Erken ya da geç amputasyon
Geçirilmiş kompartman sendromu ve geç başvuru	Amputasyon
Hasarlı ekstremitesi olan hastada kompartman ve ezilme sendromu birlikteliği	Hasta genel durumuna göre karar verilmelidir.
Uzuv koruyucu yaklaşım sırasında genel durum bozukluğu ve sepsis	Amputasyon
Uzuv koruyucu cerrahi kaldıramayacak hasta	Amputasyon
Aşırı kan kaybı ve geç başvuru	Amputasyon
Ezilme travmasına ek yaralanma; enkaz altında uzamış bekleme süresi ya da donma	Amputasyon
Çoklu ekstremitte yaralanması	Daha çok hasarlı ekstremitenin amputasyonu, diğer ekstremitelere koruyucu yaklaşım.
Çocuk amputasyonları	Uzuv koruyucu ya da uzunluk koruyucu cerrahi

tomu ve debridmanlarla korunması ya da kesilmesi gibi zor bir kararı verirken *Mangled Extremity Severity Score* (MESS) ve *Injury Severity Score* (ISS) gibi bazı skorum sistemlerini kullanmak faydalı olmaktadır ancak deprem gibi kitlesel yaralanmaların ve birçok problemlerin eşlik ettiği ortamda tek başına bu skorlamalar yeterli değildir.^[11] Geç başvurularda aşamalı yaklaşım tercih edilmelidir. Tekrarlayan debridman, eksternal fiksatorle tespit ve gecikmeli yara kapatılması enfeksiyon ve sepsis görülmesini azaltabilir.^[12] Bir tarafta kardiyak ve renal sistemde hasara yol açan *crush* sendromu, diğer tarafta uzuv korurken karşılaşılan sepsis riski göz önüne alındığında erken amputasyon öneren yayınlar da vardır.^[12]

Amputasyon yapma kararı bir ortopedi ve travmatoloji uzmanının karşılaştığı en zor kararlardan biridir.^[13] Amputasyon kararı bir başarısızlık olarak görülmemelidir. Hayat kurtarıcı ve fonksiyon koruyucu bir seçenek olarak değerlendirilmelidir (Şekil 6). Teknik ve bölgesel olarak kültürel kararlarla cerrah ve hastanın teknik imkanları amputasyon kararını etkileyen etmenlerdir. Deprem bize tecrübe ettirdiği aşamalı yaklaşım amputasyonda daha uygundur. Afet yönetimi ve eğitimi her ortopedi ve travmatoloji uzmanının eğitim ve cerrahi becerileri arasında olmalıdır. Afet dönemlerinde amputasyonlara yaklaşımı kabaca ikiye ayırabiliriz. İlki akut amputasyonlar ve ekstremitte ezilmelerindeki yaklaşım, ikincisi sepsis ya da ezilme sendromuna bağlı hayatı tehdit eden durumlardaki amputasyon yaklaşımıdır.

**Şekil 5.** Ampüte hâlde başvuran hastanın sol uyluk proksimal güdük bölgesi izlenmekte.



Şekil 6. Bebek hastada iskemik alt ekstremite.

Sonuç olarak, deprem yaralanmalarında amputasyon kararı birçok faktörün dikkate alınmasını gerektirir. Nörovasküler durum, yumuşak doku hasar derecesi, enfeksiyon riski, fonksiyonel iyileşme potansiyeli ve hastanın tercihleri gibi kriterler, amputasyon seviyesinin belirlenmesinde önemli rol oynar. Ancak, her hasta durumu benzersizdir ve amputasyon kararı dikkatli muayene ile verilmelidir. Gelecek araştırmalar, deprem amputasyon kararlarının optimize edilmesine yönelik planlanabilir.

KAYNAKLAR

1. Wolfson N. Amputations in natural disasters and mass casualties: Staged approach. *Int Orthop* 2012;36(10):1983-8. [Crossref](#)
2. Bar-On E, Lebel E, Kreiss Y, Merin O, Benedict S, Gill A, et al. Orthopaedic management in a mega mass casualty situation. The Israel Defence Forces Field Hospital in Haiti following the January 2010 earthquake. *Injury* 2011;42(10):1053-9. [Crossref](#)
3. Sonshine DB, Caldwell A, Gosselin RA, Born CT, Coughlin RR. Critically assessing the Haiti earthquake response and the barriers to quality orthopaedic care. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(10):2895-904. [Crossref](#)
4. Gonzalez D. Crush syndrome. *Crit Care Med* 2005;33(1 Suppl):S34-41. [Crossref](#)
5. Reis ND, Better OS, Michael T. Mechanical muscle-crush injury and acute muscle-crush compartment syndrome With special reference to earthquake casualties. [cited 2023 Jun 18]; Erişim adresi: <https://boneandjoint.org.uk/Article/10.1302/0301-620X.87B4.15334/pdf> [Crossref](#)
6. Tang B, Chen Q, Chen X, Glik D, Liu X, Liu Y, et al. Earthquake-related injuries among survivors: A systematic review and quantitative synthesis of the literature. *IJDRR* 2017;21:159-67. [Crossref](#)
7. Beeharry MW, Walden-Smith T, Moqem K. Limb salvage vs. amputation: Factors influencing the decision-making process and outcomes for mangled extremity injuries. *Cureus* 2022;14(10):e30817. [Crossref](#)
8. Fodor L, Sobec R, Sita-Alb L, Fodor M, Ciuce C. Mangled lower extremity: Can we trust the amputation scores? *Int J Burns Trauma* [Internet]. 2012;2(1):51-8. Erişim adresi: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22928167>
9. Eskridge SL, Hill OT, Clouser MC, Galarneau MR. Association of specific lower extremity injuries with delayed amputation. *Mil Med* 2019;184(5-6):e323-9. [Crossref](#)
10. Dougherty JE. The role of hyperbaric oxygen therapy in crush injuries. *Crit Care Nurs Q* 2013;36(3):299-309. [Crossref](#)
11. Prichayudh S, Verananvattna A, Sriussadaporn S, Sriussadaporn S, Kritayakirana K, Pak-Art R, et al. Management of upper extremity vascular injury: Outcome related to the mangled extremity severity score. *World J Surg* 2009;33(4):857-63. [Crossref](#)
12. Lebel E, Blumberg N, Gill A, Merin O, Gelfond R, Bar-On E. External fixator frames as interim damage control for limb injuries: experience in the 2010 Haiti earthquake. *Journal of Trauma* 2011;71(6):E128-31. [Crossref](#)
13. Li W, Qian J, Liu X, Zhang Q, Wang L, Chen D, et al. Management of severe crush injury in a front-line tent ICU after 2008 Wenchuan earthquake in China: An experience with 32 cases. *Crit Care* 2009;13(6). [Crossref](#)