



Deprem yaralanmalarında enfeksiyon yönetimi

Infection management in earthquake injuries

Adalet Altunsoy¹, Rahmet Güner²

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Şehir Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Ankara

²Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara Şehir Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Ankara

Depremler, altyapıya, ekonomilere ve insan yaşamına önemli zararlar veren en yıkıcı ve öngörülemez doğal afetlerden biridir. Acil fiziksel hasar ve yaşam kaybının yanı sıra halk sağlığı üzerinde ciddi ve kalıcı sonuçları da olabilir. Depremler enfeksiyon ve bulaşıcı hastalık salgınlarının ortaya çıkmasına elverişli koşullar yaratabilir. Depremden etkilenen bölgelerde yetersiz tıbbi bakım, personel, cerrahi ekipman ve antibiyotikler, müteakip yağış ve yüksek sıcaklık nedeniyle yara enfeksiyonlarının insidansı yüksektir. Bu bölümde deprem sonrası gelişen yara enfeksiyonları ve enfeksiyonların yönetimi tartışılacaktır.

Anahtar sözcükler: deprem; yaralanma; enfeksiyon

Earthquakes are among the most devastating and unpredictable natural disasters, causing significant damage to infrastructure, economies, and human life. In addition to immediate physical harm and loss of life, they can have serious and lasting impacts on public health. Earthquakes can create favorable conditions for the emergence of infections and contagious disease outbreaks. In areas affected by earthquakes, the incidence of wound infections is high due to insufficient medical care, personnel, surgical equipment, and antibiotics, as well as subsequent rainfall and high temperatures. This chapter will discuss wound infections that develop after an earthquake and the management of these infections.

Key words: earthquake; injury; infection

DEPREM SONRASI ENFEKSİYON RİSKLERİ

Bir depremin ardından, çeşitli faktörler enfeksiyonların yayılmasına katkıda bulunur. Bu faktörler arasında geçici barınaklarda aşırı kalabalıklaşma, temiz suya ve sanitasyon tesislerine sınırlı erişim ve kontamine ortamlara daha fazla maruz kalma sayılabilir.^[1] Bir depremden sonra ortaya çıkabilecek enfeksiyonlar; yara enfeksiyonları, solunum yolu enfeksiyonları, su kaynaklı enfeksiyonlar ve vektör kaynaklı enfeksiyonlar şeklinde sınıflandırılabilir.

Yara Enfeksiyonları

Deprem sırasında meydana gelen yaralanmaların, kontamine ortamlara maruz kalması ve tıbbi bakıma sınırlı erişim nedeniyle yaralar enfekte olabilir.^[2] Enfeksiyonun en önemli kaynakları çevresel patojenler ve yarayı temizlemede kullanılan kontamine sulardır.^[3] Çevredeki mikroorganizmalarla kontaminasyon,

yabancı cisim varlığında ölü ve ezilmiş dokular bakterilerin çoğalması ve invazyonu için uygun ortam oluşturmaktadır.^[4]

Deprem yaralanmalarında, yara enfeksiyonunun tipi ve ciddiyetini, yaralanmanın meydana geldiği ortam ve çevresel mikroorganizmalarla kontaminasyonu, yaranın boyutu, kişinin cilt florası, yara iyileşmesi sırasında maruz kalınan mikroorganizmalar, bireylerin sağlık ve bağışıklık durumu belirler.^[5] Ayrıca doku kaybının olması, yaranın yeterince temizlenmemesi veya yaranın erkenden kapatılması enfeksiyon riskini artıran faktörlerdir. Yaralanma olduktan sonra yara bakımına kadar geçen sürenin uzun olması ve yaranın hemen kapatılması enfeksiyon gelişimi açısından çok önemlidir.^[3] Örneğin yaralanmadan sonra yara bakımı için geçen sürenin 24 saatten daha fazla olması ve primer yara kapatılmasının sekonder yara enfeksiyonu gelişimi için bağımsız risk faktörü olduğu gösterilmiştir.^[6]

İletişim / Contact: Doç. Dr. Adalet Altunsoy • E-posta / E-mail: aadalet@yahoo.com

ORCID iD: Adalet Altunsoy, 0000-0001-8850-2475 • Rahmet Güner, 0000-0002-1029-1185

Geliş / Received: 28 Haziran 2023 • **Revizyon / Revised:** 7 Ağustos 2023, 5 Eylül 2023 • **Kabul / Accepted:** 9 Eylül 2023

Özellikle travmatik yaralanmalarda, bağışıklık sisteminin dengesi bozulur ve enfeksiyona yatkınlık artar. Uzun süre moloz altında mahsur kalmak ciddi ezilme yaralanmalarına neden olabilir ve bu da mikroorganizmalara maruz kalma riskinin artmasına yol açar. Enfekte yaralardan en sık izole edilen patojenler *Acinetobacter baumannii*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli* ve *Pseudomonas aeruginosa* gibi gram negatif basillerdir. Enfeksiyonların çoğu polimikrobiyaldır. Gram-pozitif koklar da daha az oranda etken olabilirler.^[5]

Crush sendromu gelişen hastalarda, hastanede uzun süre yatış gerekebilir ve böylece enfeksiyon riski artar. Bu hastalarda toprakta ve suda doğal olarak bulunan gram negatif bakterilere yaralanma esnasında maruz kalındığından bu patojenlerle enfeksiyon gelişebilir. Enfeksiyonların hastane kökenli olması da muhtemeldir. Chi-Chi (Tayvan, 1999) ve Sichuan (Çin, 2008) depremlerinde; fasiyotomi veya ampütasyon uygulanan hastalarda sepsis ve yara enfeksiyonu daha fazla gözlenmiştir. İzmit (1999) ve Van (2011) depremlerinde; kateterler, idrar sondaları ve yoğun bakım ünitelerinde uzun süreli kalışların hastane kaynaklı enfeksiyonlara yatkınlığı artırdığı gösterilmiştir.^[5] Çalışmalarda hastaneye yatışın ilk aşamasında *Staphylococcus aureus* ve *E. coli* gibi etkenler daha sık görülürken, yoğun bakım ünitesinde yatışlarda *Acinetobacter* spp.'ye bağlı yara yeri enfeksiyonu prevalansının arttığı gösterilmiştir.^[5,7] Uzun süreli yoğun bakımda kalış süresi olan hastalarda *A. baumannii* ve *Klebsiella pneumoniae*'ya bağlı enfeksiyon oranlarında artış olmuştur.^[8]

Sichuan depreminde vücudun diğer bölgelerindeki yara enfeksiyonlarının tersine, kafa derisinde gelişen yara enfeksiyonlarının büyük kısmında *S. aureus* ve *Staphylococcus epidermidis* gibi gram pozitif (%64,4) bakteriler etken iken, *E. cloacae*, *K. pneumoniae* ve *Serratia rubidaea* gibi gram negatif (%35,6) bakterilerin daha az sıklıkta tespit edildiği gösterilmiştir.^[9]

Enfeksiyonun erken tanınması, mikroorganizmaların erken teşhisi, antimikrobiyal ajanların akılcı kullanımı, gerekli enfekte odakların cerrahi olarak debridmanı, bağışıklık sistemini güçlendirmek için hedefe yönelik tedavi, hasta fonksiyonelliğini ve sağ kalımını iyileştiren faktörlerdir.^[8]

Yaraların Değerlendirilmesi ve Enfeksiyon Hastalıkları Açısından Yönetimi

Temel yara bakımı

- Yaralanan kişinin hayatı tehdit edebilecek solunum, dolaşım ve kanama problemleri ivedilikle değerlendirildikten ve gerekli önlemler alındıktan sonra temel yara değerlendirmesine geçilmelidir.

- Yaranın distalindeki fonksiyonlar, kemik kırıkları, yumuşak doku ve nörovasküler hasarları değerlendirilmelidir.
- Kontaminasyonun derecesi belirlendikten sonra yaranın yıkanması izotonik salin, antiseptik solüsyonlar, içilebilir su, distile su veya kaynatılıp soğutulmuş suyla iyi bir şekilde yapılmalıdır. Nehir ve deniz suyu yüksek kontaminasyon riski nedeniyle kullanılmamalıdır. Dilüe edilmiş antiseptikler, örneğin %1'lik povidon iyot ya da %5'lik sodyum benzil penisilin suya veya izotonik solüsyona eklenmesi durumunda enfeksiyon oranlarını azalttığı gösterilmiştir.^[3]
- Yabancı cisimler, ölü dokular ve alttaki dokuların bütünlüğü gözden geçirilmelidir. Bunun için yaranın, mümkünse anestezi altında genişletilmesi gerekebilir. Yabancı cisimler tamamen uzaklaştırılmalı, devitalize dokular uygun şekilde debride edilmelidir. Kontamine yaralarda yapılan bir çalışmada debridmanın yara enfeksiyon oranını %62,5'ten %2'ye düşürdüğü gösterilmiştir.^[3]

Primer kapatmanın geciktirilmesinin önemi

Deprem sırasında oluşan yaralar genellikle kontaminedir ve özellikle ilk değerlendirme gecikmişse, erken yara kapatılması durumunda ciddi yara yeri enfeksiyonu, çok daha geniş debridmanlara ve hatta hasta kaybına yol açabilir.^[6,10,11] Bu yaraların kapatılmasının geciktirilmesi enfeksiyon riskini azaltacaktır. İstisnai olarak yaralanmadan sonraki ilk altı saat içinde, yara uygun şekilde değerlendirilir ve bütün yabancı materyaller ve ölü dokular debride edilirse primer kapatma yapılabilir.^[12]

Debridman yapıldıktan sonra yaralar steril gazlı bezlerle kapatılmalı, 48. saatte tekrar değerlendirilerek gerekirse tekrar debridman yapılmalıdır. Bu değerlendirme sonunda yaranın temiz olduğu görülürse 48. saat veya sonrasında yara kapatılabilir.^[3]

Sıkı kapama uygulamaları, antibiyotikli ya da gümüş emdirilmiş kapamaların ve jellerin kullanımının enfeksiyon gelişimini engellediği yönünde zayıf kanıtlar vardır.^[3] Temiz yarası olan hastalarda hiperbarik oksijen tedavisi ve negatif basınçlı yara tedavilerinin yararını gösteren çalışmalar vardır.^[5,13]

Sistemik antibiyotik uygulaması

Topikal antibiyotik uygulanmasının yara enfeksiyonu oranları üzerine etkili olduğu gösterilmemiştir. Ancak uygun yara bakımıyla birlikte kullanılan sistemik antimikrobiklerin olumlu etkileri vardır, bu nedenle kullanımları önerilir. Deri bütünlüğünün bozulmadığı yaralanmalarda

antimikrobik kullanımı gerekliliği yoktur. Kontaminasyon olmamış yaralarda, el ve ayak yaralarında veya kapalı kırıkların ameliyatlarında profilaktik, tek doz beta-laktam antibiyotik kullanılabilir.^[3] Açık kırıklarda, kirli yaralarda ve belirgin enfeksiyon bulguları gelişmiş yaralarda antimikrobiyaller tedavi amacıyla kullanılmalıdır. Bu tür yaralarda ampirik olarak, amoksisilin-klavunat ve ampisilin-sulbaktam, fusidik asit kullanılabilir.^[3] Başlangıç antibiyotik tedavisi yetersiz kalırsa gram negatif bakteriyel ajanlar için aminoglikozidler, florokinolonlar, üçüncü ve dördüncü kuşak sefalosporinler tedaviye eklenebilir. Dirençli enfeksiyonlarda mikroorganizmanın duyarlılık durumlarına göre, piperasilin tazobaktam, imipenem, meropenem gibi daha geniş spektrumlu antibiyotikler tercih edilmelidir.^[10]

Deprem yaralanmalarından sonra tetanoz profilaksisi

Yaralanmalarda tetanozun önlenmesi için her şeyden önce yara temizlenmeli ve debride edilmelidir. Tetanojen yaralar; yıldız şeklinde, >6 saatten eski veya >1 cm olan, ölü doku içeren veya kangren gelişmiş ya da toz, toprak, tükürük veya dışkıyla kirlenmiş yaralardır. Kopma gibi yaralanmalarda da tetanoz riski artmaktadır.^[14] Kişinin immünizasyon durumu bilinmiyor ya da üçten az tetanoz aşısı varsa, tetanoz aşısı ve tetanoz immünglobulini birlikte uygulanmalıdır. İkinci doz aşısı iki ay içinde, üçüncü doz aşısı 6-12 ay içinde tamamlanmalıdır. Son beş yıl içerisinde immünizasyonu varsa aşısı ya da immünglobulin yapılmasına gerek yoktur. İmmünizasyonun üstünden beş yıldan daha fazla zaman geçmişse tek doz aşısı yapılabilir.^[15]

SONUÇ

Depremler, sadece acil fiziksel hasar nedeniyle değil, aynı zamanda enfeksiyon ve bulaşıcı hastalık salgınları riskinin artması nedeniyle halk sağlığı için önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Gelişen enfeksiyonların erken tanınması, mikroorganizmaların erken teşhisi, antimikrobiyal ajanların akılcı kullanımı, gerekli enfekte odakların cerrahi olarak debridmanı, bağışıklık sistemini güçlendirmek için hedefe yönelik tedavi, hasta sağkalımını arttıracaktır.

KAYNAKLAR

1. Giri S, Risnes K, Uleberg O, Rogne TS, Shrestha K, Petter QN, et al. Impact of 2015 earthquakes on a local hospital in Nepal: A prospective hospitalbased study. *PLoS One* 2018;13(2):e0192076. [Crossref](#)
2. Bartels SA, VanRooyen MJ. Medical complications associated with earthquakes. *Lancet* 2012;25;379(9817):748-57. [Crossref](#)
3. Wuthisuthimethawee P, Lindquist SJ, Sandler N, Clavisi O, Korin S, Watters D, et al. Wound management in disaster settings. *World J Surg* 2015;39:842-53. [Crossref](#)
4. Prasarithra T, Tungsiripat R, Warachit P. The revisit of 2004 tsunami in Thailand: Characteristics of wounds. *Int Wound J* 2008;5:8-19. [Crossref](#)
5. Mavrouli M, Mavroulis S, Lekkas E, Tsakris A. The impact of earthquakes on public health: A narrative review of infectious diseases in the post-disaster period aiming to disaster risk reduction (Review). *Microorganisms* 2023;11:419 [Crossref](#)
6. Doung-Ngern P, Vatanaprasan T, Chungpaibulpatana J. Infections and treatment of wounds in survivors of the 2004 tsunami in Thailand. *Int Wound J* 2009;6:347-54. [Crossref](#)
7. Öncül, O, Keskin O, Acar HV, Küçükardali Y, Evrenkaya R, Atasoyu E, et al. Hospital-acquired infections following the 1999 Marmara earthquake. *J Hosp Infect* 2002;51:47-51. [Crossref](#)
8. Qu J, Zong Z, Wang X, Zhou G, Feng P, Chen M, et al. Severe infections as the leading complication after the Lushan earthquake. *Intensive Care Med* 2015;41:560-1. [Crossref](#)
9. Liu J, Ma L, You C. Analysis of scalp wound infections among craniocerebral trauma patients following the 2008 wenchuan earthquake. *Turk Neurosurg* 2012;22:27-31. [Crossref](#)
10. Okamura J, Kai T, Hayati Z. Antimicrobial therapy for water-associated wound infections in a disaster setting: Gramnegative bacilli in an aquatic environment and lessons from Banda Aceh. *Prehosp Disaster Med* 2009;24:189-96. [Crossref](#)
11. Edsander-Nord A. Wound complications from the tsunami disaster: A reminder of indications for delayed closure. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2008;34:457-64. [Crossref](#)
12. Atesalp AS, Erler K, Gür E. Below-knee amputations as a result of land-mine injuries: Comparison of primary closure versus delayed primary closure. *J Trauma* 1999;47:724-7. [Crossref](#)
13. Wang C, Schwaitzberg S, Berliner E. Hyperbaric oxygen for treating wounds: A systematic review of the literature. *Arch Surg* 2003;138:272-9. [Crossref](#)
14. Afshar M, Raju M, Ansell D. Narrative review: Tetanus-a health threat after natural disasters in developing countries. *Ann Intern Med* 2011;154:329-35. [Crossref](#)
15. Chapman LE, Sullivent EE, Grohskopf LA. Postexposure interventions to prevent infection with HBV, HCV, or HIV, and tetanus in people wounded during bombings and other mass casualty events-United States, 2008: Recommendations of the Centers for Disease Control and Prevention and Disaster Medicine and Public Health Preparedness. *Disaster Med Public Health Prep* 2008;2:150-65. [Crossref](#)