

## DERLEME / REVIEW

# Depremle İlişkili Rabdomiyaliz Geçiren Hastada Ampute Rehabilitasyonu

## Amputee Rehabilitation in a Patient with Earthquake-Associated Rhabdomyolysis

Kevser ŞEVİK KAÇMAZ<sup>1</sup>, Karya POLAT<sup>2</sup>, Sevtap GÜNAY UÇURUM<sup>1</sup><sup>1</sup>İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Çiğli, İzmir, Türkiye<sup>2</sup>İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Çiğli, İzmir, Türkiye

Geliş tarihi/Received: 14.03.2023

Kabul tarihi/Accepted: 19.04.2023

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

**Karya POLAT**, Doktora Öğrencisi  
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Balatçık Kampüsü,  
Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve  
Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Çiğli, TR-35620,  
İzmir, Türkiye  
E-posta: karia.polat@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-2359-1221

**Kevser ŞEVİK KAÇMAZ**, Arş.Gör.  
ORCID: 0000-0003-1675-0757

**Sevtap GÜNAY UÇURUM**, Doç. Dr.  
ORCID: 0000-0002-4933-076X

### Öz

Depremler şiddetlerine göre pek çok yaralanmaya sebep olabilmektedirler. Amputasyon da bu yaralanmaların içerisinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Özellikle arter, sinir, cilt ve kemikte şiddetli hasar, uzamış iskemi ve başarısız fasiyotomi deprem sonrası önde gelen amputasyon sebeplerindedir. Cerrahi sonrası bu kişilerin fonksiyonel düzeyini etkileyebilecek önemli komplikasyonlar görülebilmektedir. Bu komplikasyonların önlenmesi açısından fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarına mümkün olan en erken süreçte başlanması gerekmektedir. Özellikle cerrahi sonrası sıklıkla görülen ağrı, ödem ve kontraktürler kişinin proteze adaptasyonunu ve dolayısıyla fonksiyonel düzeyini etkilemektedir. Amputasyon sonrası bu komplikasyonların yönetilebilmesi adına pek çok fizyoterapi ve rehabilitasyon müdahalesi bulunmakla birlikte literatürde bir fikir birliği bulunmamaktadır. Bu sebeple amputasyon sonrası uygulanacak güncel rehabilitasyon yaklaşımlarının incelenmesi önemlidir. Bu kapsamda, bu derleme; amputasyon sonrası erken dönemdeki güncel rehabilitasyon uygulamalarını incelemeyi, klinisyenlere bir yol haritası oluşturmak ve mevcut literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Deprem, amputasyon, ağrı, ödem, fizik tedavi modaliteleri.

### Abstract

Earthquakes can cause many injuries depending on their severity. Amputation also has a very important place among these injuries. Especially severe damage to arteries, nerves, skin and bone, prolonged ischemia, and unsuccessful fasciotomy are the leading causes of amputation after an earthquake. After surgery, important complications can be seen in these people that may affect their functional level. In order to prevent these complications, physiotherapy, and rehabilitation applications should be started as early as possible. Pain, edema, and contractures, which are frequently seen after surgery, affect the adaptation of the person to the prosthesis and thus the functional level. Although there are many physiotherapy and rehabilitation interventions in order to manage these complications after amputation, there is no consensus in the literature. For this reason, it is important to examine the current rehabilitation approaches to be applied after amputation. In this context, this review aimed to examine the current rehabilitation practices in the early period after amputation, to create a roadmap for clinicians, and to contribute to the current literature.

**Keywords:** Earthquake, amputation, pain, edema, physical therapy modalities.

## 1. Giriş

Depremler, kitlesel etkili insani felaketlerin yaygın bir nedeni olup son on yılda tahmini olarak 780.000 ölüme neden olmuş ve 2 milyardan fazla insanı etkilemiştir (1). Depremler büyüklüklerine ve ortaya çıktıkları toplumun yapısına göre değişen sayıda bireyin yaralanma ve/veya can kaybı ile sonuçlanmakta olup doğal afetlere bağlı ölüm ve hastalıkların önde gelen nedenidir. Yaralanmaların çoğu ortopedik özellikli olup yumuşak doku ve kas-iskelet sistemi yaralanmaları, bu olaylardan sonra görülen en yaygın yaralanma tipidir ve hastaneye yatışların ana nedenidir (1-3). Bireylerin çoğu genellikle enkaz altında ezilme travmaları ile ilişkili olarak ezilme yaralanmaları, ezilme (crush) sendromu, kompartman sendromu ve kırıklar ile sonuçlanan kas-iskelet sistem yaralanmaları geçirmekte ve bu bireylerin önemli bir kısmında amputasyonlar yapılmaktadır (2,3).

Amputasyonlar, büyük bir depremin ardından yaygın bir tıbbi müdahaledir. Marmara, Keşmir, Haiti ve Sichuan

depreminde belirgin bir şekilde öne çıkmıştır. 35 makale bulgularını raporlayan bir meta analizde depremden sonra amputasyon cerrahisi geçiren birey oranı %1,23 olarak raporlanmıştır (4). 2010 Haiti depremi sonrası yaklaşık 6.000-8.000 Haitili, depremle ilgili yaralanmalar nedeniyle amputasyona uğramıştır (5). Amputasyon, yaşam tarzındaki ve benlik kavramındaki değişiklikler, düşük yaşam kalitesi, fiziksel işlevsellikte bozulmalar, fantom ağrısı ve hissi ile güdük ağrısı gibi duyuşsal etkiler dahil olmak üzere çeşitli fiziksel ve psikolojik zorluklar getiren, ciddi şekilde engelliğine sebep olan bir durumdur (6-8).

Deprem sonrası amputasyon geçiren hastalar tıbbi komplikasyonlar için daha yüksek risk altında bulunmaktadır. Bu hastalarda rehabilitasyon hizmetleri fonksiyonel iyileşme, sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ve sosyal entegrasyon açısından önemli bir rol oynamaktadır. Devam eden kriz ortamında, amputasyonları olan kişiler için kaynaklar daha da kısıtlanmakta ve kaynakların dağılımı ile ilgili etik hususlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle deprem sonrası bu rehabilitasyon kalitesindeki

bu farklılıklar, acil durum ortamlarında amputasyon hastalarının kapsamlı tıbbi ihtiyaçlarını ele almak için çok disiplinli kılavuzların gerekliliğini vurgulamaktadır (9).

Akut yönetimden sonra uzun vadeli ve iyi planlanmış rehabilitasyon, deprem yaralanmalı bireylerin fonksiyonel durumlarını en üst düzeye çıkarmak ve yaşamlarını yeniden inşa etmek için hayati önem taşımaktadır (2,6,7).

#### 1.1. Deprem Yaralanmalarında Amputasyon Sebepleri

Doğal afetlerin bir sonucu olarak meydana gelen amputasyonlar en sık depremlerden sonra görülmektedir. Deprem sonrası konservatif tedavilere cevap vermeyen ve hasta hayatını tehdit eden durumlarda hayat kurtaran yaklaşım olarak amputasyon cerrahilerinden faydalanılmaktadır (10). Amputasyon, tüm ciddi yumuşak doku hasarı vakalarında (kırıklı veya kırıksız), kötüleşen renal ve kardiyolojik fonksiyonu ve sepsiste düşünülmelidir (11). Yetersiz tedavi edilen açık kırıklar da özellikle yumuşak doku kaybı olanlar, yüksek amputasyon riski altında bulunmaktadır (1). Bunun yanında vasküler besleme ve duyunun kaybedilmesi, beş ana dokudan üçünde (arter, sinir, cilt, kas ve kemik) şiddetli hasar da acil amputasyon gerektirmektedir. Ek olarak, uzamış iskemik süresi ve başarısız fasyotomi en sık amputasyon nedenleridir (12). Bu durumlardan amputasyon cerrahisi gerektirebilecek en yaygın görülen ve birbirleriyle ilişkili iki sendrom kompartman sendromu ve crush sendromudur.

##### 1.1.1. Kompartman Sendromu

Ezilme yaralanması, deri, kaslar, sinirler ve kan damarları gibi yumuşak dokulara zarar veren doğrudan basınçtan kaynaklanır. Kompartman sendromu, dokuların sınırlı bir alanda (kompartman) sıkışmasından kaynaklanır ve doku nekrozuna neden olabilir (11). Artmış kompartman içi basınç ile karakterize edilen hayatı tehdit edici bir durumdur. Kapalı bir osteofasial bölgede artan doku basıncı kapiller kan akışını engeller, kas ve sinir dokularında iskemiyi neden olur ve bunun sonucunda kalıcı fonksiyon kayıplarına neden olur. Doku perfüzyonu dokunun basıncının diyastolik basınçtan daha büyük olmasına bağlıdır. Ezilme yaralanması gibi durumlarda dokularda yaygın ödem ve hematoma gelişir, doku içi basınç artar (13). Buna ek olarak, ezilmeye bağlı, mekanik basınca tepki olarak miyositler gerilir, hücre zarının geçirgenliğinin artması sonucunda potasyum, pürinler, fosfat, laktik asit ve diğer organik asitler, miyogloblin, tromboplastin, kreatin kinaz hücre içinden hücre dışı ortama çıkar. Tersine, hücre dışı sodyum, klorür ve kalsiyum ve sıvı elektromekanik gradyandan sarkoplazmaya akarak miyositlerin şişmesine yol açar. İnterstitiyel ve hücre içi sıvı miktarındaki artış kompartman içi basıncın yükselmesine neden olur. Bu basınç kapiller perfüzyon basıncını geçtiğinde kas içi damarlar kollabe olmaya başlar ve diyastolik kan basıncı düzeyine ulaştığında doku perfüzyonu bozulur ve iskemik hasar rabdomiyaliz tablosuna yol açar (14,15). Bunun yanında kas hücresi içinde artan kalsiyumun proteaz enzimlerini aktive etmesi ile hücre yıkımı da rabdomiyaliz tablosuna önemli ölçüde katkı sağlar (15). Dolayısıyla akut kompartman sendromunda fasyotomi ile acil tedavi, etkilenen dokularda basıncı düşürmek, perfüzyonu yeniden sağlamak ve geri dönüşümsüz hasarı ve engelliliği önlemek için zorunludur(11,13,14).

Rabdomiyaliz sonrası Volkmann iskemik kontraktürü, pençe parmak ve ekinokavovarus gibi kalıcı deformiteler

ortaya çıkar. Kas nekrozu (infarkt), doku dışına sıvı kaçağına, miyoglobinemiyeye, asidoz ve hiperkalemi tablosuna yol açar. Bu aşamadan sonra fasyotomilerde yüksek oranda böbrek yetmezliği, enfeksiyon, sepsis ve amputasyon görülebilmektedir (13).

##### 1.1.2. Crush sendromu

Crush sendromu, deprem sonrası meydana gelen ölüm nedenleri arasında ikinci sırada yer almaktadır. Şiddetli hemodinamik instabilite, şiddetli aritmi ve böbrek yetmezliği nedeniyle sıklıkla yaşamı tehdit eder. Akut böbrek yetmezliği, ezilme yaralanmasından kurtulanlarda ana komplikasyondur ve doğal afetlerde en sık ikinci ölüm nedenidir (16). Bu sendrom, uzun süreli ve ağır yük altında baskı veya ezilmenin bir sonucu olarak doğrudan kas yaralanması, kas iskemisi ve kas hücresi ölümünün bir kombinasyonundan oluşan rabdomiyaliz tablosundan kaynaklanmaktadır (9,10). Hipovolemi çok, hiperkalemi, akut böbrek yetmezliği ve kas nekrozu ile karakterizedir (17). Crush sendromu tedavide geç kalınmış, çok daha yüksek enerji ile ortaya çıkmış bir kompartman sendromu olarak değerlendirilmelidir. Kompartman sendromundan farkı ezilme kuvvetinin fazlalığı ve ezilme süresinin uzunluğudur(13).

Nekrotik kas hücresi artıklarından oluşan ürik asit, miyogloblin ve kreatin kinaz gibi nefrotoksik maddelerin birikmesi nedeniyle renal tübüller tıkar. Kompartman içinde sıvı birikiminden uzun süreli dehidratasyondan kaynaklanan hipovolemi böbrek yetmezliğine yol açar. Nekrotik dokudan büyük miktarlarda potasyum ve hidrojen iyonları salınır ve böbrek yetmezliği nedeniyle elimine edilemez. Şiddetli hiperkalemi, metabolik asidoz ve dolaşımdaki yetersiz intravasküler hacim aritmi, ventriküler fibrilasyon ve arreste zemin hazırlar (13–16).

Ancak rabdomiyaliz geliştiren bu dokulardaki açık yaralanmalar veya fasyotomi sonucu oluşan yaralar, bozulmuş beslenme durumu, zayıflamış bağışıklık sistemi ve çeşitli kalıcı kateterler enfeksiyona zemin oluşturmaktadır ve sepsis gelişmesi sonucu enkaz altından canlı olarak kurtarılan hasta ileriki süreçte kaybedilebilmektedir. Bu durum gelişen afetzedelerde medikal tedavi ve fasyotomi gibi koruyucu tedavilere rağmen sonuç alınmazsa hayat kurtarıcı yaklaşım olarak amputasyona ihtiyaç duyulmaktadır (10,11,14,17,18).

#### 1.2. Saha Amputasyonu

Saha amputasyonu, sıklıkla bir bireyin bir veya birkaç uzvunu enkazdan çıkarmak ve bir hastaneye tahliye etmek için çıkarılmasını içeren cerrahi bir prosedürdür. Son çare olarak, öncelikle afet tıbbında uygulanan bir prosedürdür(3). Cilt, yumuşak doku ve kemiği çevresel bir cilt kesimi kullanarak aynı anatomik seviyede kesmeyi içeren giyotin amputasyonu tipinde uygulanır, enkaz sahasında uygulanması nedeniyle miyodez veya miyoplasti uygulamaları gerçekleştirilemez, fonksiyonel bir güdük ucu yaratılmaz. Daha sonra hastane şartlarında daha üst segmentten ikinci bir amputasyon cerrahisi uygulanarak fonksiyonel bir güdük ucu oluşturulur (19). Ancak hayat kurtarmak ve yaralıları enkazdan kurtarmak için hızlı hareket edilmesi gerekmesine rağmen, çoğu yaralı giyotin amputasyonundan kurtulabilir ve gecikmiş primer onarım ile işlevi koruyan bir yaklaşım sağlanabilir(9).

### 1.3. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Amputasyon rehabilitasyonu müdahaleleri, optimal fonksiyonel sonuçlar ve gelişmiş yaşam kalitesi elde etmek için ameliyat öncesinden başlayan uzun süreli takip oldukça önemlidir (9,20). Ancak deprem yaralanmalı hastalarda bu preoperatif rehabilitasyon dönemi sekteye uğrayarak optimal düzeyin altında fonksiyonel sonuçlara yol açabilmektedir. Özellikle fonksiyonel restorasyonu optimize etmek ve komplikasyonları önlemek için uzun vadeli rehabilitasyon önerilmektedir. İdeal olarak, kapsamlı, disiplinler arası, hasta merkezli bir tedavi planı rehabilitasyon sürecinin başlarında geliştirilir ve tüm aşamalarda güncellenir. Anahtar disiplinler arasında cerrahi, fizik tedavi, iş-uyuşa terapisi, protez teknikerliği, hemşirelik, ruh sağlığı, beslenme ve sosyal hizmet hizmetleri yer alabilir (9,21). Bu multidisipliner ekibin ekstremitte amputasyonu hastalarının tıbbi bakımı, hastanın ilk triyajı, ameliyat öncesi değerlendirme ve resüsitasyondan amputasyonuna, protez yerleştirmeye, rehabilitasyona ve nihayetinde toplumla yeniden bütünleşmeye doğru ilerleyen çok kapsamlı bir yaklaşım benimsemeleri önerilmektedir (9).

Ameliyat sonrası doğru bir rehabilitasyonun uygulanabilmesi için hastaların uygun ve kanıt dayalı değerlendirilmesi önemlidir. 2017 yılında yayınlanan alt ekstremitte amputasyonu geçirmiş kişilerde rehabilitasyon çalışma grubunun yayınladığı rehberde göre amputasyon sonrası değerlendirme dört ana başlık altında incelenmektedir (Tablo 1).

**Tablo 1. Amputasyon sonrası değerlendirme parametreleri**

Ana Başlık	Değerlendirilecek Parametre
<b>Hasta Geçmişi</b>	Eski medikal hikayesi
	Yaşam alanı
	Eski fonksiyonel düzeyi
	Sosyal çevre
<b>Fiziksel Değerlendirme</b>	Eklem hareket açıklığı
	Kuvvet
	Duyu
	Propriyosepsiyon
<b>Fonksiyonel Değerlendirme</b>	Denge
	Mobilite (yatak içi, transfer, ambulasyon)
<b>Diğer Etkilenimler</b>	Temel günlük yaşam aktiviteleri (beslenme, tuvalet, banyo, giyinme)
	Görme
	Duyuma
	Diğer Travmalar

Ağrı değerlendirmesini öncelikleyen bu rehberde rehabilitasyon sürecinin ilerlemesini ve etkinliğini görmek ve taburculukta standardizasyonu yakalamak için kullanılmasını önerdiği bir takım ölçüm yöntemi bulunmaktadır (Tablo 2) (22).

Amputasyonlu bireyler için rehabilitasyonun optimal amacı, toplumlarına yeniden entegre olma yeteneklerini kolaylaştırmaktır. Protez uyumu, rehabilitasyon

hizmetleri, ağrı ve istihdam olanakları gibi çeşitli faktörler amputasyondan sonra uzun vadeli sonucu etkiler (5). Özellikle Sichuan depreminden sonra depremle ilişkili amputelerle yapılan uzun süreli takip çalışmalarında depremden kurtulanların öz-yeterlilik, fonksiyonellik, yaşam kalitesi, vücut imajı ve mobilite düzeylerinde düşüşler olduğunu ve 10 yıl sonra dahi bu kişilerde fantom ağrısının, güdük ağrısının, kalan ekstremitte ağrısının ve bel ağrısının görüldüğü bildirilmiştir (6,8,23,24).

**Tablo 2. Tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesi ve taburculuk için önerilen değerlendirme yöntemleri**

Amputelerde Mobilite Belirleme Testi
Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FIM)
İki-dakika Yürüme Testi
Zamanlı Kalk-Yürü Testi
Kol ergometresi

Acil sağlık hizmeti veren personellerin sadece amputasyonların cerrahi prensiplerini değil, aynı zamanda her hasta için ameliyathanenin ötesinde ne olduğunu da anlaması gerekecektir: Ağrı kontrolü, fonksiyonel iyileşme ve psikososyal yeniden entegrasyon ile ömür boyu süren bir savaş. Multidisipliner bakım, afet sonrasında da planlanmalı ve hazırlanmalıdır (9).

Ameliyat sonrası erken dönem rehabilitasyon yönetimi uygun ağrı kontrolü, yara ve güdük bakımını içerir. Bu anlamda güdük ekstremitede kontraktür gelişimini önlemek için pozisyonlama ve mobilizasyon kullanılabilir ve diz altına yastık koyulması önerilmelidir, kalça ve diz nötral pozisyonda tutulmalıdır. Yüzüstü yatışlar da kontraktür riskini önlemeye yardımcı olmaktadır. Ameliyat sonrası dönemde ödemi azaltma amacıyla elevasyon, bandajlama ve masaj uygulamaları kullanılmaktadır (9,20). Bu yöntemlerle birlikte bandajlama uygulamaları güdüğü dış travmalardan korumaktadır. Hasta tıbbi olarak stabil olduğunda, akut bakımdan taburcu olmayı amaçlayan rehabilitasyon uygulamaları, hastanın eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, denge, fonksiyon ve günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmek üzere yeteneklerinin iyileştirilmesini içermektedir (9). Hasta tıbbi olarak stabil olduğunda ve ağrı kontrolü sağlandığında ağrı sınırında eklem hareket açıklığı ve ampute taraf izometrik egzersizlere ek olarak sağlam taraf ve gövde kaslarını içeren kuvvetlendirme egzersizleri rehabilitasyon programına eklenmelidir (25–27). Ayrıca alt ekstremitte amputasyonları sonrası erken mobilizasyon ve fonksiyonelliğin sağlanabilmesi adına üst ekstremitte kuvvetlendirme egzersizleri de programa dahil edilebilir. Ağrı ve immobilizasyonun etkilerinin en aza indirilmesi adına solunum egzersizlerinin ameliyat sonrası erken dönemden itibaren kullanılması öneriler arasındadır (27). Cerrahi yaraları iyileştikten sonra, kişilerin amputasyon bölgesi etrafındaki kasların kas kuvvetini arttırmak kontraktürleri önlemek, protezi rahat takıp ve çıkarmak için aktif egzersizlere başlamalıdır (21). Amputasyondan sonra mümkün olan en kısa sürede mobilizasyon eğitimine başlamak fonksiyonel bağımsızlığı, kas kuvvetini, kardiyovasküler uygunluğu ve kemik mineralizasyonu geliştirebilir. Bu süreç, erken bir ağırlık taşıma protezi

İçerebilir ve bir cihazın kullanımı, daha erken yürüme eğitimi, hızlandırılmış güdük iyileşmesi, azaltılmış komplikasyonlar, protez takılmasını kolaylaştırma ve psikososyal faydalar sağlayabilir, ancak güdük ekstremitenin kapalı ve nemli bir ortamda kalması, dışarıdan gözlemlenememesi dikkat edilmesi gereken durumlardır (20). Protez uygulaması ile birlikte denge için hastanın tolere edebildiği en erken dönemde ağırlık aktarma egzersizlerine paralel bar, yürüme yardımcısı gibi cihaz kullanımları ile geçiş yapılmalıdır (27).

Ameliyat sonrası dönemde sert veya yarı sert bir pansumanın kullanılması, transtibial amputasyondan sonra iyileşmeyi ve erken protez kullanımını destekler. Bu çıkarılabilir pansumanlar, yumuşak elastik pansumanlara kıyasla akut ödemi, iyileşme ve hastanede kalış süresini, yara enfeksiyon oranını ve protez takma süresini daha fazla azaltabilir. Sert ameliyat sonrası pansumanlar, uzuv korumasının öncelikli olduğu durumlarda tercih edilir. Ekstremitte koruması, enfeksiyon riski ve insizyon yeri ile cildi inceleme ihtiyacı ve diğer bireysel hasta faktörleri pansuman tipinin seçiminde dikkate alınmalıdır (20).

Cerrahi sonrası en sık karşımıza çıkabilecek komplikasyonlardan biri de kontraktürdür. Bu sebeple kişinin pozisyonlanması, cerrahi sonrası ağrısının azalmasını takiben (ortalama ameliyat sonrası 7. günde) normal eklem hareket açıklığının çalışılması, cerrahi sonrası yaklaşık 2-3 hafta sonra hafif kuvvetlendirme egzersizlerine başlanması öneriler arasındadır (28,29). Amputasyon bölgesine göre en sık görülebilecek kontraktürler; ayak amputasyonu için ekin kontraktürü, diz altı için diz fleksiyon kontraktürü, diz üstü için kalça abduksiyon, eksternal rotasyon ve fleksiyon kontraktürü, önkol için dirsek fleksiyon kontraktürü ve kol için omuz fleksiyon, abduksiyon ve iç rotasyon kontraktürüdür (28,29).

### 1.3.1. Amputasyon Sonrası Ağrı Yönetimi

Amputasyona bağlı ağrının yoğunluğu, depremzedelerin yaklaşık %40'ında şiddetli olarak raporlanmış olup amputelerin büyük oranının (%90,9) amputasyona bağlı bir veya daha fazla ağrı tipine sahip olduğunu bildirilmektedir (8). Amputasyon sonrası, başarılı ağrı yönetimi daha gelişmiş iyileşme, daha yüksek hasta memnuniyeti ve daha düşük bakım maliyeti sağlar (20).

Ameliyat endikasyonu ne olursa olsun, amputasyon sonrası ağrı yönetimi zorlu bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Amputasyon sonrası ağrı, kemik ve yumuşak doku yaralanmasına bağlı nosiseptif ağrıyı ve doğrudan nöral travma ve merkezi sensitizasyondan kaynaklanan nöropatik ağrıyı içermektedir. Amputasyon sonrası güdük ağrısı fantom ağrısı ve mekanik ağrı olarak ele alınabilecek ağrılar kliniklerde karşımıza çıkmaktadır (30).

Analjezikler, kas gevşeticiler, vazodilatörler, sempatik bloklar, sempatektomiler, güdük cerrahi revizyonu, stimülasyonla indüklenen stratejiler ve ayna terapisini içeren multimodel tedavi stratejileri amputasyon sonrası karşımıza çıkan ağrılar için oldukça sık kullanılan tedavi yöntemleridir. Bu yöntemlerin yanında kliniklerde kolaylıkla ulaşılabilir olan, fantom ve güdük ağrısı da dahil olmak üzere çeşitli akut ve kronik ağrılar için tek başına veya diğer tedavilerle birlikte kullanılabilen Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS) da kullanılabilir. Kaliteli çalışmaların yetersiz olmasına karşın alçak frekanslı segmental TENS

kullanımının doku iyileşme süresini kısalttığı, tekrar amputasyon oranlarını azalttığı ve kimi vakalarda ağrıda rahatlama olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (31).

Fantom ağrısı ile ilgili yapılan bir çalışmada 4 gün günde 20 dakika ayna terapi ve kontralateral ekstremiteye uygulanan Burst TENS modaliteleri karşılaştırılmış ve dört günün sonunda iki grubun ağrısında da azalma gözlenirken gruplar arası anlamlı bir fark gözlenmemiştir (32).

### 1.3.2. Amputasyon Sonrası Erken Mobilizasyon

Amputasyon sonrası erken rehabilitasyonun ağrıyı, postüral reflekslerin ve kinestetik duyuların bozulmasını, kontraktür oluşma ihtimalini, hastanede yatışı, cerrahi sonrası komplikasyonları, revizyon cerrahisi riskini azalttığını ve fonksiyonel toparlanmayı arttırdığına dair kanıtlar mevcuttur (33).

Amputasyon sonrası erken mobilizasyon çalışmalarında ameliyat sonrası 1. gün yatak içi mobilizasyon, ameliyat sonrası 2. gün kontrollü yataktan çıkma şeklinde mobilize edilerek kısmi ağırlık aktarmaya geçilebileceği gibi ameliyat sonrası 1. günde de ağırlık aktarımına geçen araştırmacılar bulunmaktadır. Özellikle ameliyat sonrası pnömatik protez uygulamaları ile erken ağırlık aktarımının düşme riskini, sistemik komplikasyonları azalttığını, yara iyileşmesini, özel proteze geçişi hızlandırdığı gözlenmiştir (34). Uygulanan diğer bir ameliyat sonrası protez uygulaması sert alçı protezi kullanımıdır. Bu protez için seçim kriterleri, aktif enfeksiyonun olmaması, gerekli motivasyonun bulunması ve iyileşme olasılığı yüksek olduğu düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada sert alçının ameliyathanede uygulandığını ve ameliyat sonrası 1-7. günlerde hastanın transferlerde kısmi yük verilmesi ve 7. günde tekrar bir alçılama ile birlikte yürüme eğitimine geçildiği belirtilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre erken mobilizasyonun daha az cilt bozulmasına, daha az düşme riskine ve daha az cerrahi revizyona sebep olduğu raporlanmıştır (35).

### 1.3.3. Amputasyon Sonrası Kanıta Dayalı Rehabilitasyon

Amputasyon sonrası kanıta dayalı rehabilitasyon programı: (1) Kardiyopulmoner dayanıklılık ve esneklik, (2) gövde ve alt ekstremitte kuvvetlendirme, (3) denge ve koordinasyon, (4) ağırlık taşıma ve duruş kontrolü ve (5) protez yürüme eğitimi olmak üzere beş ana bileşenden oluşmaktadır.

Yapılan çalışmalarda amputasyon sonrası kanıta dayalı rehabilitasyon uygulamalarının fonksiyonel mobilite üzerine etkileri gösterilmiştir (29,36).

### 1.3.4. Amputasyon Sonrası Proteze Geçiş

Kişilerin proteze geçişi için bazı durumlara dikkat etmek gerekmektedir. Ağrı ve ödemin en aza indirilmesi, enfeksiyon riskinin azalması ve güdüğün proteze uyumu için güdük yarasının iyileşmiş olması ve koni şeklinde şekil alması önemli parametrelerdir. Bununla birlikte protez kullanmaya başladıktan sonra kişinin bağımsız hareket etmesi için gerekli kas kuvvet ve dengesinin sağlanmış olması gerekmektedir (28).

## 2. Sonuç

Deprem sonrası görülen sağlık problemlerinden biri de amputasyondur ve hastanın ameliyat sonrası komplikasyonlarının engellenmesi, oluşan komplikasyonların tedavi edilmesi ve fonksiyonelliğin kişinin

en üst düzeyine çıkarılabilmesi adına uzun bir rehabilitasyon süreci gerekmektedir. Ampute rehabilitasyonu, hastanın preoperatif dönemde görülme şansı olursa bu dönemde başlanan, böyle bir ihtimalin olmaması durumunda ise yarayı kontrolü, ağrı ve ödemin kontrol altına alınmasıyla başlayan rehabilitasyon süreci kişinin günlük yaşam aktivitelerine tam katılımı ile devam eden yaşam boyu multidisipliner bir rehabilitasyon programı içerir. Literatürde deprem sonrası amputasyonu takiben fizyoterapi yaklaşımları ile ilgili çalışmalar yetersizdir ve özellikle amputasyon sonrası erken dönemde kanıt değeri yüksek çalışmalara ihtiyaç vardır.

### 3. Alana Katkı

Bu derlemede, deprem sonrası amputasyon geçiren kişilerin erken dönem rehabilitasyonunda kullanılan güncel fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları incelenmiştir. Dolayısıyla, bu uygulamaların ağrı, ödem, kontraktür ve fonksiyonellik üzerine olan etkinliği incelenen çalışmaların özetlenmesinin sahada çalışan fizyoterapistlerin bir yol haritası oluşturmasında katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### Çıkar Çatışması

Bu makalede herhangi bir nakdi/ayni yardım alınmamıştır. Herhangi bir kişi ve/veya kurum ile ilgili çıkar çatışması yoktur.

### Yazarlık Katkısı

**Fikir/Kavram:** KŞK, KP, SGU; **Tasarım:** KŞK, KP, SGU; **Denetleme:** SGU; **Kaynak ve Fon Sağlama:** -; **Malzemeler:** -; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** -; **Analiz/Yorum:** KŞK, KP, SGU; **Literatür Taraması:** KŞK, KP, SGU; **Makale Yazımı:** KŞK, KP, SGU; **Eleştirel İnceleme:** SGU.

### Kaynaklar

1. Clover AJP, Jemec B, Redmond AD. The extent of soft tissue and musculoskeletal injuries after earthquakes; describing a role for reconstructive surgeons in an emergency response. *World J Surg.* 2014 Oct;38(10):2543-50.
2. Wong CNC, Yu JMK, Law SW, Lau HMC, Chan CKM. Bilateral transtibial amputation with concomitant thoracolumbar vertebral collapse in a Sichuan earthquake survivor. *J Orthop Surg Res.* 2010 Jul 14;5:43.
3. Ait-Mohammed F, Waroux S, Lefort H. [The nursing role in field amputation]. *Rev Infirm.* 2015 Mar;209:19-21.
4. Bortolin M, Morelli I, Voskanyan A, Joyce NR, Ciottone GR. Earthquake-Related Orthopedic Injuries in Adult Population: A Systematic Review. *Prehosp Disaster Med.* 2017 Apr;32(2):201-8.
5. Wen PS, Randolph MG, Elbaum L, De la Rosa M. Gender Differences in Psychosocial and Physical Outcomes in Haitian Amputees. *Am J Occup Ther.* 2018;72(3):7203205090p1-8.
6. Li WS, Chan SY, Chau WW, Law SW, Chan KM. Mobility, prosthesis use and health-related quality of life of bilateral lower limb amputees from the 2008 Sichuan earthquake. *Prosthet Orthot Int.* 2019 Feb;43(1):104-11.
7. Li L, Reinhardt JD, Zhang X, Pennycott A, Zhao Z, Zeng X, et al. Physical function, pain, quality of life and life satisfaction of amputees from the 2008 Sichuan earthquake: A prospective cohort study. *J Rehabil Med.* 2015 May;47(5):466-71.
8. Wang Q, Chen C, Zhang S, Tang Y, Wang H, Zhou X, et al. Pain issues in the victims with lower-limb amputation: 10 years after the 2008 Sichuan earthquake. *Disabil Rehabil.* 2022 Apr;44(8):1346-53.
9. Knowlton LM, Gosney JE, Chackungal S, Altschuler E, Black L, Burkle FM, et al. Consensus statements regarding the multidisciplinary care of limb amputation patients in disasters or humanitarian emergencies: report of the 2011 Humanitarian Action Summit Surgical Working

Group on amputations following disasters or conflict. *Prehosp Disaster Med.* 2011 Dec;26(6):438-48.

10. Ceylan MF, Serbest S, Güven N. Deprem yaralanmaları ve amputasyon, gözlemlerimiz ve önerilerimiz. *TOTBİD Dergisi.* 2022 Apr 26;21(3):325-32.
11. Wolfson N. Amputations in natural disasters and mass casualties: staged approach. *Int Orthop.* 2012 Oct;36(10):1983-8.
12. Dağlar B. Deprem yaralanmalı hastada kompartman sendromu. *TOTBİD Dergisi.* 2022 Apr 26;21(3):283-8.
13. Özkaya U, Yalçın MB. Deprem yaralanmalı hastada kompartman sendromu ve ezilme (crush) sendromu ayrımı: Fasyotomi kime ve ne zaman? *TOTBİD Dergisi.* 2022 Apr 26;21(3):312-5.
14. Safari S, Najafi I, Hosseini M, Sanadgol H, Sharifi A, Alavi Moghadam M, et al. Outcomes of fasciotomy in patients with crush-induced acute kidney injury after Bam earthquake. *Iran J Kidney Dis.* 2011 Jan;5(1):25-8.
15. Demir BK, Başaran C. Deprem sonrası çocuk hasta, ezilme (crush) sendromu. *TOTBİD Dergisi.* 2022 Apr 26;21(3):304-11.
16. Yin Y, Zhu T. Ventricular fibrillation during anesthesia in a Wenchuan earthquake victim with crush syndrome. *Anesth Analg.* 2010 Mar 1;110(3):916-7.
17. Chunguang Z, Rigao C, Fuguo H, Chongqi T, Yueming S, Guanglin W, et al. Characteristics of crush syndrome caused by prolonged limb compression longer than 24 h in the Sichuan earthquake. *Emerg Med J.* 2010 Aug;27(8):627-30.
18. Chen X, Zhong H, Fu P, Hu Z, Qin W, Tao Y. Infections in crush syndrome: a retrospective observational study after the Wenchuan earthquake. *Emerg Med J.* 2011 Jan;28(1):14-7.
19. Best practice guidelines on emergency surgical care in disaster situations [Internet]. [cited 2023 Mar 6]. Available from: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/best-practice-guidelines-on-emergency-surgical-care-in-disaster-situations>
20. Webster JB, Crunkhorn A, Sall J, Highsmith MJ, Pruziner A, Randolph BJ. Clinical Practice Guidelines for the Rehabilitation of Lower Limb Amputation: An Update from the Department of Veterans Affairs and Department of Defense. *Am J Phys Med Rehabil.* 2019 Sep;98(9):820-9.
21. Iezzoni LI, Ronan LJ. Disability legacy of the Haitian earthquake. *Ann Intern Med.* 2010 Jun 15;152(12):812-4.
22. Clinical Practice Guidelines for the Rehabilitation of Lower Limb Amputation: An Update From the Department of Veterans Affairs and the Department of Defense [Internet]. APTA. 2019 [cited 2023 Mar 6]. Available from: <https://www.apta.org/patient-care/evidence-based-practice-resources/cpgs/clinical-practice-guidelines-for-the-rehabilitation-of-lower-limb-amputation-an-update-from-the-department-of-veterans-affairs-and-the-department-of-defense>
23. Wang Q, Chen C, Zhang S, Tang Y, Wang H, Zhou X, et al. Quality of Life in Lower-Limb Amputees 10 Years After the 2008 Sichuan Earthquake: A Cross-Sectional Study. *Disaster Med Public Health Prep.* 2022 Aug;16(4):1573-9.
24. Lam TWJ, Tang LCL, Chau WW, Law SW, Chan KM. The Effect of Age, Gender and Socioeconomic Status on Self-esteem, Body Image and Quality of Life of Amputees: An Evaluation Seven Years after the 2008 Sichuan Earthquake. *Disability, CBR & Inclusive Development.* 2019 Feb 23;29(3):32-47.
25. Wong CK, Ehrlich JE, Ersing JC, Maroldi NJ, Stevenson CE, Varca MJ. Exercise programs to improve gait performance in people with lower limb amputation: A systematic review. *Prosthet Orthot Int.* 2016 Feb;40(1):8-17.
26. Littman AJ, Boyko EJ, Thompson ML, Haselkorn JK, Sangeorzan BJ, Arterburn DE. Physical activity barriers and enablers in older Veterans with lower-limb amputation. *J Rehabil Res Dev.* 2014;51(6):895-906.

- 27.** Demir Y, Aydemir K. Gülhane lower extremity amputee rehabilitation protocol: A nationwide, 123-year experience. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2020 Dec;66(4):373–82.
- 28.** Choo YJ, Kim DH, Chang MC. Amputation stump management: A narrative review. *World J Clin Cases.* 2022 May 6;10(13):3981–8.
- 29.** Krajbich JI, Pinzur MS, Potter BK, Stevens PM, editors. Atlas of amputations and limb deficiencies: surgical, prosthetic, and rehabilitation principles. Fourth edition. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2016. 20 p.
- 30.** Modest JM, Raducha JE, Testa EJ, Ebersson CP. Management of Post-Amputation Pain. *R I Med J* (2013). 2020 May 1;103(4):19–22.
- 31.** Johnson MI, Mulvey MR, Bagnall AM. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for phantom pain and stump pain following amputation in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Aug 18;8(8):CD007264.
- 32.** Tilak M, Isaac SA, Fletcher J, Vasanthan LT, Subbaiah RS, Babu A, et al. Mirror Therapy and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Management of Phantom Limb Pain in Amputees - A Single Blinded Randomized Controlled Trial. *Physiother Res Int.* 2016 Jun;21(2):109–15.
- 33.** Madsen UR, Hommel A, Berthelsen CB, Bååth C. Systematic review describing the effect of early mobilisation after dysvascular major lower limb amputations. *J Clin Nurs.* 2017 Nov;26(21–22):3286–97.
- 34.** Schon LC, Short KW, Soupiou O, Noll K, Rheinstein J. Benefits of early prosthetic management of transtibial amputees: a prospective clinical study of a prefabricated prosthesis. *Foot Ankle Int.* 2002 Jun;23(6):509–14.
- 35.** Ali MM, Loretz L, Shea A, Poorvu E, Robinson WP, Schanzer A, et al. A contemporary comparative analysis of immediate postoperative prosthesis placement following below-knee amputation. *Ann Vasc Surg.* 2013 Nov;27(8):1146–53.
- 36.** Gailey R, Gaunaud I, Raya M, Kirk-Sanchez N, Prieto-Sanchez LM, Roach K. Effectiveness of an Evidence-Based Amputee Rehabilitation Program: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Phys Ther.* 2020 May 18;100(5):773–87.