

Afetlerde Ortopedik Sorunlar ve Müdahale Yöntemleri

Afetler ve Ortopedik Travma



- Doğal afetler, savaşlar ve silahlı çatışmalar nedeniyle gelişen fiziksel travmalar dünya genelinde önde gelen ölüm nedenlerinden biridir
- Kitlesele yaralanma olaylarında görülen travma vakalarının çoğu, özellikle ortopedik cerrahi olmak üzere tıbbı müdahale gerektirir

Afetler ve Ortopedik Travma

Afetler sonucunda ortaya çıkan kitlesel yaralanma olaylarında ortopedik bakım, *hasar kontrol cerrahisi* prensiplerine dayanmaktadır.

Hasar kontrollü ortopedi (HKO) (Damage Control Orthopedics: DCO), hastanın genel fizyolojisinin iyileştirilebilmesi için ortopedik yaralanmaların stabilizasyonuna dayanan bir yaklaşımdır.

Önceleri HKO, erken müdahale ile avantaj elde etmek ve majör ağrı, yağ embolisi, pıhtılaşma, patolojik inflamatuvar yanıt, şiddetli kanama ve zaten travma geçirmiş bir hastanın büyük bir cerrahi operasyonun travmatik etkileri ("ikinci darbe" etkisi-second hit) gibi komplikasyon risklerini en aza indirmek için uzun kemiklerin *özellikle femur* kırıklarının geçici olarak immobilizasyonunu kapsamaktaydı.

Son yıllarda ise, DCO-hasar kontrol ortopedisi kapsamına pelvis, omurga ve üst ekstremitelere yaralanmaları gibi yeni lokasyonlar eklenmiştir.



Hasar Kontrollü Ortopedi-Damage Control Orthopedics

Açık kırıklarda temel tedavi irrigasyon, debridman, erken kırık tespiti ve erken rehabilitasyondur.

Açık kırıklar çoğunlukla politravma ile birlikte olduğu için erken cerrahi müdahale hastaya yarardan çok zarar getirebilir. Böyle olgulara yaklaşım için “Hasar Kontrollü Ortopedi” (HKO) kavramı geliştirilmiştir.

Politravmalı hastanın tedavisinde ilk olarak hayat kurtaran prosedürleri hedefleyen hasar kontrollü ortopedi yaklaşımı, tedaviyi hastanın genel durumuna göre basamaklara ayırır

Hasar Kontrollü Ortopedi-Damage Control Orthopedics

Çoklu travma ortopedi hastaları dört kategoriye ayrılır: stabil, stabil olmayan, borderline ve pre-exitus.

- **Stabil:** kesin cerrahi tedavi için ameliyathaneye alınabilir
- **Stabil olmayan ve pre-exitus:** HKO ilkelerine göre tedavi edilir, stabilize edildikten sonra kesin cerrahi tedavi uygulanır
- **Borderline:** genellikle göğüs, karın veya kafa travması gibi yüksek yaralanma skorlarına sahip hastalardır. Uzun süreli cerrahi bu gruptaki hastaları yüksek risk altına sokar. Çoğu durumda, bu hastalar da HKO ilkelerine göre tedavi edilir



Hasar Kontrollü Ortopedi-Damage Control Orthopedics

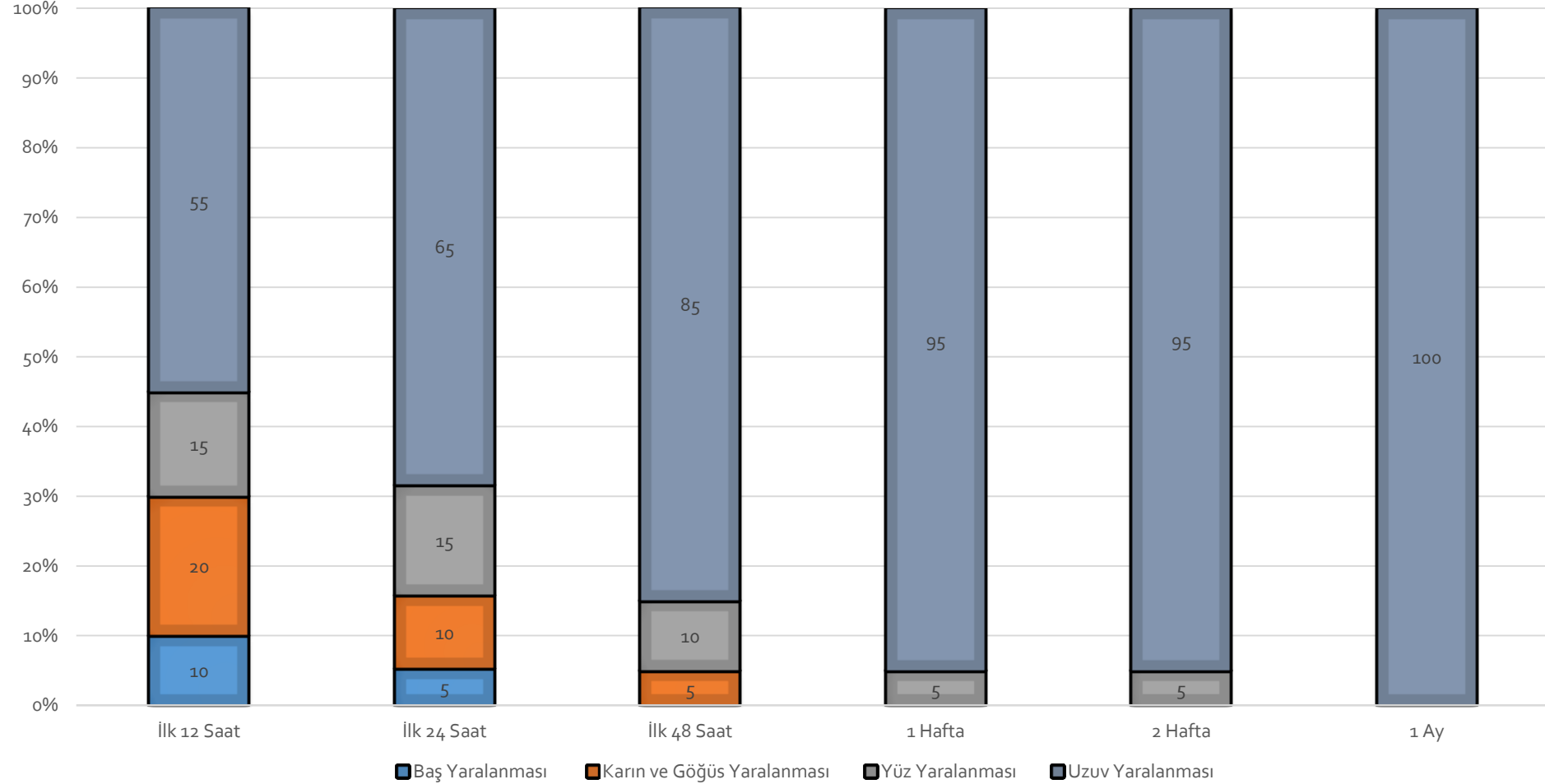
HKO yaklaşımı "iki darbe" teorisine dayanmaktadır.

- "İlk darbe", travmanın kendisidir. Travma, şiddetiyle orantılı olarak akut bir inflamatuvar yanıtı indükler
- "İkinci darbe": İlk darbeye verilen yanıtın üzerine, sistemik inflamatuvar yanıtı aktive eden ve gecikmiş uzak organ disfonksiyonuna neden olan sepsis ya da ameliyat "ikinci darbe" etkisi yapar. Kritik bir inflamatuvar yanıt ortaya çıkar ve akut solunum sıkıntısı sendromu ve çoklu organ yetmezliği gelişme ihtimali artar
- HKO ilkeleri, "ikinci darbenin" tehlikeleriyle başa çıkmak için geliştirilmiştir
- Hastanın/kazazedenin durumu değerlendirilir. Kesin cerrahi tedavi uygulanır **veya** öncelikle sadece eksternal fiksatörler kullanarak kırıkların birincil stabilizasyonu sağlanır. Kesin cerrahi tedavi hastanın durumu stabilize olduktan sonraki ileri bir tarihe ertelenir



Afetler ve Ortopedik Travma

Afetlerde Farklı Zaman Aralıklarında Görülen Yaralanma Türleri



Doęa Kaynaklı Afetler ve Ortopedik Travma

Depremler

Depremler yangınlara, tsunamilere ve salgın hastalıklara neden olabilir.

Sonuçta karmaşık tıbbi ve cerrahi tedavi gereksinimi olan büyük bir hasta popülasyonu oluşabilir.

Depremler sırasında, tıbbi tesislerin yıkılması ve tedarik zincirlerinin bozulması, tıbbi hizmetlerin sağlanmasını önemli ölçüde güçleştirir.



Depremler ve Ortopedik Travma

Deprem kaynaklı travmatik yaralanmaların türü, vücudun afet anındaki konumuna ve pozisyonuna bağlıdır. Örneğin, deprem gece olduğunda, insanların çoğu uyku pozisyonunda olacağı için proksimal femur ve humerus kırıkları daha sık görülecektir ve daha yüksek ölüm riski söz konusu olacaktır.

Depremlerde yaralanmaların %45'inin bina ve yapıların yıkılmasından, %55'inin yanlış davranışlardan (saklanamama, panik, yüksekten düşme) kaynaklandığı belirtilmektedir.



Depremler ve Ortopedik Bakım

Depremlerde sağlık hizmeti ihtiyacının en yüksek olduğu dönem ilk **7 gün** olmakla birlikte akut faz **3 hafta** kadar devam edebilir

Depremler sonrasında genellikle üç ölüm dalgası oluşur

Binaların yıkılması ve oluşan akut travma sonucunda beyin ve omurilik yaralanmaları

01

02

Olaydan saatler sonra gerçekteşen dalak ve karaciğerde yırtılmalar, subdural hematomlar ve pelvik kırıklar bir sonraki dalgayı oluşturur

03

Günleri haftaları kapsayan son dönemde: sepsis, yaygın damar içi pıhtılaşma, çoklu organ yetmezliği, Akut Böbrek Yetmezliği başta olmak üzere ikincil hastalıklara yol açan ezilme sendromu bu ölümlerde önemli rol oynamaktadır.

Depremlerde Ortopedik Bakım

Depremlerin ardından gereksinim duyulan ortopedik bakım geniş bir çeşitlilik göstermektedir

Depremlerden hemen sonra en çok gereksinim duyulan ortopedik tedaviler eksternal fiksasyon, amputasyon ve debridmandır

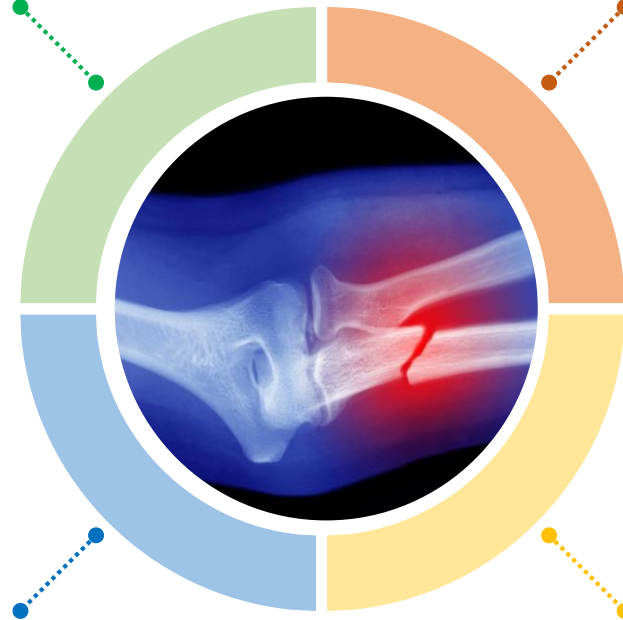
Deprem sonrası uygulanan ortopedik prosedürlerin üçte birinden fazlası eksternal fiksasyondur. Amputasyon, çivileme ve traksiyon %14-16 arasında değişirken, **platin yerleştirilmesi** %10 civarındadır.

Üçüncü basamak ortopedik bakım gerektiren yaralanmalar kompartman sendromu, ezilme yaralanmaları, gangren, uzun kemik kırıkları ve pelvik kırıklardır (özellikle lateral kompresyon pelvik kırıkları)

Depremlerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Kırıklar

- Kırıklar, depremle ilişkili kas-iskelet yaralanmalarının %20'sini oluşturur.
- Kırıkların çoğunluğu alt ekstremitelerdedir (%83.3).
- Açık kırıkların görülme sıklığı %11 ile %54 arasında değişmektedir.



Hastaların üçte birinde, birden fazla kırık vardır ve yaralanmaların %6'sında nörovasküler komplikasyonlar eşlik eder

- En sık görülen kapalı kırık, kapalı femur kırığı; en fazla karşılaşılan açık kırık ise distal tibia ve fibula kemiklerindedir.

Genel olarak, en yaygın kırıklar humerus, radius, femur ve tibiadadır (%77).

Depremlerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

En yaygın kırık yönetimi stratejilerinden bazıları

Paris Alçısı (POP) Alçısı:

Kırık bir kemiği hareketsiz hale getirmek ve korumak için kullanılır. Kuruyup sertleşmeden önce yaralı uzvun şeklini alabilen ıslak alçıyla kaplanmış pamuklu bandajlardan oluşurlar.

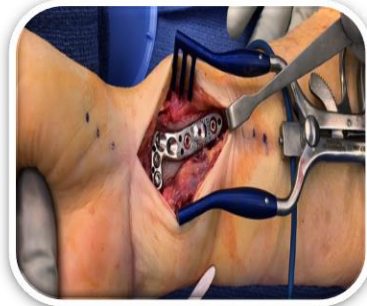


External fiksasyon:

Metal pimler veya K-telleri, kırık kemiği iyileşmek üzere düzeltilmiş bir konumda tutmak için cerrahi olarak deriden sokulur ve onları yerinde tutan harici bir çubuğa veya çerçeveye bağlanır. Kemik iyileştikten sonra eksternal fiksatör çıkarılmalıdır. Birden fazla parçaya ayrılmış kırık kemik üzerinde kullanılabilirler veya birden fazla yaralanması olan bir hastayı kesin ortopedik cerrahi tedavi alana kadar geçici olarak stabilize etmek için kullanılabilirler.

İnternal Fiksasyon:

Kemik stabilizasyonu için metal plakalar cerrahi olarak uzvun içine yerleştirilir. Cerrah, kemik iyileştikten sonra çubukları çıkarabilir veya çıkarmayabilir. Enfeksiyon riski, optimal olmayan çalışma koşulları ve uzun süreli takipteki zorluklar nedeniyle dahili fiksasyon afetlerde kontrendike olabilir.



Traksiyon (deri ve iskelet):

Traksiyon, çatışmalarda ve afetlerde kırık ve çıkıkların (femur boyun kırıkları, femur shaft kırıkları, deplase asetabulum kırıkları ve bazı pelvik kırıklar dahil) tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Genellikle kırık/çıkık POP alçılama ile tedavi edilemediği için veya kesin tedavi sağlanana kadar geçici bir önlem olarak kullanılır.

Depremlerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Ezilme yaralanmaları



Ezilme yaralanmaları depremlerde, şiddetli kafa travması ve boğulmadan sonra en sık görülen ölüm nedenlerinden biridir.

- Ezilme yaralanması, ekstremitenin doğrudan baskı altında kalmasının neden olduğu bir yaralanmadır. Deri, kaslar, sinirler ve kan damarları gibi yumuşak dokuların haraplanması söz konusudur
- Yaralı bir ekstremitede uzun bir süre önemli ölçüde ezici bir kuvvete maruz kaldığında, kas hücresi ölümü ve sistemik belirtiler dahil olmak üzere geri dönüşü olmayan değişiklikler meydana gelebilir.
- Ezilme yaralanmaları, iskelet yaralanması olsun veya olmasın kompartman sendromuna neden olabilir.
- Kompartman sendromu, sınırlı bir alandaki doku basıncının, o boşluktaki dokuların dolaşımının ve işlevinin tehlikeye gireceği seviyeye yükselmesiyle oluşur.
- Kompartman sendromu yaralanmalarının tedavisi: fasyotomi

Depremlerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Crush Sendromu ve Tedavisi

- Crush Sendromunda tetikleyici, enkaz altında ekstremite kaslarının maruz kaldığı bası ve buna bağlı gelişen perfüzyon azalması veya kaybıdır.
- Bu durum enkaz altında geçen sürenin de katkısıyla gelişen kas yıkımına (rabdomyoliz [RM]) ve kas hücre içeriğinin açığa çıkmasına neden olur.
- Açığa çıkmış bu içerik, enkaz altında kurtarılmayı bekleyen afetzedenin ekstremitesinde basının devam etmesi nedeniyle sistemik dolaşıma tam olarak geçemez ve iskemik/hasarlı bölgede kısmen veya tamamen hapsolür.
- Afetzedenin kurtarılmasından hemen sonra başlayan reperfüzyon, kas hücre yıkımı sonrası açığa çıkan ve diğer organlar için toksik etkileri olan içeriğin sistemik dolaşıma katılmasına yol açar.
- Bu aşamadan sonra artık ezilme hasarı/yaralanması, Crush Sendromuna dönüşür

Depremlerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Crush Sendromu ve Tedavisi

- Şiddetli bir ezilme durumunda 1 saat sonra crush sendromu gelişebilir, ancak sistemik belirtilerin ortaya çıkması için genellikle 4-6 saat kompresyon gerektirir.
- CS'nun Spitak Depremi'nde tüm travmatik vakaların %7,6'sında, Kobe Depreminde hastaneye yatırılan tüm travma hastalarının %13,7'sinde ve Marmara Depremi'nde hastaneye yatırılan tüm hastaların %1.4'ünde meydana geldiği bildirilmektedir.

**Crush
Syndrome**

**Myoglobine
toxicity**



Depremlerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Crush Sendromu ve Marmara depremi

- ❖ 17.480 kişinin ölümüne ve 43.953 kişinin de yaralanmasına yol açan Marmara Depremi'nin en çarpıcı sonuçlarından biri de yol açtığı crush sendromu vakalarıdır.
- ❖ İstatistikler, deprem sonrası çöken binalarda bulunanların % 80'inin hemen öldüğünü, enkazdan sağ kurtulanların %40'ında crush sendromu geliştiğini, crush sendromu görülenlerin üçte birinin böbrek işlevlerinin bozulduğunu göstermektedir.
- ❖ Marmara depreminin ardından toplam 5302 hasta 35 farklı hastaneye yatırılmış, bu hastaların 639'unda böbrek işlevlerinde bozulma saptanmıştır. Bu 639 hastaların 477'si (% 74,6) diyaliz tedavisine ihtiyaç duymuştur, 97'si (%15,2) ölmüştür ve sağ kalanların hiçbirinde kronik böbrek yetmezliği gelişmemiştir.
- ❖ Marmara depreminde bir hastaneye sevk edilen 330 yaralı vaka üzerinde yapılan bir araştırmada, bu vakalarda görülen ölümlerin % 21'inin crush sendromuna bağlı olduğu belirtilmiştir.

https://nefroloji.org.tr/uploads/folders/file/temel_bilgiler.pdf

Depremlerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Crush Sendromu ve Tedavisi

Crush sendromlu hastaların yaklaşık yarısında böbrek yetmezliği gelişir ve bu hastaların yaklaşık yarısı diyalize ihtiyaç duyar.

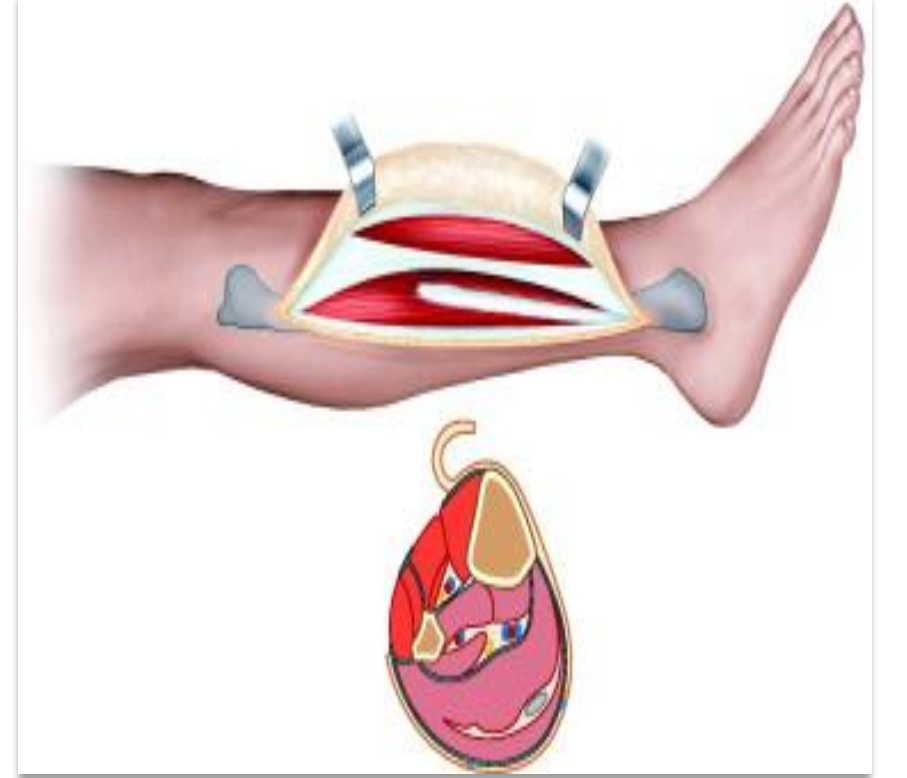
- Crush sendromunda başlangıç tedavisi IV sıvı takviyesi olmalıdır. Sıvı takviyesi hedef organ hasarını, akut böbrek yetmezliğini ve hipoperfüzyonun neden olduğu asidemiyi düzeltmeyi amaçlar.
- Akut böbrek hasarı için **mannitol ve bikarbonat** tedavisi tartışmalı olsa da agresif rehidrasyon standart tedavi olarak kabul edilmektedir.
- Bu tedavi, kurtarılmama ölümünü de önler.
- Hiperkalemi, özellikle hipokalsemiyle birlikte görülen akut böbrek yetmezlikli olgularda rabdomyolizin hayatı tehdit eden bir komplikasyonudur. Tedavi kardiyak komplikasyonları önleyerek başlamalıdır.
- Hiperkaleminin standart tedavisinde kalsiyum, insülin, dekstroz takviyesi yer almaktadır
- Son tedavi olarak diyaliz prosedürü uygulanabilir.
- Hipokalsemi, sadece hiperkaleminin tetiklediği bir kardiyotoksisitenin varlığında düzeltilmelidir.
- Devam eden kas yıkımını durdurmak için kas hiperaktivitesi benzodiazepinle kontrol altına alınmalıdır



Depremlerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Crush Sendromu ve Tedavisi

Fasyotomi: Fasyotomi bir yandan dolaşımı yeniden sağlarken diğer yandan enfeksiyon riskini artırması ve kapalı kırıkları açık kırıklara dönüştürmesi bakımından tartışmalı bir uygulamadır ve sadece vasküler hasar durumunda önerilmektedir.



Depremlerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Crush Sendromu ve Tedavisi



Farklı afet bölgelerinden edinilen veriler, crush sendromu varlığında fasiyotomi yapıldığında yüksek enfeksiyon oranları ve ilişkili amputasyonlar olduğunu göstermektedir.

Hipoksik dokularda, enfeksiyon kontrol ve iyileşme mekanizmaları bozulur, bu nedenle enfeksiyon ve yara iyileşmesi riski, diğer yaralanma türlerinden sonra görülen iyileşmeye göre belirgin şekilde daha yüksektir.

Ekstremiteler hasarı önemli olduğunda ve reperfüzyona bağlı sistemik değişiklik riski yüksek olduğunda, hastanın hayatını kurtarmak için amputasyon yapılabilir.

Depremlerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Kompartman Sendromu

Kompartman sendromu, kasların içinde ve çevresinde basınç yükseldiğinde ortaya çıkar. Basınç ağırlıdır ve tehlikeli olabilir. Bu sendrom kaslara ve sinirlere kan, oksijen ve besin akışını sınırlayabilir ve ciddi hasara ve ölüme neden olabilir

Kompartman sendromu en sık alt bacakta görülür. Ancak bacağın diğer kısımlarını, ayrıca ayakları, kolları, elleri, karnı (göbek) ve kalçaları da etkileyebilir



Kompartman sendromunun en yaygın nedenleri kırıklar (tibia kırığı %40), yumuşak doku ve damar hasarıdır

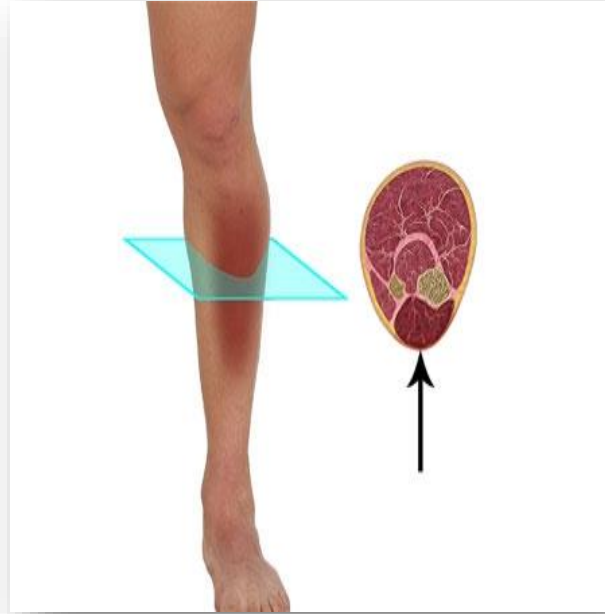
Kompartman sendromunun gelişimi büyük ölçüde kas kompartman basıncı ve kompartman perfüzyon basıncına bağlıdır. Örneğin kanama veya şişme veya kompartman perfüzyon basıncında bir azalma ile kas kompartman basıncının artması, kas nekrozu ve geç fibröz kontraktürler ile birlikte kompartman sendromuna yol açabilir

Depremlerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Kompartman Sendromu

Kompartman sendromunun belirtileri:

- Kasta görünür şişkinlik
- Uyuşma
- Kas gerildiğinde şiddetli ağrı
- Kasta gerginlik
- Parestezi



Akut kompartman sendromu acil tedavi gerektirir. Basınç hızla azaltılmazsa;

- Kas kontraktürü
- 24 saat içinde kaslarda ve sinirlerde kalıcı hasar
- Kalıcı sakatlık
- Ampütasyon
- Ölüm gibi sonuçlara yol açabilir

Depremlerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Kompartman Sendromu Tedavisi

Crush sendromunda, öncelikle hastanın kalp, böbrek, metabolik ve dolaşım fonksiyonlarının korunmasına odaklanılırken, kompartman sendromunda tedavi daha çok etkilenen ekstremitelere odaklanır.

1 Fasyotomi, akut kompartman sendromu için temel tedavi yöntemidir.

Geç bir fasyotomi, ölü kompartman kaslarının açılmasına, büyük bir miyoglobin salınımına neden olabilir. Ayrıca enfeksiyon riskini arttırır. Bu nedenle, kazazedenin enkaz altından çıkarılmasını takiben 12 saatten fazla zaman geçmişse fasyotomi yapılmaması önerilmemektedir.

2 Mannitol tedavisi

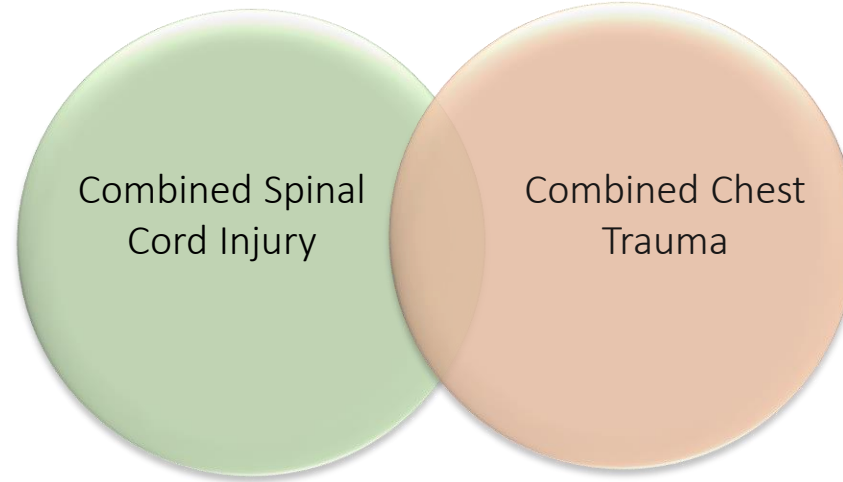
Mannitol, hem sistemik hem de lokal olarak kompartman sendromunun yönetiminde bir çok fayda sağlamaktadır.

- Ozmotik bir diüretik olarak mannitol hücre dışı ödemi, fasya ile çevrili kompartmandan uzaklaştırır ve böbrekler yoluyla atılımını sağlar
- Aynı zamanda vasküler geçirgenliği azaltır, böylece intravasküler hacmi stabilize etmeye ve kompartman basınçlarını daha da düşürmeye yardımcı olur
- İdrar akışı gözleendiğinde, idrar pH'ını 6,5'in üzerinde tutarak günde 8 litreye kadar mannitol-alkalin diürez sağlanmalıdır

Depremlerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Politravma/Çoklu Travma

Politravma veya çoklu travma, birden fazla travmatik yaralanmaya maruz kalmış bir kişinin durumunu tanımlayan tıbbi bir terimdir.



Politravma: «birden fazla vucut bölgesi veya organın yaralandığı aynı zamanda yaralanmalardan en az birinin hayati tehlike oluşturduğu durum*»

Depremlerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Combined Spinal Cord Injury

Omurilik yaralanmaları, motor, duyuşal veya otonomik işlevlerde geçici veya kalıcı işlev kaybına neden olabilir

Haraplanan sinir köklerine bağılı olarak, semptomlar ağrıdan plejiye ve üriner inkontinansa kadar değışim gösterebilir

Öncelikli olarak lomber omurga etkilendiğıinden, depremleri takiben oluşun spinal yaralanmaların çoğı torakolomber yaralanmalardır

Tedavi-Metilprednizolon

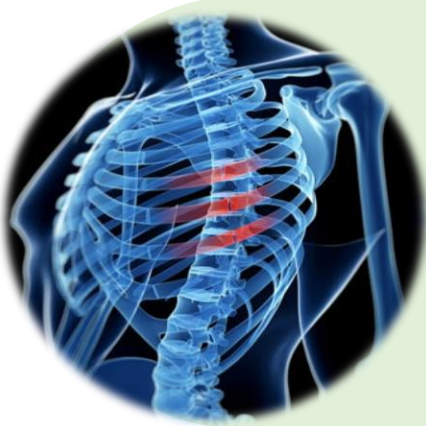
Yüksek doz metilprednizolon künt spinal kord (SK) yaralanmaları tedavisinde rutin kullanımı önerilmeyen tartışmalı bir tedavi seçeneğidir. Serbest radikal salınımını azalttığı, hücre dışı kalsiyum ve potasyum seviyelerinin artmasını engelleyerek nöroprotektif etki gösterdiği saptanmıştır. Ancak orta ve şiddetli travmatik beyin hasarı olan hastalarda artmış mortalite ile ilişkili olması nedeniyle beyin hasarının eşlik ettiği SK yaralanmalarında kullanılmamalıdır. Penetran yaralanmalarda ise faydalı olduğuna dair herhangi bir kanıt olmamakla birlikte artmış komplikasyon oranlarıyla ilişkili olması sebebiyle kullanılması önerilmemektedir.

Tedavi-Dekompresyon ve stabilizasyon

- Akut spinal kord yaralanması olan hastalarının yönetiminde cerrahi dekompresyon yönetimiyle ilgili bir standardizasyon yoktur.
- Hastalara traksiyon, açık redüksiyon ya da kapalı redüksiyon uygulanabilir.

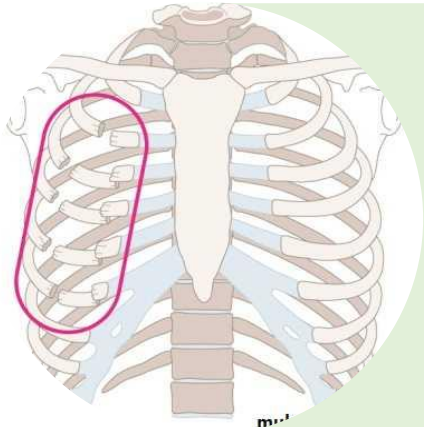
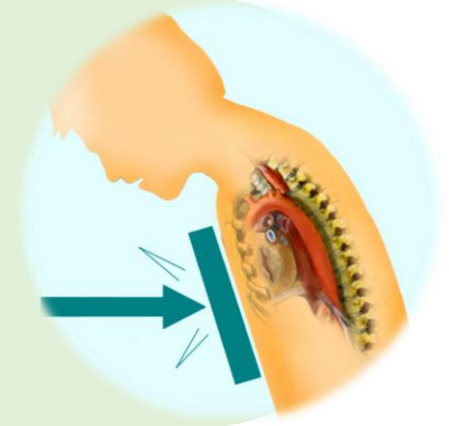
Depremlerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Combined Chest Trauma



Göğüs yaralanmaları, travmatik yaralanmalardan kaynaklanan tüm ölümlerin %25'ini oluşturmaktadır.

Çoğu künt yaralanma, trakeal entübasyon, mekanik ventilasyon ve göğüs tüpü yerleştirme gibi nispeten basit müdahalelerle tedavi edilebilmektedir



Bir depremden sonra görülen yaygın yaralanmalar, büyük bir hemotoraks (tek veya çift), pnömotoraks (tek veya çift) ve yelken göğüstür. Afet sonrası yaralılarda tek veya çift taraflı kaburga kırıkları yaygın olarak görülmektedir

Künt yaralanmaların teşhisi daha zor olabilir ve BT taraması gibi ek tetkikler gerektirebilir. Penetran yaralanmalar genellikle ameliyat gerektirir.



Tsunamilerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı



2011 *Japonya-Tsunami*



2004 *Tayland-Tsunami*

Tsunamilerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Tsunamilerde ortopedik yaralanmaların çoğu ekstremitte kırıkları ve burkulmalardır.

Yumuşak doku ve kemik yaralanma mekanizması nedeniyle enfeksiyon önemli bir risktir.

Japonya'da (2011) tsunami sonrası bir devlet hastanesi verilerine göre:

- Laserasyon, kontüzyon, burkulma %44
- Kırık ve çıkık %10
- Lumbago %26

Tayland'da (2004) meydana gelen tsunamiyle ilgili üç hastaneden alınan verilere göre:

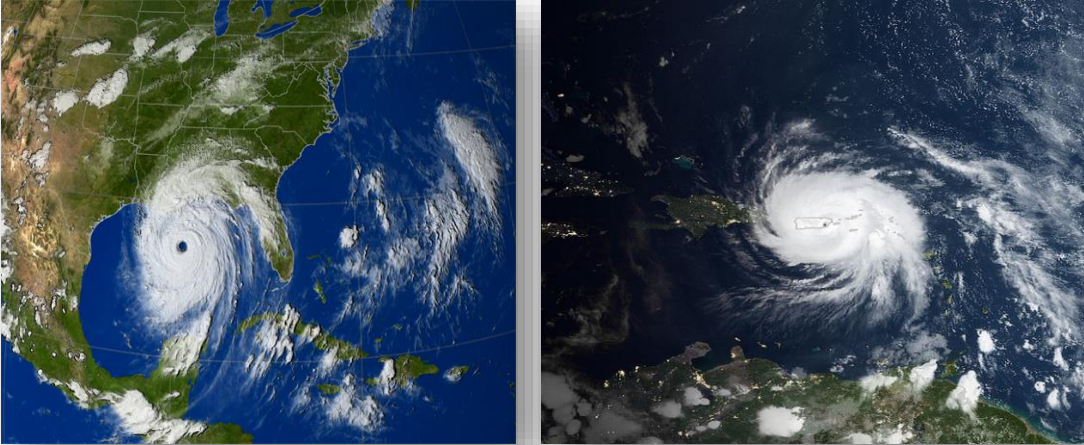
- Yaralıların yaklaşık %61.4'ünde ortopedik yaralanma söz konusu idi
- Major laserasyonlar, debridman gerektiren enfekte doku, nekrotik fasiit ve açık kırık %25
- Sıyrık, çizik veya küçük laserasyonlar %24
- Kırıkla birlikte görülen çıkık vakaları %7

Tsunamilerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

- ❑ Yara ve kırık yönetiminin erken aşamalarındaki amaçlar, yaraları debride etmek ve kırıkların stabilizasyonudur
- ❑ Etkili traksiyon veya splintlerle kemik kırıklarının acil stabilizasyonu, kesin cerrahi tedaviye kadar ortopedik bakımın temel prensibidir



Kasırgalarda Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı



Kasırgalar, doğal çevrenin sosyo-fiziksel ve biyokimyasal özelliklerini değiştiren, dolayısıyla etkilenen toplulukları kasırgadan haftalar veya aylar sonra etkilemeye devam eden yıkıcı doğal afetlerdir.



- Katrina Kasırgası sonrası travmaya bağlı yaralanmalar en yaygın ölüm nedenlerinden birisi olarak kayıtlara geçmiştir (%25)
- Maria Kasırgası sonrası en sık bildirilen yaralanma mekanizmaları bir nesneye çarpma (%30), düşme, kayma ve takılma (%20), makine, alet veya ekipman kullanımı kazaları (%20) ve yabancı cisim batması (%13) şeklindedir. Avulsiyon, amputasyon, ve kırık oranları çocuklarda %9, erişkinlerde %12, yaşlılarda %11 idi.*

Heyelanlarda Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Heyelanlar, en ölümcül doğal afetlerden biridir. Heyelanlarla ilgili az sayıda çalışma yapıldığından, heyelanlardan sonra görülen spesifik yaralanma modelleri hakkında pek fazla bilgiye erişilememektedir.

Heyelanlar sırasında en yaygın ölüm nedeni boğulma olup, bazı ölümler enkaz ve kaya düşmeleriyle oluşan yaralanmalardan kaynaklanmaktadır.



Japonya'da 2013'te meydana gelen bir heyelanda, kazazedelerin 34'ü siyah triyaj kategorisi almıştır. Geri kalan 49 yaralının 7'sinde morluklar gibi hafif yaralanmalar 7'sinde pnömotoraks ve pulmoner kontüzyon gibi akciğer yaralanmaları; bazı vakalarda ise pelvik kırıklar, torasik kırıklar ve yüz kırıkları bir arada görülmüştür.



2002'de Mikronezya-Chuuk'ta, 43 kişinin ölümüne neden olan heyelanda hayatta kalanlardaki yaralanmaların küçük yaralanmalar olduğu, çoğunlukla çürükler ve yırtılmalar şeklinde olduğu bildirilmiştir

2011'de Brezilya'da meydana gelen bir heyelanda tüm ölümlerin boğulma (çamura gömülme veya boğulma) nedeniyle olduğu ve hayatta kalanlarda en yaygın yaralanmanın hafif alt ekstremiteler yaralanmaları olduğu belirtilmiştir. Hastaneye yatırılan 138 hastanın sadece 11'i için ameliyata ihtiyaç duyulmuştur.



Sellerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı



Ağustos 2022 Pakistan



Temmuz 2021 Almanya

Sellerde Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Seller fırtına ve tsunamilere benzer şekilde ezilme yaralanmaları dahil kas-iskelet sisteminde yaralanmalara neden olurlar.

Boğulmadan sonra en sık ölüm nedeni, hızlı akan sularda nesnelere çarpılması sonucunda oluşan travmadır

Yaralanmaların çoğu ekstremitelerde kırıklar, lacerasyonlar ve burkulmalardır

Bireyler kendilerini, ailelerini veya değerli eşyalarını tehlikeden uzaklaştırmaya çalışırken çeşitli yaralanmalar meydana gelebilir. Sel ile ilgili minör ortopedik yaralanmalar ezilme, burkulma/gerilme ve sıyrıklardır.

İNSAN KAYNAKLI AFETLER

Savaşlarda Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

- Askeri çatışmalarda genellikle belirli yaralanma türleriyle karşılaşılır
- Tarihten günümüze kullanılan silahlardaki değişim, ortaya çıkan yaralanma türlerinde de değişime neden olmuştur
- Savaşlarda kullanılan silahlar ve korunma olanaklarına bağlı olarak yaralanma türlerinin yanı sıra sağ kalım ve sakat kalım oranları da farklılaşmaktadır



Savaşlarda Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

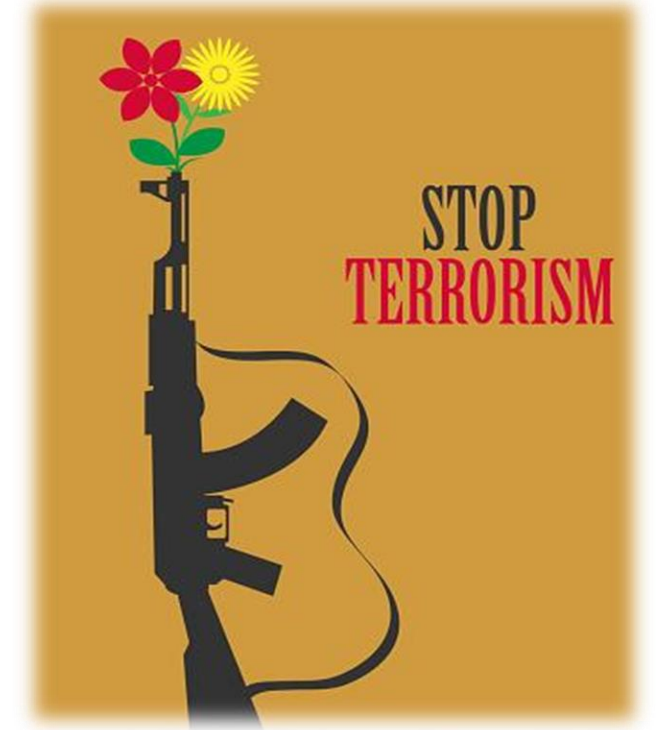
- Antik Yunan ve Mısır savaşlarından beri savaşlarda en ciddi yaralanma türü olarak omurilik yaralanmaları kaydedilmiştir.
- Yakın zamanlardaki konvansiyonel savaşlarda ise (Kore, Vietnam, Körfez Savaşı), omurilik yaralanmalarının insidansı, tüm yaralanmaların yaklaşık %1'ini oluşturmuştur
- Irak'taki çatışmalarda, omurga yaralanmaları tüm yaralanmalar içindeki oranı %7,4 olarak kaydedilmiştir.
- Bu yaralanmaların çoğu (%83), «Improvised Explosive Device» yaralanmaları gibi patlamalar sonucunda ortaya çıkmıştır
- Günümüzde savaşlarda ortaya çıkan travmatik ortopedik yaralanmaların yaklaşık %50-77'sini kas-iskelet yaralanmaları oluşturmaktadır



Terör Olaylarında Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Temel tanımına göre terörizm, «bireyler veya ulusaltı gruplar tarafından, siyasi ve sosyal amaçlar elde etme gayesi ile geniş kitleleri etkilemek ve sindirmek için önceden tasarlanmış şiddet ve tehdit eylemleridir*»

- Son on yılda, terör saldırılarının sıklığı, şiddeti ve yol açtığı kitlesel zayıfta dikkat çekici bir artış izlenmektedir
- Günümüzde terörist saldırıların çoğunda patlayıcılar kullanılmakta ve askeri çatışmalara benzer bir yaralanma paterniyle sonuçlanmaktadır
- Bununla birlikte, askeri çatışmaların aksine, terör saldırıları birdenbire ortaya çıkmakta, çoğunlukla kitlesel kayıplara neden olmaktadır.
- Genellikle sağlık sistemi terörist saldırılar için yeterli derecede hazırlıklı değildir ve terörist saldırılarda yaralananlarda diğer travma vakalarına göre daha yüksek oranda hayati tehlike söz konusudur



Terör Olaylarında Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Yaralanma Mekanizmaları

Terör olaylarında yaralanma mekanizmaları genellikle kullanılan silaha göre geleneksel ve geleneksel olmayan olmak üzere gruba ayrılır

- Geleneksel olmayan: kimyasal terörizm, biyolojik terörizm, radyolojik terörizm ve son zamanlarda siber terörizm
- Geleneksel: ateşli silahla vurma, şarapnel, bıçaklama, taş atma, kasıtlı motorlu araçla çarpma ve patlamalar



Terör Olaylarında Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Geleneksel olmayan mekanizmalar

Radyolojik Terörizm

1. Nüfusun yoğun olduğu bir bölgede bir taktik nükleer bombanın ("bavul bombası") patlaması
2. Bir nükleer tesiste kasıtlı sabotaj
3. Kasıtlı radyasyona maruz kalma
4. Bir "kirli bombanın" patlaması

Biyolojik Terörizm

insanlarda, hayvanlarda veya bitkilerde hastalığa veya ölüme neden olmak için kullanılan virüslerin, bakterilerin veya diğer mikropların (ajanların) kasıtlı olarak salınması

Kimyasal Terörizm
temel olarak kimyasal maddeler kullanarak sivil nüfusa zarar verme



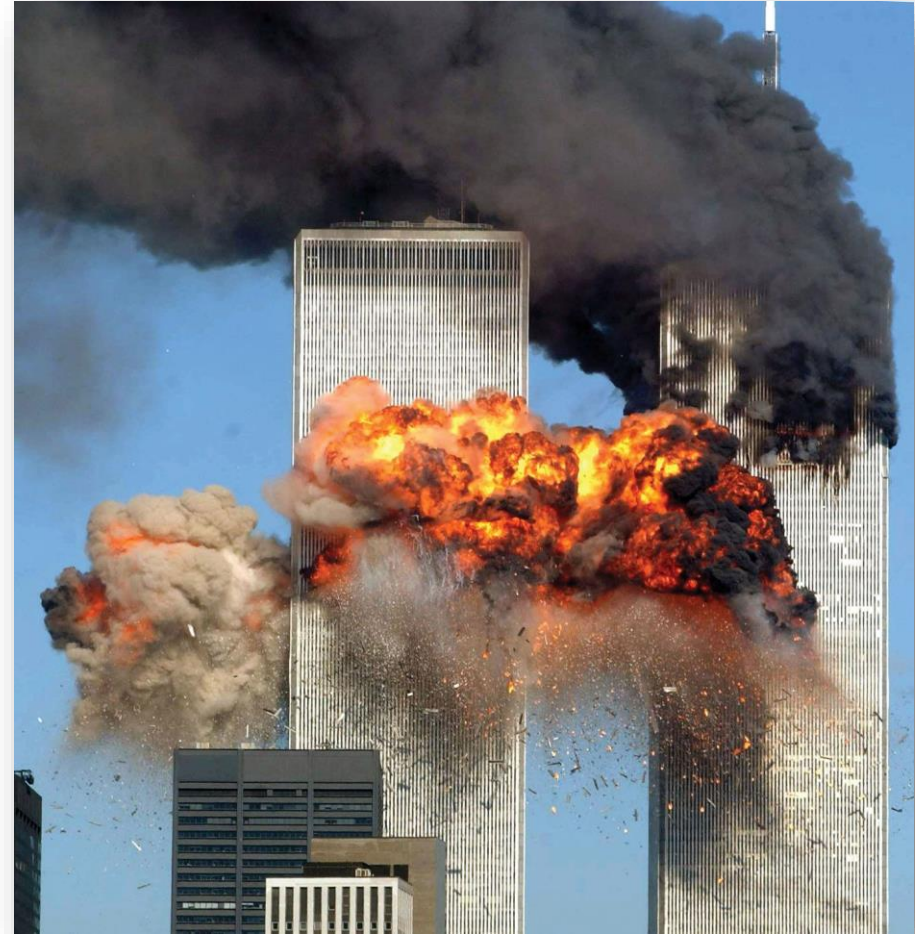
Terör Olaylarında Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Konvansiyonel-geleneksel mekanizmalar

Geleneksel mekanizmalar nedeniyle meydana gelen yaralanmalar, patlama yaralanmaları dışında, terörle ilgili olmayan diğer travma vakalarından önemli bir farklılık göstermez

Patlamalardan kaynaklanan yaralanmalar temel olarak dört farklı yaralanma mekanizmasına sahiptir

- Birincil patlama yaralanması (Primary Blast Injury),
- İkincil patlama yaralanması (secondary Blast Injury),
- Üçüncül patlama yaralanması (Tertiary Blast Injury)
- Dördüncül patlama yaralanması (Quaternary Blast Injury)



Terör Olaylarında Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Konvansiyonel-geleneksel mekanizmalar

1

Birincil patlama yaralanması

Ortopedik açıdan, bu mekanizmanın ana yaralanma tipi akut amputasyondur. Bu tip amputasyon, 1996'da Kuzey İrlanda'daki patlama yaralanmaları üzerine yapılan bir çalışmada gösterildiği gibi, genellikle eklemlerden değil, kemiğin gövdesinden gerçekleşir.

2

İkincil Patlama Yaralanması

Bu mekanizmada, patlama dalgasının bir sonucu olarak çok yüksek bir hızda etrafta uçan şarapnel ve serbest cisimler yaralanmalara neden olur. Bu tür yaralanmalar, açık kırıklarla birlikte ciddi yumuşak doku hasarına neden olabilir.

3

Üçüncül patlama yaralanması

Patlama sonucunda fırlatılan bedenin sert bir yüzeye çarpmasıyla oluşur. Bu tür travma uzuv ve omurilik yaralanmalarına, kafa yaralanmalarına ve diğer künt yaralanmalara neden olabilir. Çocuklar, daha düşük vücut ağırlıkları nedeniyle bu tür yaralanma mekanizmasına daha duyarlıdır. Genellikle, bu yaralanmalar akut olarak yaşamı tehdit etmez, ancak zamanında teşhis edilmezse hastanın durumu hızla kötüleşebilir.

4

Dördüncül/Kuaterner Patlama Yaralanması

Bazen "çeşitli" olarak adlandırılan bu yaralanmalar, yanıklar, duman ve toz partiküllerinin solunması ve çöken yapılardan kaynaklanan ezilme yaralanmaları gibi patlamanın dolaylı etkilerinden kaynaklanır. Bu tür yaralanma mekanizmasının en bilinen örneği, 11 Eylül saldırısıdır ve burada can kayıplarının çoğu bu mekanizma sonucunda gelişmiştir.

Terör Olaylarında Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Tedavinin birinci aşamasında:

- Nörovasküler değerlendirme
- Yaşamı tehdit eden ortopedik yaralanmaların (pelvik kırıklar gibi) değerlendirilmesi
- Uzun kemik kırıklarının tespiti, stabilizasyonu
- Kapalı kırıkların redüksiyonu ve alçıya alınması
- Açık yaraların bol miktarda steril sıvı ile yıkanması
- Antibiyotik tedavisi
- Tetanoz aşısı
- Bir sonraki aşamada görüntüleme röntgen, BT vb.

Hasar Kontrollü Ortopedi-Damage Control Orthopedics

Terör Olaylarında Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Kırık Fiksasyonu

- Terörle ilgili kitlesel yaralanma olaylarında kırıkların tedavisi HKO ilkelerine göre yapılır
- “life before limb-yaşam uzuvdan önce gelir” kuralı gereği ilk operasyonda ameliyat süresini en aza indirmek için kırıklar hızlı bir eksternal fiksatör uygulamasıyla tedavi edilir



Terör Olaylarında Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Ampütasyon

Terör olaylarında akut ampütasyonlara neden olan mekanizmaların başında birincil patlama yaralanması ve ezici şok dalgası gelmektedir

- Şok dalgası kemiği ezerken içinde basınç oluşturur ve ardından gelen patlama dalgası yumuşak doku üzerinden ampütasyon işlemini tamamlar
- Travmatik ampütasyonda yapılması gereken yarayı yıkamak, debride etmek ve diğer travmatik büyük yumuşak doku yaralanmaları gibi yarayı tedavi etmektir

Ampütasyon kararı

The mangled Extremity Severity Score (MESS), (Helfet ve ark. 1990)

- Burada puanlama dört klinik kritere göre verilir: yumuşak doku hasarının boyutu, ekstremitenin iskemisi, hipotansiyon durumu ve yaş
- 7 puan ve üzeri bir skor amputasyonu öngörür

TABLE 12-4 Mangled Extremity Severity Scoring System (MESS)

Criterion	Score
<i>Skeletal/Soft Tissue Injury</i>	
Low energy	1
Medium energy	2
High energy	3
Very high energy	4
<i>Limb Ischemia</i>	
Pulse reduced or absent but normal perfusion	1 ^a
Pulseless, diminished capillary refill	2 ^a
Cool, paralyzed, insensate, numb	3 ^a
<i>Shock</i>	
SBP always >90 mm Hg	0
SBP transiently <90 mm Hg	1
SBP persistently <90 mm Hg	2
<i>Age (yr)</i>	
<30	0
30–50	1
>50	2

^aDouble value if duration of ischemia exceeds 6 hours.
SBP, systolic blood pressure.

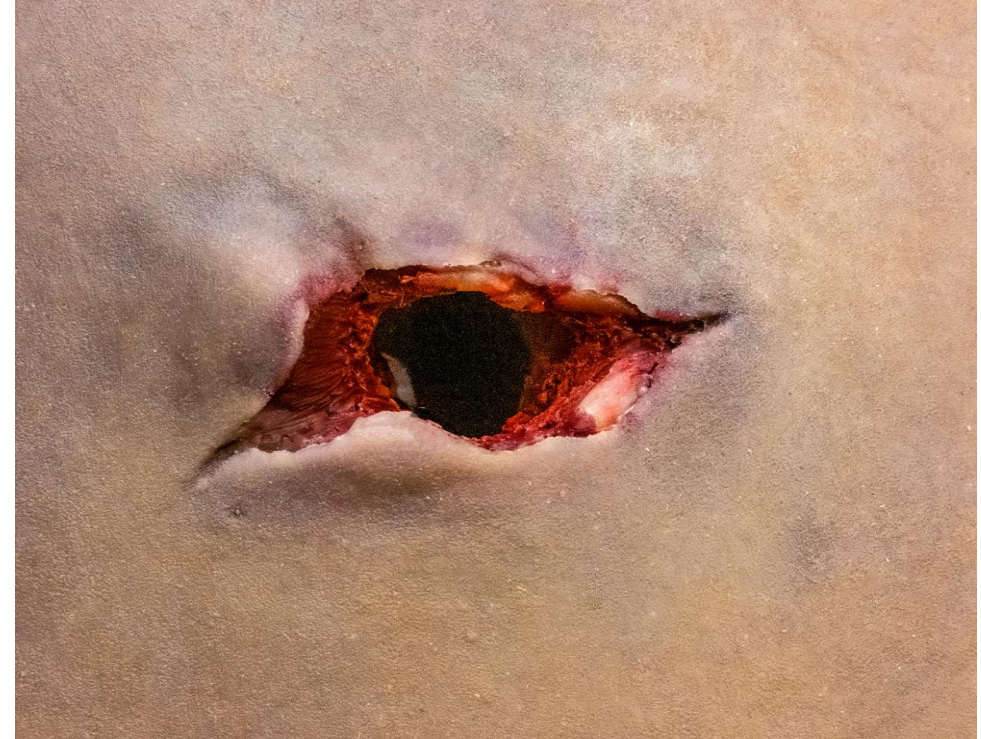
Terör Olaylarında Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

Şarapnel Yaralanmaları

Şarapnelin çarptığı bir uzvun tedavisi, acil serviste başlar ve yaraların iyice yıkanmasını, IV antibiyotik ve anti-tetanoz enjeksiyonu ile tedaviyi ve hatta bazen aşırı kanama durumlarında yaranın paketlenmesini içerir

Görüntüleme çalışmaları ve özellikle BT taramaları şarapnelin yeri konusunda ve gerektiğinde çıkarılması için ameliyat planlamasında yardımcı olabilir.

Ultrason kullanımının da bu amaçlar için çok etkili olduğu kanıtlanmıştır ve ayrıca ametal parçacıkları bulma avantajına sahiptir.



Terör Olaylarında Ortopedik Yaralanma Türleri ve Bakımı

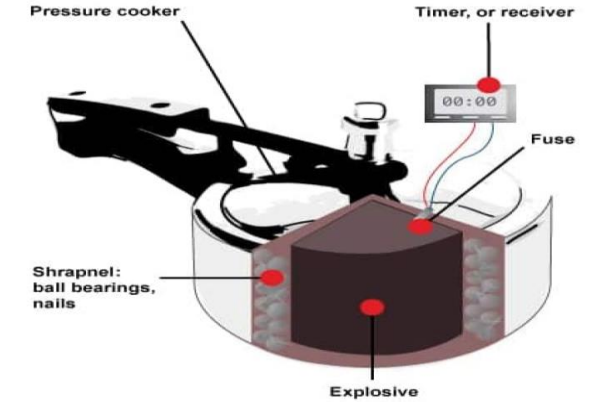
Şarapnel Yaralanmaları

- Şarapnel yaralanmasının tedavisi akut, subakut ve geç dönem olmak üzere üç aşamaya ayrılmıştır.
- Akut faz, yaralanmadan hemen sonra şarapnelin çıkarılmasını içerir. Bu aşamadaki en önemli unsur, kas canlılığını sağlamak yaraların yoğun debridmanı ve irrigasyonudur. Ameliyat sırasında cerrah herhangi bir şarapnel bulursa, çıkarmalıdır.
- Subakut fazda, şarapnelin çıkarılması birkaç endikasyon varlığında yapılır: şarapnel nedeniyle şüphelenilen enfeksiyon, şarapnelin periartiküler konumu, çok yüzeysel bir yerleşim, nörovasküler yapılara yakınlık ve çok büyük şarapnel.
- Geç evrede, şarapnel nadiren semptomlara neden olur. Ancak, kurşun toksisitesi örneğinde olduğu gibi, şakülizm olarak da bilinen gömülü şarapnelin bir sonucu olarak sistemik reaksiyonlar gelişebilir. Şarapnel kalıntısı, anevrizma ve apse gelişimine bağlı kanser vakalarına ilişkin sporadik raporlar da dikkate alınması gereken noktalardır.



Boston Maratonu Bombalı Saldırı

- 15 Nisan 2013 günü öğleden sonra 2:49'da, düdüklü tencerelerden oluşturulan iki patlayıcı 117. Boston Maratonu'nun bitiş çizgisine yakın bir yerde infilak etti, üç kişi öldü ve yüzlerce kişi yaralandı.
- Patlamadan 18 dakika sonra kazazedeler yakındaki hastanelere gelmeye başladı. Yakınılardaki 9 hastanede 118; 27 hastanede toplam 264 kişi tedavi edildi.
- Bombaların askeri patlayıcılara kıyasla düşük güçte olması nedeniyle, ölüm oranı düşüktü ve yaralanmalar ağırlıklı olarak alt ekstremitelere penetran yaralanmalardı.
- Üç yerel hastanenin acil servislerinde radyografi yapılan 43 hastadan 32'sinde, toplam 189 parça olmak üzere, kişi başına bir ila 41 parça arasında değişen miktarlarda şarapnel bulundu.
- Bu şarapnel parçalarının 138'i alt ekstremitede, sekizi üst ekstremitede, 25'i pelviste, ikisi göğüs ve karında ve 14'ü baş ve boyunda gömülüydü. Bu dağılım muhtemelen bombaların yer seviyesine yerleştirilmesinin bir sonucu idi



Boston Maratonu Bombalı Saldırı

- Hastaneye başvuran 75 hastanın 49'una (%65) ilk gün alt ekstremite yaralanması nedeniyle operatif girişim uygulandı ve alt ekstremite yaralanması olanlardan 12'sine (%25,5) alt ekstremite amputasyonu yapıldı
- İlk gün ameliyat edilen hastaların 47'si (%87) en az bir ameliyat daha geçirdi



<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5531449/>
Blast Injuries: From Improvised Explosive Device Blasts to the Boston Marathon Bombing-
Article

Boston Maratonu Bombalı Saldırı





Teşekkürler