

Travma Kinetiği

[Ana Sayfa](#) » [Genel Cerrahi Dersleri](#) » [Travma Kinetiği](#)

Yazan: Prof. Dr. Ömer Rıdvan Tarhan

Travma Kinetiği

Travma ve Multipl Travma Nedir ?

- o **Travma** yaralanma anlamına gelir. Fizyolojik (fiziksel) ya da psikolojik (ruhsal) yaralanmayı kapsar.
- o Ölüm ve vergi gibi kaçınılmazdır.
 - Bazı hastalıklar örneğin aşılarda yeryüzünden silinse bile, travmalar devam edecektir.
- o **Cerrahi** bir hastalıktır
 - Fiziksel yaralanmalar genel **cerrahi** başta olmak üzere **cerrahi** servislerinde (örneğin ortopedi, göğüs **cerrahisi** vd.) yatar.
- o En sık prematür ölüm nedenidir
 - Her yaştan insanı etkilemekle beraber, travmaya bağlı ölümlerin çoğu en verimli çağlarda olur.
- o Tıbbin gelişimini sağlamıştır
 - Özellikle dünya savaşları ve Vietnam savaşı, yara enfeksiyonu, yara bakımı, şok ve hastane organizasyonu konusunda ilerlemelere yol açmıştır.
- o Sadece sağlıkçıların sorunu değildir
 - Başta trafik kazaları olmakla birlikte birçok travma önenebilir. Bunun için toplumun bilinçlendirilmesi ve çeşitli kanuni düzenlemelerin yapılması sağlık alanı dışındaki yönetim mekanizmalarına bağlıdır.
- o **Multipl travma:** Aynı kaza ya da saldırı sırasında kişide birden çok yaralanma olmasıdır. Mesela yanıkla beraber kafa travması olması gibi. Çoğu zaman ciddi yaralanma anlamına gelir.

Multipl Travmanın Önemi

- Görünen yaralanma en önemlisi olmayabilir
- Atlanan yaralanma olasılığı yüksektir (missed injury)
- Çoğu zaman majör travma anlamına gelir

Multipl (Ciddi) Travmayı Gösteren İpuçları

- **Anatomik kriterler**
 - o Baş, boyun, gövde ve **proksimal** ekstremitenin penetran yaralanması
 - o İki yada daha fazla uzun kemik kırığı
 - o Pelvik fraktür
 - o Yelken göğüs
 - o El yada ayak bileği **proksimalinden** amputasyon
 - o Ekstremitte felci
- **Yaralanma mekanizması**
 - o 5 m den daha yüksekten düşme
 - o Ölümlü trafik kazası
 - o Yolcunun fırlaması

- o Kurtarmanın 20 dk dan uzun sürmesi
- o Yolcu kabininin önemli ölçüde çökmesi-sıkışması
- o Motosiklet kazası

Travma Tipleri

- Künt travma
 - o En çok trafik kazalarına bağlıdır
- Penetran travma (delici-kesici aletle)
 - o Düşük enerjili (Bıçak, şiş)
 - o Orta enerjili (Tabanca ve bazı tüfekler)
 - o Yüksek enerjili (Askeri ve Av tüfekleri)
- Düşme
 - o Çocuk ve yaşlılarda sık
- Yanık
- Patlamaya bağlı

Künt Travma

- Kompresyon (ezilme)
- Yırtılma
 - o Sabit olan ve olmayan organlar arasında
 - Örneğin önden çarpmalarda torasik aorta sabit, arkus aorta kalple beraber öne hareketlenir ve birleştikleri yerden yaralanır.
 - Dalak, böbrek pedikülünde kopmalar da benzer mekanizmayla oluşur.
- Basınç
 - o Taşıtla önden çarpışma (Örn direksiyon)
 - Diyafram
 - Mesane
 - Bağırsaklar ve akciğerler yaralanır.

Trafik Kazaları

- Kinetik enerjinin vücutta nasıl dağıldığı önemlidir
 - o Emniyet kemeri (1930-40 lı yıllarda geliştirilmiştir) kinetik enerjinin gövdede zararsız bir biçimde dağılmasını sağlar.
- Haddon faz matrisi
 - o İnsan, araç, çevre etkileşimini inceleyen oldukça ilginç ve yararlı bir sınıflamadır. Diğer bir deyişle kazanın, yaralanmanın ve mortalitenin oluşumundaki faktörlerin önemini gösterir. Dr. William Haddon JR. 1966 da Amerikan başkanı Johnson tarafından 1966 yılında Trafik ve otoyol güvenliği ile ilgili çalışmak üzere görevlendirilmiş, 1970 yılında bu matrisi geliştirmiştir.
 - o Kaza öncesi, kaza ve kaza sonrası dönemlerde yaralanmanın oluşması ver ciddiyetini etkilen faktörler (kazayı yapan insan, kullandığı araç, fiziksel ve sosyal ortam) incelenmektedir.
 - o Örneğin olaydan önce kişinin alkollü olması, tecrübesizlik, yorgunluk ve risk almaktan kaçınmayan kişilikler kazaya daha yakındırlar.
 - o Kaza anında emniyet kemerinin takılı olması ve tecrübe ise kazanın hafif atlatılmasını sağlar.
 - o Örneğin bariyerli yolda yapılan bir kazada, bariyerler otomobili ve yolcuu korurken, motosiklet sürücüsünün kafasının kopmasına neden olabilir.
 - o Yine düz bir arazide kaza yapmakla, uçurumun kenarında kaza yapmak arasında fark vardır.
 - o Diğer bir örnek de, kaza yapılan yer ne kadar ıssız ise, kazazedeye ulaşmak ve hastaneye nakletmek de o derece zordur.
 - o

Haddon Matrisi (Haddon Matrix)

Faz	İnsan	Araç	Fiziksel Ortam	Sosyal Ortam
Olay	Alkol, Tecrübe, Yaş, Cinsiyet,	Frenler, Tekerler, Teknolojik güvenlik (ABS, ESP vb),	Yolun yapısı, Trafik yoğunluğu,	Hız limitleri, Trafik

Öncesi	Yorgunluk, Kişilik (risk alma)	Pencere barları, Farkedilebilirlik (gündüz farı)	Hava, Trafiğin kontrolü (ışık vb)	kuralları, Ehliyet eğitimi
Olay	Emniyet Kemer, Tecrübe	Hız, iskelet yapısı, emniyet kemerinin tipi, hava yastığı, kask	Bariyer, refüj, uçurum, yolun yapısı (keskin virajlar, kavşaklar)	-
Olay Sonrası	Yaş, yandaş hastalık	Yakıt sisteminin güvenliği (yangın, patlama)	Acil bakıma uzaklık, kurtarma engeli (uçurum, su)	Yaralının nakil süresi, tıbbi bakımın kalitesi

Trafik Kazalarının Önlenmesi

- Zorlama (kanun)
 - Hız limitleri
 - Denetimler
- Eğitim ve davranış değişikliği
 - Kazanın yaratacağı sonuçlar işlenmeli
- Mühendislik ve teknoloji
 - Araçla ilgili
 - Yolla ilgili

Kazada Yolcunun Korunması

- **Araçın yapısı**
 - Yolcu kabini
 - Motor; önden çarpmada kabine girip yolcuyu sıkıştırmamalı
 - Barlar; araç takla attığında tavan göçmemeli
 - Tavan
 - Benzin deposu
 - Tampon; yayaya zarar vermeyecek şekilde dizayn edilmeli
- **Emniyet kemeri**
 - Yolcunun fırlamasının önlenmesini önler
 - Yolcunun içerideki yapılara çarpması
- **Hava yastığı**
 - Emniyet kemerine yardımcıdır. Kemer takılmazsa etkinliği son derece azdır.

Trafik Kazası Çeşitleri

1. Araç içi
2. Motorsiklet
3. Yaya

Araç İçi Trafik Kazaları

• Çarpışma tipi

1. Önden

- **Emniyet kemeri takılı değilse** baş-boyun (cama çarpma), torako-abdominal (direksiyona çarpma), alt ekstremite-kalça (konsola çarpma) yaralanmaları oluşur.
- **Emniyet kemeri takılıysa:** Kemer buyunca toraks duvarında ezilme, karın kısmındaki kemerin de karın içi organları omurgaya doğru sıkışması ya deselerasyon (yavaşlama) yaralanmaları (ince bazak mezosunda yırtılma gibi) meydana gelir.

2. Yandan (sarı ışık yaralanmaları):

Başın ağırlık merkezi atlantookspital eklemden daha öndedir. Bu yüzden yandan çarpmalarda başta o tarafa rotasyon ve fleksiyon olur karşı taraf eklem yüzeyi açılır ve birbirinden kurtularak kilitlenebilir.

3. Arkadan çarpmalarda

önce baş arkaya gider ve boyunda ekstansiyon olur sonra koltuk gövdeyi öne doğru iter ve boyun ve baş geri çekilir (kamçı hareketi).

4. **Takla atma**; hem yırtıcı hem de ezici yaralanmalara neden olur.

5. **Rotasyonel**

- **Araçtaki hasarın ağırlığı**

- Araç ne kadar büyük hasar görmüşse, içindekilerin de o derece ciddi travma geçirdiği söylenebilir. Bu yüzden anamnez alınırken aracın durumu da sorulmalıdır.

- **Şanslı yolcu**

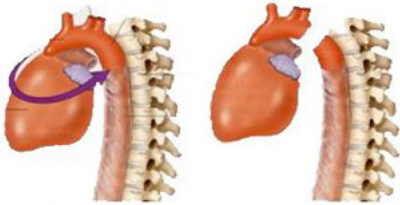
- Ölümü kazada sağ kurtulan yaralıda ciddi travma açısından dikkatli olunmalıdır.

Önden Çarpma



Önden Çarpma. Baş, boyun, toraks, kalça ve ayak yaralanmalarına sebep olur. Boyunda (servikal vertebra) da hiperfleksiyon, hiperekstansiyon ya da kompresyon yaralanması oluşabilir.

Yırtılma



Aortta deselerasyon yaralanması. Özellikle önden ya da yandan çarpmalarda vücut hızlanırken, aort, dalak ve böbreklerde yırtılma şeklinde yaralanmalar oluşabilir

Motorsiklet - Bisiklet Kazası

1. **Önden çarpma**: Motosikletin ağırlık merkezi aşağıdadır. Önden çarpmada sürücü ya gidona çarpar ya da gidonun üzerinden öne doğru gider. Böylece baş, göğüs, karın ya da pelvise darbe alır. Eğer gidona takılırsa femur darbe alır.
2. **Açılı ya da yandan çarpma**: Sürücü motosikletle araç arasında sıkışır ve alt ekstremiteler yaralanır. Yine baş, gövde ve pelvis darbe alabilir.
3. **Motosikletin üzerinden fırlama**
4. **Motosikletin yan yatması**: Sürücü çrpacağını anladığı zaman motoru yan yatırır. Bu refleks sert bir cisme çarma nedeniyle oluşacak travmayı azaltır ancak yerde asfaltta sürünmesine ve ciltte sıyrılmalara ve yanığa neden olur. Bu yüzden sürtünmeye dayanıklı mont ve pantolon giyilmesi önemlidir.

- **Korunma**

- **Bot**: Bilek ve topuk kısmında korumalar vardır (genellikle metal).
- **Özel ceket ve pantolon**: Deri b sürtünmeye dayanıklı kumaştan dikilirler.
- **Kask**: Kafa travmalarını korur. Boyun travmalarını korumaz ancak artırmaz da.

Yaya-Taşıt Kazası Aşamaları

• Kazanın Aşamaları

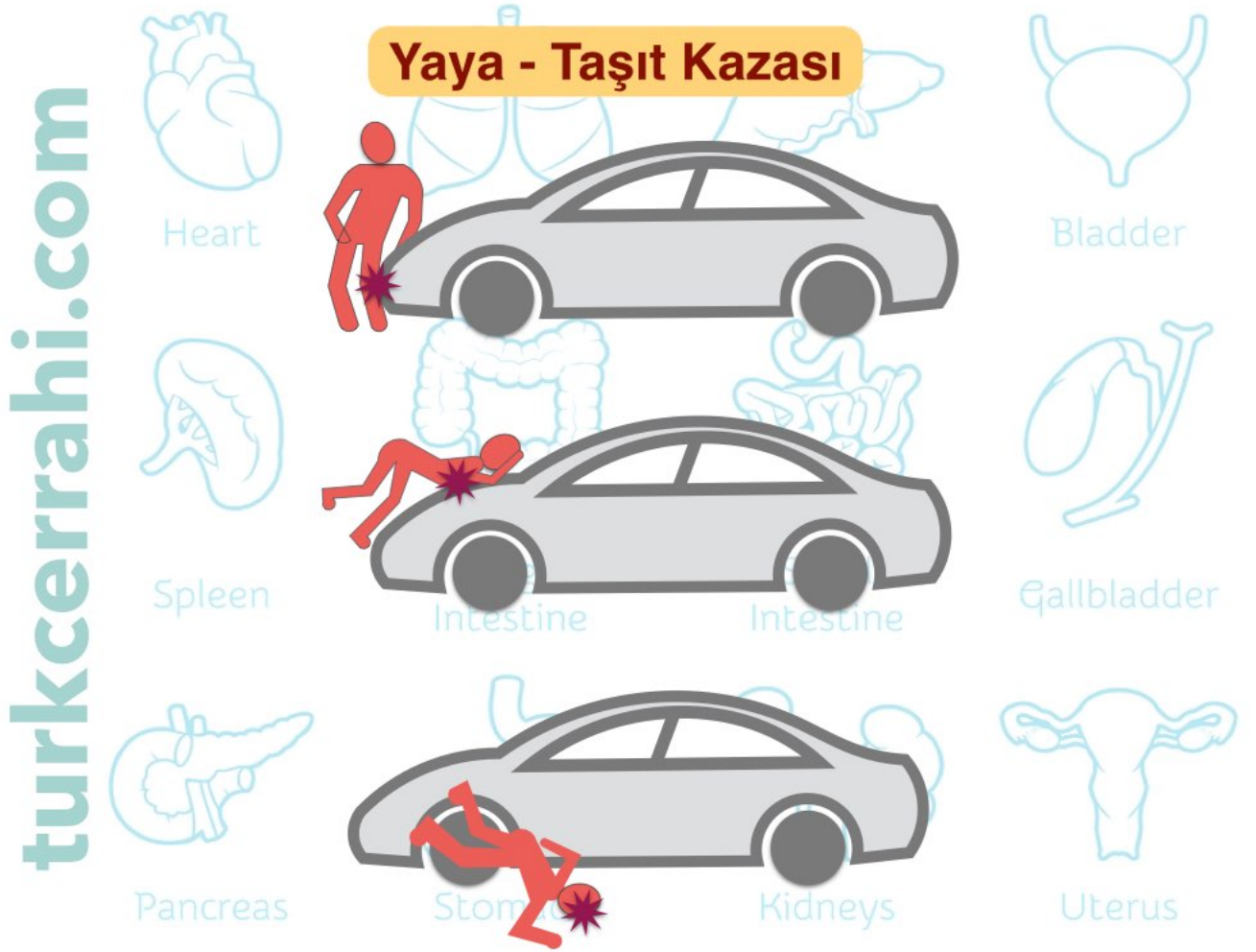
1. Otomobil erişkine çarptığında ilk darbe bacaklara olur.
2. Yaya arabaya yuvarlanır ve gövde (toraks, karın) yaralanması gelişir.
3. Yere düşme anında ise baş ve boyun yaralanması oluşur.

• Yaş

- Yetişkin; yandan ya da arkadan çarpılır. Çünkü dalgınlık nedeniyle yola bakmadan çıkar.
- Çocuklarda önden çarpma olur. Çünkü çocuk gelen aracı merak ederek yola çıkar ve ona bakar.

• Boy

- Boyu kısa yayalar, özellikle çocuklarda gövde ve kafa yaralanmaları daha sık gözlenir. Yine araç büyükse, örneğin kamyon, yine yaya erişkin de olsa gövde ve kafa yaralanmaları meydana gelir.



Yaya-taşıtlı kazası Aşamaları: 1. İlk darbe bacaklara olur 2. Arabaya yuvarlanınca gövde travmaya maruz kalır 3. Yere düşme baş ve boyun yaralanmalarına neden olur. Yetişkinler genellikle dalgınlıkla yola çıktıkları için yandan çarpma gerçekleşir. Çocuklar gelen cisme merakla bakarak yola çıktıkları için önden çarpılırlar. Yine aracın ve çarpılan kişinin boyu da travma oluş şeklini etkiler.

Yüksekten Düşme

• Aşamalar

1. İlk darbe: İlk çarptığı yer düşüşüne göre bacaklar, gövde ya da baş olabilir.
2. Kompresyon: Omurga yaralanmaları genellikle bu şekilde olur.

3. Deselerasyon yaralanması: Burada dalak ve böbrek damarları ve ince barsak mezosu ortaya çıkan yırtıcı güçlerin etkisinde kalır.
- **Kurban boyunun 3 kat yüksekliği (~ 5m)** ciddi yaralanmalara neden olur.
 - **Don Juan tipi kırık (sendromu)**, yüksekten ayakların üzerine atlama ile meydana gelir.
 - Ayak, (topuk, ayak bileği) kırığı,
 - Bacak, kalça kırıkları,
 - Spinal kolonda kompresyon kırığı meydana gelir.
 - **Kafa üstü düşme ya da atlama** baş-boyun yaralanmalarına neden olur.
 - Siğ suya dalma
 - İntihar

Patlama (Blast Injury)

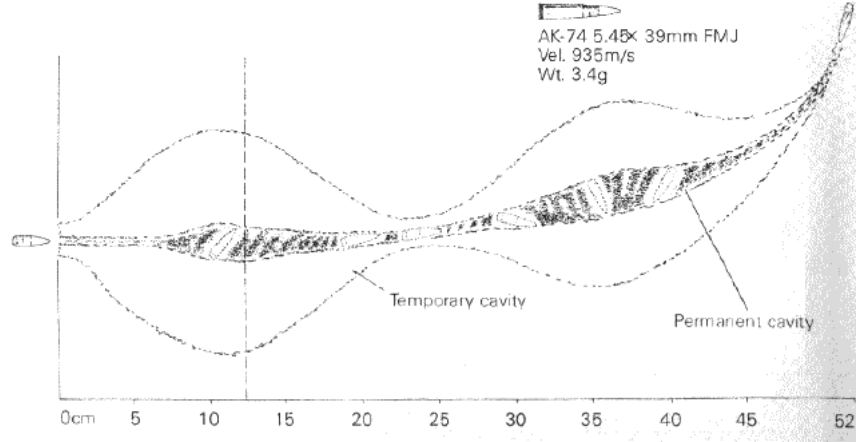
- **Patlamanın etkileri**
 1. **Primer**
 - Ortaya çıkan sıcaklık önce çıplak cildi ve kıyafetleri yakar. Kıyafetler de yanar ya da erir, bu da cildi yakar.
 - Şok dalgaları özellikle içi boş organları (sinüs, akciğer, barsak) yaralar.
 2. **Sekonder**
 - Şarapnel parçaları
 3. **Tersiyer**
 - Düşme ya da çarpma

Penetran Yaralanmalar

- Sınıflandırma
 1. Düşük enerjili
 - Bıçak, şiş
 2. Orta enerjili
 - Tabanca ve bazı tüfekler (polis). Bu silahlar suçluyu etkisiz hale getirmek içindir. Kullanılan mermi çekirdekleri de kavitasyon yaratmayan ve hafif mermilerdir.
 3. Yüksek enerjili
 - Saldırı silahları (asker): Bu silahlar düşmanı öldürmek ya da yaralamak amaçlıdır.
 - Av tüfekleri: Kuş türü küçük hayvanlar için saçma kullanılırken, domuz gibi hayvanlarda genişleyen ve parçalanmış mermi çekirdekleri kullanılmakta. Fil gibi derisi kalın ve büyük hayvanlar için ise genişlemeyen mermiler ve yüksek enerjili tüfek-kovanlar kullanılır ki mermi derine işleyebilsin.

Ateşli Silah Yaralanmalarında Kavitasyon

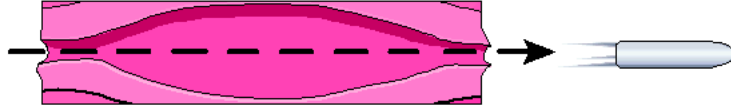
1. Geçici kavite
 - Merminin 20-25 katına ulaşabilir
 - Dokunun elastikiyeti
 - Kas dokusu
 - Solid organlar; karaciğer, dalak, böbrek
2. Kalıcı kavite



Kurşun dokuda ilerlerken iki tip kavite oluşturur. Geçici kavite (temporary cavity), dokunun elastikiyetine bağlı olarak kurşunun ön yüzünün uzunluğunun 20-25 katına kadar ulaşır. Hemen sonra doku eski haline döner ve kalıcı kavite (permenant cavity) devam eder. Bu özellik farklı dokularda farklı etkilerin ortaya çıkmasına neden olur. Mesela kas dokusu çok elastik olduğundan az hasar meydana gelirken, karaciğer dalak gibi solid organlarda parçalanmaya, kemik dokusunda da kırılmalara neden olur.

$$KE = 1/2 MV^2$$

Full Metal Jacket (High Speed)



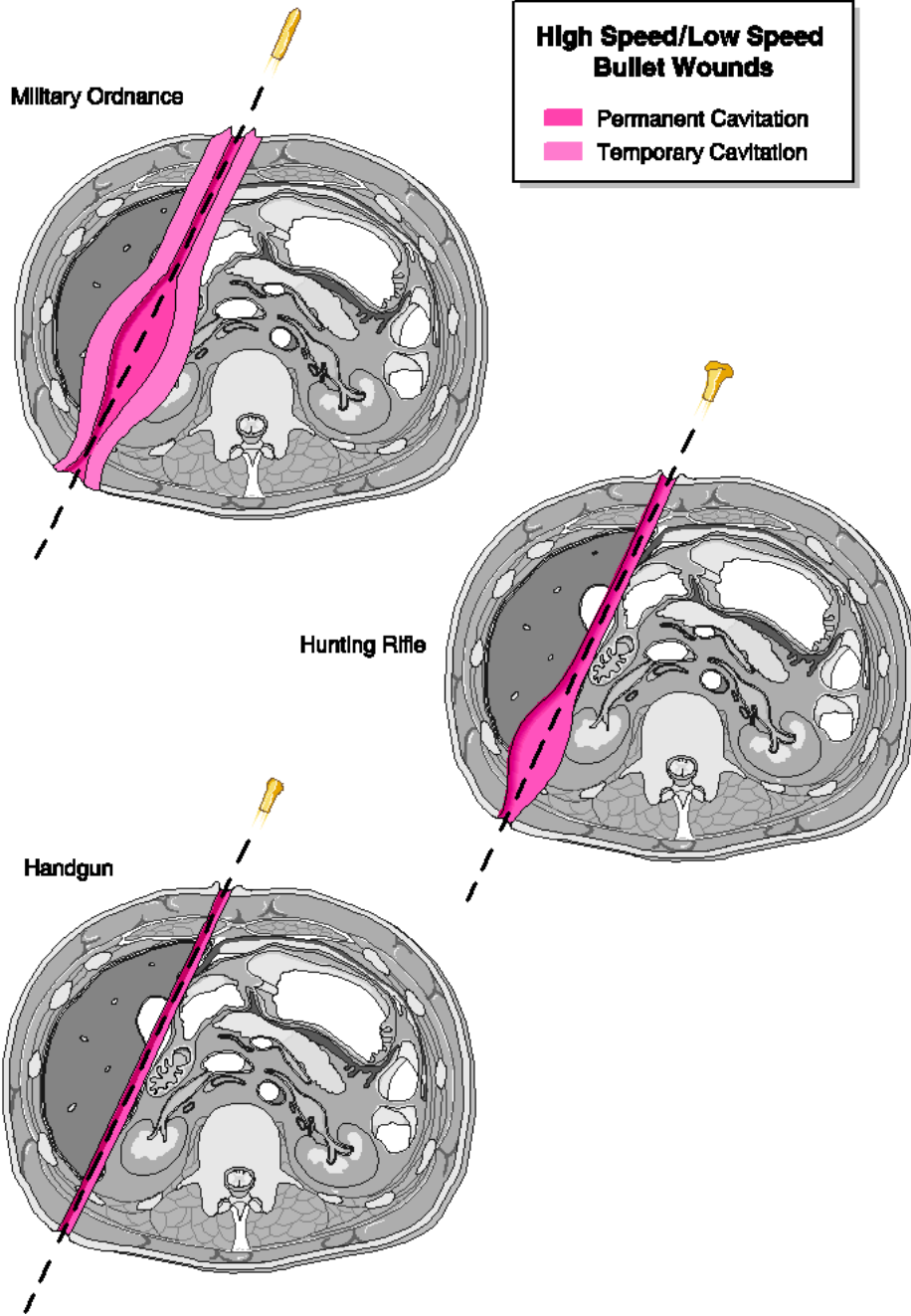
Hunting Rifle (High Speed)



HandGun (Low Speed)



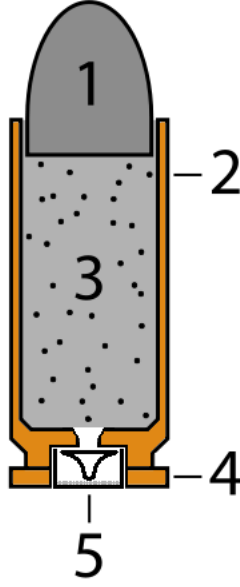
Kurşunun hızı, ağırlığı ve yapısı ile vücutta oluşturduğu kavitenin bağlantısı. Formülden de anlaşılacağı gibi mermi ne kadar hızlı ve ağırsa ve de çarptığı kısım (alın) ne kadar genişse kavitasyon ve hasar o kadar fazla olur.



Mermi kavitesinin vücut içinde oluşturduğu etkiye örnek.

Merminin (Kurşun) Yapısı

1. Mermi çekirdeği
2. Kovan
3. Sevk barutu
4. Çerçeve (kovan tablası)
5. Kapsül



Mermi (Kurşun) Yapısı: 1-Mermi çekirdeği, 2-Kovan, 3-Sevki barutu, 4-Çerçeve (kovan tablası), 5-Kapsül

Mermi Çekirdeği

- Ateşli silahlar üç felsefe ile üretilir. **Öldürme, yaralama ve etkisiz hale getirme.**
- **Avcı mermisi**
 - Hayvanın hemen ölmesi gerekir yoksa avcıya saldıracaktır.
- **Polis mermisi**
 - Etkisizleştirme. Suçluyu etkisiz hale getirmek diğer bir deyişle durdurmak amaçlıdır. Öldürme yada ciddi yaralama kastı yoktur.
- **Askeri mermi**
 - Öldürme
 - Yaralama: Böylece yaralı düşmana en az iki asker daha refakat edeceği için çatışmada daha fazla düşman saf dışı bırakılmış olur.

Merminin (Kurşunun) Özelliği & Hasar

- **KE= 1/2m x v²**
- **Hız:** Silahın namlusu ve kovandaki barut miktarıyla doğru orantılı olarak hız artar, hasar da...
- **Ağırlık**
- **Barut miktarı:** Merminin hızıyla doğru orantılıdır.
- **Şekil**
 - Yumuşak çekirdek: Çarpmanın etkisiyle hem kavitasyon dolayısıyla hasar daha fazladır ve vurulan cismi geriye atar. Örneğin halk arasında dom dom kurşunu denen içi yumuşak metal (kurşun gibi) dolu mermi çekirdekleri.
 - Parçalanma: Merminin içindeki partiküller ya da yumuşak dolgu çarpmanın etkisiyle parçalanır ve hasar artar.
 - Yuvarlanma; Yivli mermiler daha fazla hasar verir
 - Sivri uçlu: Sivri mermiler dengesiz oldukları için vücut boşluğunda ilerlerken takla atarlar ve daha fazla geçici ve kalıcı kavite meydana getirirler.
 - Patlama: Çarpınca patlayan mermiler.

Mermi Çekirdeği Çeşitleri (Resim)

Mermi (Kurşun) Giriş-Çıkış Deliği (Yaraları)

- Giriş ve çıkış deliği rotası düz olmayabilir

- Kemikten sapma
- Farklı dansitedeki dokularda sapma
- Yuvarlanma nedeniyle sapma
- Rota & hasar gören organ tahmini
 - Aynı yandan girip çıkmışsa daha az hasar oluşur.
 - Orta hat yapılarından geçmişse daha büyük hasar oluşur.
 - Rota ne kadar lateralde ise o kadar az hasar oluşur.
- İki delik
 - Aynı mermiye bağlı giriş – çıkış deliği olabileceği gibi iki ayrı kurşun da olabilir.
- Giriş & çıkış
 - Hemen daima giriş yarası çıkış yarasından küçüktür.
 - Parçalanmayan ya da genişlemeyen mermi çekirdeklerinde giriş yarası çapı çıkış yarasına yakındır.
 - Bitişik atışlarda giriş deliği çok daha büyük olur.
 - Giriş yarası çevresinde 1-2 mm lik abrazyon vardır, çıkışta yoktur.
 - Giriş yarasında baruta bağlı yanık ve tatuaj olabilir. Özellikle yakın atışlarda belirgindir.

Baş-Boyun Ateşli Silah Yaralanmaları

- Baş
 - Yaralanma görüldüğünden büyük olabilir
 - Yeterince yüksek enerjide kafatası patlar
 - Kurşun çıkamazsa hasar artar

Toraks Ateşli Silah Yaralanması

- Pulmoner
 - Diğçerlerine göre dansitesi daha az olduđu için daha az hasar görür.
- Vasküler
 - Serbest küçük damarlar yaralanmadan kaçabilir.
 - Büyükler kaçamaz (aort, v cava)
 - Miyokart düşük-orta enerjili travmayı tolere edebilir
- GİS yaralanması
 - Özofagus yaralanmalarının tanınması gecikebilir. Bu da mediyastinitin şiddetlenmesine ve mortalitenin artmasına neden olur.

Karın Ateşli Silah Yaralanması

- Karın içi organlar üçe ayrılabilir.
 - Hava dolu
 - Solid organ
 - Kemik
- Batın nazif bıçaklanmaların %30 unda onarım gerektiren yaralanmalar oluşurken, tabancayla vurulmalara %85-95 ihtimalle onarım gerekir.

Ekstremitte Ateşli Silah Yaralanmaları

- **Kemik**
 - Kemikparçaları mermi etkisi yaratabilir
- **Kas**
 - Elastikiyeti fazla
 - Damarlar yırtılabilir
- **Damar**
 - Delinebilir

- o Damar yakınındaki yaralanma damar içinde pıhtılaşmaya neden olabilir

< Organ Yaralanmaları

Akut Apendisit >

Ana Sayfa

🔍 Size nasıl yardımcı olabiliriz?

Genel Cerrahi Ders Notları

- Genel Cerrahi Ders Notları
 - o Şok Nedir?
 - o Soliter Tiroid Nodülü
 - o Tiroidin Benign Hastalıkları
 - o Kolelitiazis ve Akut Kolesistit
 - o İntestinal Obstrüksiyon Dersi
 - o Gastrointestinal Sistem Kanamaları Dersi
 - o Multipl Travmalı Hastaya Yaklaşım
 - o Organ Yaralanmaları
 - o **Travma Kinetiği**
 - o Akut Apendisit
 - o Portal Hipertansiyon

Ana Menü

- 🏠 ANA SAYFA
- 📖 TIBBİ MAKALELER
 - o Herniler (Fitiklar)
 - o Özofagus (Yemek Borusu)
 - o 📄 Anamnez YENİ !
 - o Mide
 - o Karaciğer
 - o Safra Kesesi ve Safra Yolları
 - o Kolon, Rektum ve Anüs Hastalıkları
- 📄 POPÜLER MAKALELER
- 📖 GENEL CERRAHİ DERS NOTLARI
- 📺 AMELİYAT VİDEOLARI
- 📖 TIP SÖZLÜĞÜ



Bizi Bulun



turkcerrahi.com

