

Serbest düşme hareketi yapan mermi çekirdeklerinin yaralama potansiyelleri

Dr. Gökhan İbrahim Ögünç¹, Dr. Mustafa Tahir Özer²,
Dr. Kağan Çoşkun², Dr. Mehmet Eryılmaz³, Dr. Ali İhsan Uzar⁴

¹Emniyet Genel Müdürlüğü, Kriminal Polis Laboratuvarı Dairesi Başkanlığı, Ankara

²Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Ankara

³Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Acil Tıp Anabilim Dalı, Ankara

⁴Nurol Araştırma ve Geliştirme, Ankara

ÖZET

AMAÇ: Bu çalışmada dik ve dike yakın atış sonrası serbest düşme hareketi gerçekleştiren mermi çekirdeğinin hedef üzerinde hayati yaralanmalara neden olabileceği potansiyelinin ortaya konulması hedeflendi.

GEREÇ VE YÖNTEM: Çalışmada 9x19 mm ve 7,65x17 mm çapındaki mermilerin namlu çıkış hızları ölçüldü ve bu hızlar EBV4® Dış Balistik Yazılımı kullanılarak yatayla 65 derece ile 90 derece arasında beşer derecelik aralıklardaki atışlarla simüle edildi. Mermilerin serbest düşme hareketleri ve düşüş hızları incelendi. Elde edilen sonuçlar, dokuların eşik hız değerleriyle karşılaştırıldı. Ayrıca adli ve basın kayıtları incelenerek Türkiye’de oluşan bu tip yaralanmaların analizi yapıldı ve literatür eşliğinde değerlendirildi.

BULGULAR: Havaya 65 ile 90 derece arasında beşer derecelik aralıklarla yapılan atışlar neticesinde serbest düşme hareketi yapan mermi çekirdeklerinin ortalama isabet hızı ve kinetik enerji değerlerinin 9x19 mm çapında mermi için 92,25 m/sn ve 34,05 J olduğu; 7,65x17 mm çapında mermi için 79,66 m/sn ve 14,91 J olduğu saptandı. Yapılan arşiv taramasında 2000-2012 yılları arasında Türkiye’de 65 adet bu tip yaralanma tespit edildi ve bunların 27 tanesinin ölümlü sonuçlandığı anlaşıldı.

SONUÇ: Elde edilen bulgular havaya yapılan atıştan sonra serbest düşen 9x19 mm ile 7,65x17 mm çapındaki mermilerin isabet anı hızlarının cilt ve yassı kemik için eşik hız ve kritik hız sınırlarını aştığı ve kinetik enerji değerlerinin ciddi yaralanma oluşturabileceğini göstermektedir. İlk müdahale anındaki muayene bulguları ateşli silah yaralanmasına benzer özellik göstermese de bunların ASY olabileceği ihtimali unutulmadan değerlendirilmeleri ve tedavileri yapılırken adli boyutu göz önüne alarak delilleri koruyacak şekilde davranılmasına dikkat edilmelidir.

Anahtar sözcükler: Serbest düşen mermi çekirdeği, ateşli silah yaralanmaları, yara balistiği.

GİRİŞ

Kamuoyunda “yorgun mermi” olarak tanımlanan ve Dünya Sağlık Örgütü’nün 2010 tarihli Uluslararası Hastalıklar Sınıflandırma Listesinde (ICD) W32 (Kaza Sonucu Ateşli Silah Yaralanması)^[1] koduyla ve 1992 tarihli ICD listesinde İstem Dışı Ateşli Silah Yaralanması (W32)^[2] koduyla tanımlanan, serbest düşme hareketi yapan mermi çekirdeklerine bağlı yaralanma

riski, özellikle meskun mahallerde yapılan düğün ve kutlama merasimlerinde ateşli silahların kullanımıyla daha da artmaktadır. Bu tür yaralanmalar seyrek görüldüğü için yaralanmaya ilk müdahale yapacak sağlık personelinin yaralanma şeklini tanıması ve gerekli müdahaleyi zamanında ve gerektiği ciddiyetle yapmasında bazen gecikmeler olabilmektedir. Bu nedenle deneysel bir çalışma ile yorgun mermilerin isabet anındaki hız ve enerjilerinin belirlenmesi; bu değerlerin dokuların delme eşik hızları ile karşılaştırılması ve geriye dönük olarak da ilgili kayıt ve arşivin taranması ile yorgun mermi yaralanmalarının incelenmesi ve literatür eşliğinde tartışılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

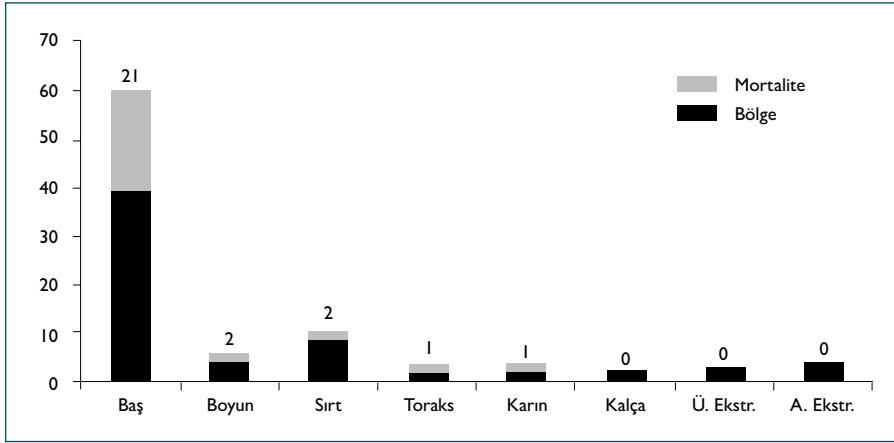
Çalışma kapsamında 9x19 mm çapında fişek (mermi çekirdeği ağırlığı 8 gram; ortalama namlu ağız hızı 365±10 m/sn) atan CZ marka 75B model ve 7,65x17 mm çapında fişek (mermi çekirdeği ağırlığı 4,7 gram; namlu ağız hızı ortalama 310±10 m/sn) atan Browning marka 1922 model yarı otomatik taban-

Sorumlu yazar: Dr. Gökhan İbrahim Ögünç,
Emniyet Genel Müdürlüğü, Ankara Kriminal Polis Laboratuvarı
Müdürlüğü 06830 Ankara
Tel: +90 312 - 462 95 11 E-posta: gokhan.ogunc@egm.gov.tr

Kare kod



Ulus Travma Acil Cerr Derg
2013;19(5):392-397
doi: 10.5505/tjtes.2013.22309
Telif hakkı 2013 TJTES



Şekil 1. 2001-2011 yılları arasında serbest düşme hareketi sonucunda meydana gelen yaralanmaların anatomik bölge dağılımı ve mortalite durumu.^[6]

calar kullanıldı. Silahların namlu ağzı hızlarının tespiti için test atışları, Oehler M35 İlk Hız Tespit cihazı kullanılarak Emniyet Genel Müdürlüğü Kriminal Polis Laboratuvarları Dairesi Başkanlığı açık hava test poligonunda yapıldı.

Pratikte atmosferik ve coğrafi değişkenler, serbest düşme hareketi gerçekleştiren mermi çekirdeğinin isabet hızında ± 5 m/sn değişikliğe neden olabilmektedir.^[10] Atmosfer şartlarının kontrol edilememesi, mermi çekirdeği isabet noktasının ve isabet anındaki hızının tespit edilememesi; pratikte havaya dik veya dike yakın bir açıyla yapılan atışlar neticesinde yere düşen mermi çekirdeğinin etkilerinin gözlenmesini imkansız kılmaktadır. Bu nedenle çalışma kapsamında 65 derece ile 90 derece arasında beşer derecelik her bir açıda havaya yapılan atışlar, EBV4® Dış Balistik Yazılımı kullanılarak simüle edildi. Simülasyon atışlarında 65-90 derece arasında kalan atış açıları, serbest düşmenin gerçekleşebilmesi için sınır değerler olmalarından dolayı tercih edildi. Simülasyonda atmosferik ve coğrafi değişkenlerin kontrol altında tutulabilmesi için atmosfer şartları ISO (Basınç: 1013,25hPa; Sıcaklık: 15; Nisbi Nem: %0; Rüzgar: 0 km/s) standardında ve coğrafi özellik olarak da deniz seviyesi kabul edildi.

Yapılan dış balistik simülasyonu neticesinde elde edilen isabet hızları ile dokuların eşik hızları ve kritik hız sınırı karşılaştırıldı,

serbest düşme hareketi yapan bir mermi çekirdeğinin yaralama potansiyeli incelendi. Diğer taraftan basın ve adli arşivlerden 2000-2012 yılları arasında oluşan bu tip yaralanmalar bulunup yaralanmaya ilişkin veriler çıkarıldı ve deneysel çalışmada çıkarılan sonuçlarla yeniden yorumlandı.

BULGULAR

Arşiv taramaları neticesinde Türkiye'de 2000-2012 yılları arasında mermi çekirdeğinin serbest düşmesine bağlı 65 ateşli silah yaralanmasının gerçekleştiği tespit edildi. Bu yaralanmalarının 39'u (%60) baş, 4'ü (%6) boyun, 3'ü (%5) omuz ve üst ekstremitte, 9'u (%14) sırt, 2'si (%3) toraks, 2'si (%3) karın, 2'si (%3) kalça ve 4'ü (%6) alt ekstremitte bölgesinde meydana gelmiştir.^[6]

Baş yaralanmalarının 21'inin (%54), boyun yaralanmalarının 2'sinin (%50), sırt yaralanmalarının 2'sinin (%33), toraks yaralanmalarının 2'sininin (%50), karın yaralanmalarının 2'sinin (%50) ölümlü sonuçlandığı tespit edilmiş ve diğer yaralanma bölgelerinde ölüm meydana gelmemiştir (Şekil 1). 9x19 mm ve 7,65x17 mm çapındaki silah ve mermi çekirdeklerinin EBV4® yazılımı kullanılarak 65 ile 90 derece arasında beşer derecelik her bir açıda havaya yapılan atışlara ilişkin simülasyon sonuçları Tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

Tablo 1. 9x19 mm çap ve tipindeki mermi çekirdeğinin 65-90 derece arasında beşer derecelik her bir açıda havaya yapılan atışlara ilişkin simülasyon sonuçları

Atış açısı (°)	Maksimum yükseklik (m)	Serbest düşme isabet hızı (m/sn)	Serbest düşme isabet kinetik enerjisi (J)	Serbest düşme isabet açısı (°)
65	1.057	91,00	33,10	-83,00
70	1.120	92,00	33,80	-84,00
75	1.171	92,20	34,00	-85,00
80	1.209	92,60	34,30	-87,00
85	1.232	92,80	34,46	-88,00
90	1.240	92,90	34,53	-89,00

Tablo 2. 7,65x17 mm çap ve tipindeki mermi çekirdeğinin 65-90 derece arasında beşer derecelik her bir açıda havaya yapılan atışlara ilişkin simülasyon sonuçları

Atış açısı (°)	Maksimum yükseklik (m)	Serbest düşme isabet hızı (m/sn)	Serbest düşme isabet kinetik enerjisi (J)	Serbest düşme isabet açısı (°)
65	826	78,70	14,56	-83,66
70	874	79,30	14,78	-84,99
75	914	79,70	14,93	-86,23
80	943	80,00	15,04	-87,45
85	961	80,10	15,08	-88,70
90	967	80,20	15,12	-89,00

TARTIŞMA

Türkiye’de yorgun mermi ile oluşan yaralanmalar zaman zaman görülmekte ve bu durum can kaybına neden olabilmektedir. Türkiye’de suç istatistiklerine “Meskun Mahalde Ateş Etme” olarak giren kutlama için havaya ateş etme neticesinde, merminin serbest düşmesi sonucu meydana gelen yaralanmalara ilişkin istatistikleri veri bulunmamaktadır. Ayrıca bu tip yaralanmalar ile hedef gözetimsiz yapılan atış neticesi yaralanmalar (serseri mermi isabeti) çoğu zaman aynı kategoride değerlendirilmekte; serbest düşme sonucu meydana gelen yaralanmalar özel olarak istatistiklerde ifade edilmemektedir. Bu nedenle tıbbi ve adli istatistiklerde bu yönde bir ayırım bulunmamaktadır. Bununla beraber, basın arşivlerinde yapılan tarama neticesinde; Türkiye’de 2000-2012 yılları arasında mermi çekirdeğinin serbest düşmesine bağlı 65 ateşli silah yaralanması gerçekleştiği tespit edilebilmiştir.^[6]

Mermi çekirdeğinin havada dengeli olarak hareket edebilmesi (Statik Denge [S_D]) ve sivri ucunun önde gitmesi için kendi eksenini etrafında dönmesinin sağlanması gerekir. Jiroskopik denge formülü namludaki yiv-setin mermi çekirdeğine kazandırdığı dönme hızının “w”, merminin doğrusal hızına “v” oranıdır. İyi bir jiroskopik denge için bu oranın 1’e yakın ancak 1’den büyük bir değer olması gerekmektedir^[8,9] ve “ $S_D = w / v > 1$ ” formülüyle gösterilir.^[10]

Mermi çekirdeği namluyu terk ettiği anda, sahip olduğu doğrusal hızı, açılma hızına oranla daha fazladır. Bu durum “SD” değerinin 1’den küçük olmasına ve mermi çekirdeğinin dengelessiz olmasına sebep olur. Namludan uzaklaştıkça daha fazla hava direnci ve yerçekimi etkisiyle mermi çekirdeğinin, doğrusal hızı “v” sürekli olarak azalacak ve “ S_D ” değeri artarak 1’i geçerek jiroskopik dengeye ulaşacaktır.^[8,9]

Mermi çekirdeği irtifa kazandıkça doğrusal hızı azalırken dönme hızı büyük ölçüde korunur ve bu durum “ S_D ” değerini, 1’in çok üstüne çıkartarak jiroskopik dengenin yeniden kaybedilmesine neden olur. Zirve noktasına ulaştığında doğrusal hızı tamamen tükenmiş, ancak açılma hızı büyük ölçüde korunmuş olan mermi “aşırı denge” konumuna gelir ve takla atarak yerçekimi etkisiyle serbest düşme hareketine başlar.^[11]

Serbest düşme sırasında yerçekimi ivmesi mermi çekirdeğinin aşağı doğru hız kazanmasına neden olurken; aksi yönde hava direnci “Limit Hızı” veya “Paraşüt Etkisi” olarak tanımlanan ve mermi çekirdeğinin serbest düşme sırasındaki aşağıya doğru ivmelenmesini yavaşlatan etkiyi oluşturur.^[11]

Serbest düşme sonucunda aşağı doğru kazanılan doğrusal hız sayesinde mermi çekirdeği tekrardan jiroskopik dengeye ulaşmaya başlayacaktır. Ancak, doğrusal hızın “Limit Hızı” etkisiyle sınırlanması; serbest düşme sırasında kazanılan jiroskopik denge değerinin düşük olmasına ve mermi çekirdeğinin hedefe hafif yalpa yaparak isabet etmesine ve bu da hedef üzerinde eliptik bir giriş deliği oluşmasına neden olabilmektedir.^[12]

Mermi çekirdeğinin isabet ettiği dokuları delebilmesi için dokunun elastikiyet sınırını aşması gerekir. Dokuların bu elastikiyet sınırı “Eşik Hız Değeri” olarak tanımlanmaktadır. Dokuların eşik hız değeri, isabet eden mermi çekirdeğinin çapı ve ağırlığına bağlı olarak değişmektedir.^[13] Bir mermi çekirdeğinin cilt ve kemik dokularını delerek hayati organlara ulaşabilmesi için sahip olması gereken minimum hız değeri, geçtiği dokuların eşik hız değerlerinin toplamıdır ki bu “Kritik Hız Değeri” olarak tanımlanmaktadır.^[13] Diğer bir ifadeyle mermi çekirdeğinin hayati organlara ulaşabilmesi için isabet hızının, geçtiği dokuların eşik hız değerlerinin toplamı olan Kritik Hız Değeri’nden daha yüksek olması gerekir.

Literatürde, çalışmada kullanılan 9x19 mm çaplı mermilerin cilt için eşik hız değeri 60 m/sn, yassı kemik için 60 m/sn, yuvarlak kemik için 90 m/sn ve 7,65x17 mm çaplı merminin eşik hız değerleri ise; cilt için 75 m/sn, yassı kemik için 62 m/sn, yuvarlak kemik için 100 m/sn. olarak verilmektedir.^[13]

Bu durumda 9x19 mm çap ve tipindeki mermi çekirdekleri için Kritik Hız Değeri; 60–150 m/sn; 7,65x17mm çap ve tipindeki mermi çekirdekleri için ise 75–175 m/sn arasındadır. Çocuklar için söz konusu kritik hız değerleri 15–20 m/sn daha düşüktür.

9x19 mm çapındaki mermi çekirdeğinin poligonda yapılan atışlarda ölçülen namlu çıkışı hızlarının EBV4® Dış Balistik Yazılımında kullanılmasıyla elde edilen serbest düşme hızı dikkate

alındığında; bu merminin 65–90 derece arası atışlara ilişkin serbest düşme hareketinde ortalama 92,25 m/sn isabet hızı ve 34,05J isabet enerjisiyle cilt dokusunu delebileceği, cilt dokusunun arkasında yer alan yassı kemikte ciddi tahribata neden olabileceği hatta delebileceği; yuvarlak kemiğe isabet etmesi durumunda ise kemik dokusunu delemeyeceği sonucuna varılmıştır. Yine 7,65x17 mm çapındaki mermi çekirdeği için yapılan aynı tip hesaplamada ortalama 79,66 m/sn hız ve 14,91 J enerjisiyle cilt dokusunu delebileceği, cilt dokusunun arkasında yer alan yassı kemikte ciddi tahribata neden olabileceği; yuvarlak kemiğe isabet etmesi durumunda ise kemik dokusunda yaralanma yapamayacağı değerlendirilmiştir.

Türkiye verileri incelendiğinde serbest düşme ile oluşan yaralanmaların çoğunlukla kafa bölgesinde (%60), daha sonra boyun (%6) ve omuz (%9) bölgeleri ile sırtın üst kısmı (%14) gibi bölgelerde olduğu görülmektedir. Bu durumun yaralanan kişilerin gün içinde genellikle dik durumda bulunması ve serbest düşen merminin yeryüzüne dik veya dike yakın bir açıyla düşmesiyle ilişkili olduğu düşünülmüştür. Özellikle kafa ve boyun bölgelerinde meydana gelecek yaralanmalar ölümcül sonuçlara neden olabilir ki yaralanmalar incelendiğinde kafa yaralanmalarında ölüm oranı %54, boyunda ise %50 olarak bulunmuştur. Ayrıca bu bölge yaralanmalarında gerçekleşen ölüm sayısı, bu tip yaralanmalarla oluşan toplam sayının %86'sını oluşturmaktadır.

1991 yılında I. Körfez Savaşı sonrasında Kuveyt'in Irak işgalinden kurtarılmasına ilişkin kutlamalar sırasında havaya yapılan atış neticesinde 20 kişi hayatını kaybetmiştir.^[3] Latin Amerika ülkelerinde yılbaşı kutlamaları sırasında havaya ateş edilmesi yaygın bir kutlama şeklidir ve kayıtlardan Porto-Riko'da yılbaşı kutlamalarında her yıl ortalama 25 kişinin serbest düşen mermi çekirdeğiyle yaralandığı ve bunlardan 2'sinin hayatını kaybettiği anlaşılmaktadır.^[4] 1985–1992 yılları arasında Los Angeles'ta 118 kişi "yorgun mermi"den ötürü yaralanmış, bu yaralılarından 38'i hayatını kaybetmiştir.^[5]

Literatürde serbest düşmeden kaynaklanan ateşli silah yaralanmalarının en detaylı analizi Porto Riko'da 2004 yılbaşı kutlamalarına ilişkindir. 2004 yılbaşı kutlamalarında Porto Riko'da serbest düşmeye bağlı olarak meydana gelen yaralanmaların anatomik dağılımı, Türkiye'de meydana gelen yaralanmaların oranı ile paralellik göstermektedir. Porto Riko'da meydana gelen yaralanmaların %36'sı baş ve boyun bölgesinde, %27'si omuz ve sırt bölgelerinde, %11'i üst ve alt ekstremitelerde, %11'i toraks bölgesindedir.^[15]

Kafa bölgesine isabet eden mermi çekirdekleri kranyumu da delerek beyin dokusuna kadar ulaşabilmekte, beyin dokusunda direkt tahribat oluşabildiği gibi kafa içi kanamalarla da erken ölümlere sebebiyet vermektedir. Yine geç dönem takiplerde enfeksiyon ve sepsise bağlı ölümlerde gözlenmiştir. Mermi çekirdeğinin kranyuma yaptığı darbe ile kopan kemik fragmanları da beyin dokusu içinde ayrıca hasar oluşturabilir.^[16-18]

Doğrudan atış neticesinde kafatasında gözlenen parçalanma, serbest düşme hareketi yapan mermi çekirdeğinin isabetinde gözlenmez. Serbest düşen mermi çekirdeğinin kinetik enerji miktarının düşük olması, kemik dokusuna aktarılan enerji miktarının da az olmasına neden olacağından kranyumda düzensiz ancak parçalı olmayan bir giriş deliği meydana gelebilir. Ayrıca bu tip yaralanmalarda mermi çıkış yarası oluşumu çok nadirdir.^[19,20]

Namı çıkış hızının yaklaşık 1/3'ü ile kafa bölgesine isabet eden serbest düşme halindeki mermi çekirdeğinin frontal ve oksipital kemiklere oranla daha kırılğan olan burun, zigomatik kemik, maksilla ve temporal kemiklere isabet etmesi halinde parçalı giriş yarası meydana gelebilir ve kemik ardı dokulara daha ciddi tahribat oluşabilir.

Anatomik yapıdan ötürü bir diğer tehlikeli bölge boyun ve ensedir. Büyük kan damarlarının bulunduğu boyun ve ense bölgesinde meydana gelecek ateşli silah yaralanması, kısa zamanda yoğun kan kaybının yaşanmasına neden olabileceği için hızlı ölümlere neden olabilir. Omur kemiklerinin yapısal özelliklerinden ötürü serbest düşme hareketi yapan mermi çekirdeğinin omur kemiklerini delip geçmesi yaygın bir durum değildir. Ayrıca boyun kaslarının elastik yapısı mermi çekirdeğinin kinetik enerjisini sönümleyerek serbest düşen bir mermi çekirdeğinin medulla spinalise zarar verme ihtimalini azaltır. Ancak, omuru delebilen veya kırabilen mermi çekirdeği, medulla spinalise bası oluşturup bunla ilgili semptomlar yaratabilir. Yine trakea ve özefagus yaralanmaları gibi ciddi yaralanmalar oluşabilir. Özellikle küçük çocuklarda trakeyayı delip asfiksi oluşturan yaralanmalar bildirilmiştir. Boyun bölgesi çapının az olması sebebiyle, bu bölgeye isabet eden bir merminin giriş ve çıkış yarası oluşturması mümkündür. Serbest düşme hareketi yapan mermi çekirdeğinin isabet hızının düşük olması, boyundaki büyük damarlara isabet ettikten sonra içine girip içinde kalmasına ve damar yolunu takip ederek emboli oluşmasına da neden olabilir.^[21-24] Emboli gelişimi özellikle küçük çaplı mermi çekirdeklerinde veya saçma tanelerinde daha yaygın olarak görülebilir.

Serbest düşme hareketi yapan mermi çekirdeğinin uçuş yörüngesi düşünüldüğünde yere dik ve dike yakın açıyla geldiğinden ayakta duran veya oturan bir kişide toraks ve karın yaralanması oluşturma oranı düşüktür (%6). Türkiye'deki yaralanmalar incelendiğinde özellikle yaz aylarında geceleri çatı veya terasta yatma kültürünün olduğu Adana ve İzmir illerinde bu tip yaralanmalara daha çok rastlanmaktadır. Toraks ve karın bölgesinde meydana gelen mermi çekirdeğinin serbest düşmesi kaynaklı yaralanmalarda hayati tehlike, kalp ve büyük damar yaralanması ile akciğer yaralanmaları ve emboli gelişimi kaynaklı olabilmektedir.^[3,25]

Mermi çekirdeğinin serbest düşmesi sonucu oluşan yaralanmalar, tıbbi, adli ve sosyal yönleri itibarıyla diğer ateşli silah yaralanma olaylarından daha farklıdır. Bu tip yaralanmalarda

çoğunlukla yaralı ve yakınında bulunan kişiler silah sesi duymazlar, kişinin kendinden geçmesini veya düşmesini başka sebeplere bağlarlar.

Bu durum, merminin serbest düşmesi sonucunda oluşan yaralanmaların tıbbi açıdan farkını yaratan başlıca etmendir. Yaralanma bölgesi hastanın altında kalır ve çok fazla kan çıkmazsa yaralıya ilk müdahale ateşli silah yaralanmasından ziyade kalp krizi, tansiyon, sıcak çarpması veya baygınlık gibi rahatsızlıklara yöneliktir. Özellikle yaralının bilincinin kapalı olduğu durumlarda ilk yardım ekipleri ile acil servis personeli yaralıdan herhangi bir bilgi alamaz ve yaralının yakınlarının yönlendirmeleri ışığında tıbbi müdahalede bulunulur. Bu durum çok kıymetli olan zamanın etkin kullanılmamasına neden olmaktadır. Yaralının acil servise ulaşmasının hemen akabinde tüm vücut muayenesinin yapılması, herhangi bir yaralanmanın olup olmadığının kontrol edilmesi, radyolojik incelemeye tabi tutulması yorgun mermi yaralanmalarının erken tanısında önemlidir.

Ateşli silah yaralanmalarında tetiği çeken kişinin ve atış yerinin tespit edilmesi amacıyla yürütülen "Atışın Yapılandırılması" çalışmaları, adli soruşturmalarda çok önemli bulguların elde edilmesini sağlamaktadır. Serbest düşme sonucu meydana gelen ateşli silah yaralanmalarında yaralı ve yakınındaki kişiler ateşli silah yaralarının oluştuğunu fark etmediklerinden, atış yön ve açısının tespiti için çok önemli olan yaralının vurulduğu andaki pozisyonu hakkında bir bilgiyi çoğunlukla veremezler. Ayrıca, bu tür olguların ateşli silah yaralanması kaynaklı olduğu, olaydan saatler sonra tespit edildiğinden olay yeri incelemeleri ve atışın yapılandırılması çalışmaları gecikmeden ötürü gerektiği gibi yapılamamaktadır.

Hedef gözeterek yapılan atışlarda, tetiği çeken kişi atışın sosyal ve adli sorumluluğunu hisseder. Ancak havaya doğru yapılan atışlarda kişi, merminin yere düşeceğinin ve masum birinin yaralanabileceğinin idrakine varamamaktadır. Bu nedenle serbest düşme sonucu oluşan ateşli silah yaralanmalarıyla mücadele etmenin en önemli bileşenini "Eğitim" oluşturmaktadır. İlk olarak silah sahiplerinin eğitilmesi, silahın tehlike ve sorumlulukları hakkında bilinçlendirilmeleri gerekir. İkinci sırada, sağlık personelinin bu tip yaralanmalara karşı eğitimleri, nedeni bilinmeyen yaralanmalarla karşılaştığında yorgun mermi olabileceğinin akılda tutulması, müdahale kayıtlarının ve ilk müdahalenin delillerin kararmasına engel olacak şekilde yapılmasının sağlanmasına dikkat edilmelidir.

Çıkar örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

KAYNAKLAR

1. World Health Organisation. International Classification of Diseases (ICD). Geneva: Digital Copy; 2010.
2. World Health Organization. International Statistical Classification of Diseases And Related Health Problem, Tenth Revision. Geneva: Digital Copy; 1992.
3. Incorvaia AN, Poulos DM, Jones RN, Tschirhart JM. Can a falling bullet

- be lethal at terminal velocity? Cardiac injury caused by a celebratory bullet. *Ann Thorac Surg* 2007;83:283-4.
4. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). New Year's Eve injuries caused by celebratory gunfire--Puerto Rico, 2003. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2004;53:1174-5.
5. Maugh TH. Bullets fired at sky cited in 38 deaths: study: hospital lists holiday data over seven years. *Police question it. Los Angeles Times*; 30 June 1992.
6. Turkish National Police. Press Archives. Ankara; 2012.
7. Hürriyet, "Umut mağanda kurbanı oldu" <http://hurarsiv.hurriyet.com.tr/goster/ShowNew.aspx?id=2132167028.08.2012>.
8. McCoy RL. Modern exterior ballistics. The launch and flight dynamics of symmetric projectiles. 1st ed. Atglen: Schiffer Publication; 1999. p. 230-3.
9. Carlucci DE, Jacobson SS. Ballistics theory and design of guns and ammunition. 1st ed. New York: CRC Press; 2008. p. 286.
10. Ruprecht N. Exterior ballistics. Version 4, User Manual. Wiesbaden: Digital Copy; 1999. p. 12.
11. Öğünç Gİ. Balistik. In: Karakuş O, editor. *Kriminalistik*. 1st ed. Ankara: Adalet Yayınevi; 2010. p. 88.
12. Rinker R. Understanding firearm ballistics. Basic to advance ballistics simplified, illustrated & explained. 6th ed. Indiana: Mulberry House Publishing; 2005. p. 88
13. Sellier KG, Kneubuehl BP. Wound ballistic and the scientific background. 1st ed. Amsterdam: Elsevier; 1994. p. 217-22.
14. Turkish National Police, Department of Criminal Police Laboratories (KPL), 2001 – 2011 years Ankara KPL ballistics examination statistics. Ankara; 2012.
15. Rodriguez I, Mirabal CB, Echanove JA, Rodriguez C, Rullan J, et.al. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). New Year's Eve injuries caused by celebratory gunfire--Puerto Rico, 2003. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2004;53:1174-5.
16. Uzar AI, Dakak M, Oner K, Ateşalp AS, Yiğit T, Ozer T, et al. Comparison of soft tissue and bone injuries caused by handgun or rifle bullets: an experimental study. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2003;37:261-7.
17. Fackler ML, Surinchak JS, Malinowski JA, Bowen RE. Bullet fragmentation: a major cause of tissue disruption. *J Trauma* 1984;24:35-9.
18. Uzar AI, Kayahan C, Güleç B, Özer MT, Kozak O, Alpaslan F. Yara Balistiği-II. Ateşli silah yaralanmalarında mermideki şekil bozuklukları ve parçalanma etkileri. *Ulus Travma Acil Cerr Derg* 1998;4:235-9.
19. Malcom JD. Terminal ballistics: a text and atlas of gunshot wounds. New York: CRC Taylor & Francis; 2006. p. 103.
20. Di Maio VJM. Gunshot wounds. Practical aspects of firearms, ballistics, and forensic techniques. 2nd ed. Florida: CRC Press; 1999. p. 147.
21. Demirkilic U, Yilmaz AT, Tatar H, Ozturk OY. Bullet embolism to the pulmonary artery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2004;3:356-8.
22. Cysne E, Souza EG, Freitas E, Machado E, Giameroni R, Alves LP, et al. Bullet embolism into the cardiovascular system. *Tex Heart Inst J* 1982;9:75-80.
23. Greaves N. Gunshot bullet embolus with pellet migration from the left brachiocephalic vein to the right ventricle: a case report. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2010;18:36.
24. Demetriades D, Salim A, Brown C, Martin M, Rhee P. Neck injuries. *Curr Probl Surg* 2007;44:13-85.
25. Bowley DM, Degiannis E, Westaby S. Thoracic injury. In: Mahoney PF, Ryan J, Brooks AJ, Schwab CW, editors. *Ballistic trauma: a practical guide*. 2nd ed. Philadelphia: Springer-Verlag London Limited; 2005. p. 241-70.

EXPERIMENTAL STUDY - ABSTRACT

The wounding potential of free-falling bullets

Gökhan İbrahim Öğünç, M.D.,¹ Mustafa Tahir Özer, M.D.,²
Kağan Çoşkun, M.D.,² Mehmet Eryılmaz, M.D.,³ Ali İhsan Uzar, M.D.⁴

¹General Directorate of Security, Department of Criminal Police Laboratories, Ankara

²Department of General Surgery, Gulhane Military Medical Academy, Ankara

³Department of Emergency Medicine, Gulhane Military Medical Academy, Ankara

⁴Nurol Research and Developing, Ankara

BACKGROUND: It was aimed in this study to clarify the wounding potential of free-falling bullets fired at 90° or close to right angles.

MEHTOHDS: In this study, 9x19 mm and 7.65x17 mm bullets, which are commonly used among civilians, were used. The muzzle velocities of these ammunitions were measured. According to the muzzle velocity data, the free-falling motion and strike velocity of the 9x19 mm and 7.65x17 mm bullets were simulated using the EBV4® External Ballistics Software at angles of 65°-90° with firings at 5° intervals. The simulation results were compared with critical velocity of tissues. In addition, the judicial records and press reports on this type of wound were examined and evaluated in light of the literature.

RESULTS: The strike velocity and kinetic energy of free-falling bullets, which were fired into the air at 5° intervals between 65°-90°, were measured. The average strike velocity and kinetic energy of 9x19 mm bullets were 92.25 m/sec and 34.05 J and of 7.65x17 mm bullets were 79.66 m/sec and 14.91 J, respectively. As a result of the archives examination, 65 such wounds were detected between 2000 and 2012, and 27 of them resulted in death.

DISCUSSION: According to these results, the strike velocity of free-falling 9x19 mm and 7.65x17 mm bullets, which were fired into the air, exceeds the threshold and critical velocity limits of skin and flat bones, and the kinetic energy of the bullets is able to cause significant wounding. Even though the symptoms and features of these types of wounds may not be similar to those of ordinary gunshot wounds in the first medical examination, the first responders should be aware of the possibility of gunshot wounds, and they should take into account the criminal investigation phase during the treatment process; the necessary precautions should be taken in order to preserve the evidence.

Key words: Free-falling bullet, gunshot wounds, wound ballistics.

Ulus Travma Acil Cerr Derg 2013;19(5):392-397 doi: 10.5505/tjtes.2013.22309