

Ateşli silahla başından yaralanmış sivil hastalarda prognozu etkileyen faktörlerin ayrımı için istatistiksel bir çalışma

A statistical analysis for the identification of factors effecting
prognosis of civilian patients with cranial gunshot wounds

Hikmet TURAN SÜSLÜ¹, Erhan ÇELİKOĞLU¹,
Ayçiçek ÇEÇEN¹, Mustafa BOZBUĞA¹

AMAC

Ateşli silahla başlarından yaralanmaları nedeniyle hastanemizde tedavi yapılan sivil hastalarda tedavi şekilleri dikkate alınmaksızın 7 günlük sağkalımı etkileyen faktörler istatistiksel olarak incelenerek GKS, pupilla defekti, koagülopati, intraventriküler penetrasyon, tutulan hemisfer sayısı gibi faktörlerin prognoz üzerine etkileri ortaya konmaya çalışıldı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Hastalar tedavi şekilleri dikkate alınmaksızın yaralanmayı izleyen 7 gün içinde toplam mortaliteleri yönünden iki gruba ayrıldı. Başlangıç Glasgow Koma Skoru (GKS), pupillanın ışık cevabı, koagülopati, ventriküler penetrasyon ve tutulan hemisfer sayısından oluşan toplam 5 değişkenin ayrı ayrı ve birlikte 7 günlük mortalite üzerine olan etkileri ve istatistiksel anlamlılıkları araştırıldı.

BULGULAR

Çalışma grubundaki 48 hastanın 36'sı (%75'i) erkek, 12'si (%25'i) kadındı. Çalışma grubumuzda toplam sağkalım oranı %27 (13/48), 7 günlük sağkalım oranı % 31 (15/48) olarak saptanmıştır. GKS, pupilla defekti, koagülopati, intraventriküler penetrasyon, tutulan hemisfer sayısını içeren değişkenlerden 7 günden kısa sağkalımı olanlarda mortalite üzerine en yüksek etkinin öncelikle koagülopati daha sonra da pupilla defekti ile olduğu saptanmıştır. Diğer değişkenler mortalite üzerine anlamlı ölçüde etkili olmayıp sonuçlar literatürle paralellik göstermiştir.

SONUÇ

Ateşli silahlarla başlarından yaralanmış hastalarda pupilla defekti ve koagülopati prognoz tahmininde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Nörolojik durumu kötü bile olsa bu tür hastalarda agresif medikal ve cerrahi tedavinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar sözcükler: koagülopati, pupilla defekti, prognoz, sivil kranyal ateşli silah yaralanması.

BACKGROUND

Patients with civil cranial gunshot injuries who were treated in our hospital were statistically analyzed for the factors acting on 7 days survival and prognosis without regarding treatment modalities.

MATERIAL AND METHOD

Patients were divided into two groups according to the mortality rates in 7 days following the trauma without regarding treatment modalities. Initial GCS score, pupillary response to light, coagulopathy, ventricular penetration and number of hemispheres affected are 5 differentials evaluated separately and in combination for their effects on mortality rates within 7 days posttraumatically and their statistical significance.

RESULTS

Thirty six male (75%) and 12 female (25%) patients included in the study. Total and 7 day- survival rates were 27% (13/48), and 31% (15/48) respectively. Among GCS scores, pupillary defects, coagulopathy, intraventricular penetration, the number of hemispheres affected, the most important prognostic factors of the patients living less than 7 days were found to be primarily coagulopathy and then pupillary defects. The other variables were not significantly effective and the results were in accordance with the literature.

CONCLUSION

In civilian patients with cranial gunshot injuries pupillary defect and coagulopathy were statistically significant prognostic factors. We think that aggressive medical and surgical treatment will be beneficial even if the patients' neurological status is deteriorating.

Key words: koagulopathy, pupilla defect, prognosis, civil cranial gunshot injury.

¹ Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi
2. Nöroşirürji Kliniği, İstanbul

¹ Dr. Lütfi Kırdar Kartal Training and Research Hospital,
Istanbul, Turkey

Ateşli silah yaralanmaları (ASY) günümüzde sık rastlanan bir travma şekli olup kranyal olanları genellikle fatal seyredir.^[1,2] Ateşli silahla başından yaralanmış (ASBY) bir hastada seçilecek tedavi şekline karar vermek ve prognozu önceden tahmin edebilmek için detaylı bir değerlendirmeye ihtiyaç vardır. ASBY'de anlamlı prognostik parametreler oluşturabilmek için çok sayıda çalışmaya yapılmıştır.^[3,4] Bu, son derece kompleks bir değerlendirmedir. ASBY'deki prognostik etkenler analiz edildiğinde çok sayıda kompleks faktörün birbirleriyle etkileşime girdiği görülür.^[3,4] Travma için öncelikli değerlendirme skalaları ile elde edilen tecrübeler ASBY'li hastaları değerlendirmede kullanılacak değişkenlerin acil müdahale odasında o anda tanımlanabilir olması gerektiğini göstermektedir.^[3] Hastalarda primer resüsitasyon ve stabilizasyondan sonra Glasgow Koma Skoru (GKS)'nin de dahil olduğu tam bir nörolojik değerlendirmeye ihtiyaç vardır.^[5] ASBY'de mortalite oranı son derece yüksektir (%91,7) ve hastaların büyük çoğunluğu tedavi edilemeden ölmektedir.^[6] Hastaneye ulaşabilenler için ise mortalite %35-84 arasında değişmektedir.^[7,8] Bu sonuçları iyileştirebilmek amacı ile cerrahi tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesi ve prognoz üzerine etkili faktörlerin saptanabilmesi yararlı olacaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu retrospektif çalışmada, Ocak 1998-Aralık 2002 tarihleri arasında Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroşirürji Acil Polikliniğine müracaat eden ASBY'li, yaşları 2 ile 75 arasında değişen, 36'sı erkek (%75) 12'si kadın (% 25) 48 olgu incelendi. Bunların 26 (%54)'sına intraserebral hematoma, çökme kırığı, dural sinüs laserasyonu, yara debridmanı ve mermi çekirdeği ile birlikte diğer yabancı cisimlerin çıkarılması gibi çeşitli endikasyonlarla kranyotomi yapıldı.

Hastalar tedavi şekilleri dikkate alınmaksızın yaralanmayı izleyen 7 gün içindeki toplam mortaliteleri esas alınarak sağkalım süresi 7 günden kısa veya uzun olan olgular üzere iki gruba ayrıldı (Tablo 1). Başlangıç GKS, pupillanın ışık cevabı, koagülopati, ventriküler penetrasyon ve tutulan hemisfer sayısından oluşan toplam 5 değişkenin ayrı ayrı ve birlikte 7 günlük mortalite üzerine olan etkileri ve istatistiksel anlamlılıkları araştırıldı.

Tablo 1: Gruplara göre sağkalım oranları

	n (hasta sayısı)	Ort ± SS	p
Sağkalım 7 günden az	33	4.96 ± 2.49	p=0,0001
Sağkalım 7 günden fazla	15	10.46 ± 3.18	p<0,001

Hastanın acil polikliniğine kabulünün hemen sonrasında GKS ve pupillanın değerlendirilmesinden oluşan çalışma kayıtları, laboratuvar inceleme için kan örnekleri alındı ve beyin tomografisi (BT) çekildi. GKS değerlendirilirken hastanın hastaneye geldiği andan sonraki ilk 24 saat içindeki ve ekstübe haldeki cevapları dikkate alındı. Tek taraflı optik sinir lezyonunda indirekt ışık refleksinin varlığı refleks arkını değerlendirmek için yeterli sayıldı. Beşinci jenerasyon cihazla, 5 mm kesit kalınlığında ve foramen magnumdan başlanarak vertekse kadar, kontrast madde kullanılmadan hem yumuşak doku hem de kemik pencerede BT incelemeleri gerçekleştirildi. Midsagittal, koronal ve aksiyal planlardan hangilerinin mermi trasesinin çaprazladığı değerlendirilerek yaralanan hemisfer sayısı belirlendi. Ventriküler penetrasyonun olup olmadığına BT'de ventriküler kanamanın tespitiyle karar verildi. Has-

Tablo 2: Çalışmamızda yer alan değişkenlerden 4 tanesi ile ilgili olarak hastaların 7 günden az ve 7 günden fazla sağkalım oranları gösterilmiştir. Koagülasyon durumuna göre sağkalım dağılımı ki-kare: 25,05; p<0,001, Pupillanın durumuna göre sağkalım dağılımı ki-kare:20,225; p<0,001, Ventriküler tutulum durumuna göre sağkalım dağılımı Ki-kare=10,39; p<0,01, Bihemisferik tutulum durumuna göre sağkalım dağılımı ki-kare 6,69; p<0,05

	Sağkalım 7 günden uzun süreli Sağkalım	
7 günden uzun süreli		
Koagülopati(+)	29 (%93.5)	2 (%6.5)
Koagülopati(-)	4 (%23.5)	13 (%76.5)
Pupilla defekti (+)	27 (%93.1)	2 (%6.9)
Pupilla defekti (-)	6 (%31.6)	13 (%468.4)
Ventriküler tutulum (+)	25 (%86.2)	4 (%13.8)
Ventriküler tutulum(-)	8 (%42.1)	11 (%57.9)
Bihemisferik tutulum (+)	24 (%82.8)	5 (%17.2)
Bihemisferik tutulum (-)	9 (%47.4)	10 (%52.6)

ta müracaatının en geç birinci saati içinde 0,5 ml %3,2 sodyum sitrat içeren 4,5 ml.lik kapaklı hazır tüplere (Vacutainers®) protrombin zamanı (PT) ve aktive edilmiş parsiyel tromboplastin zamanı (aPTT) araştırılacak tam kan örnekleri alındı. PT için 15 saniye, aPTT için 35 saniyenin üzerindeki değerler uzamış olarak kaydedildi.

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken istatistiksel analizler için SPSS for Windows 10.0 programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi, niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi ve olasılık oranı kullanıldı. Her bir değişkenin birbirlerine olan etkilerinden bağımsız olarak sonuçtaki mortaliteye olan etkisini kestirebilmek ve ağırlıklı etkilerini sıralayabilmek için lojistik regresyon analizinden yararlandı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık $p<0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışma grubumuzda koagülopatisi olan olguların % 93,5'nin sağkalımı istatistiksel anlamlı olarak ($p<0,001$; olasılık orantısı: 47,12) 7 günden kısa süreliydi. Bu tespit bize koagülopatisi olan hastalarda yaşam sürelerinin 7 günden az olması ihtimalinin koagülopatisi olmayanlara göre 47 kat fazla olduğunu göstermiştir (Tablo 2). Pupilla defekti olan hastaların % 93,1'nin sağkalımı 7 günden kısa süreliydi (istatistiksel olarak anlamlı $p<0,001$; olasılık orantısı: 29,25) Bu tespit pupilla defekti olanların yaşam sürelerinin 7 günden az olması ihtimalinin pupilla defekti olmayanlara göre 29 kat daha yüksek olduğunu göstermiştir (Tablo 2). Ventriküler tutulumu olanların %86,2'

sinin yaşam süreleri 7 günden kısadır (istatistiksel olarak anlamlı: $p<0,01$; olasılık orantısı: 8,594). Bu bulgular ventriküler tutulum olanların yaşam sürelerinin 7 günden az olması ihtimalinin ventriküler tutulum olmayanlara göre 8 kat daha yüksek olduğunu göstermiştir (Tablo 3). Bihemisfer tutulumu olanların % 82,8'inin yaşam süreleri 7 günden kısadır (istatistiksel olarak anlamlı: $p<0,05$; olasılık orantısı: 33). Bulgularımız bihemisferik tutulum olanların yaşam sürelerinin 7 günden az olması ihtimalinin bihemisferik tutulum olmayanlara göre 5 kat daha yüksek olduğunu göstermiştir (Tablo 4).

Lojistik regresyon analizi bir durumun gerçekleşme ya da gerçekleşmeme olasılığını, sayısal ya da nominal olsun birden çok değişkeni ölçerek hesaplamak ya da kestirmek amacıyla kullanılan bir istatistiksel analiz yöntemidir. Çok sayıdaki değişkenin kendi aralarındaki etkileşimlerinin ortaya çıkarılması ve böylece bizim örneğimizde olduğu gibi sağkalım süresi 7 günden kısa olanlarda GKS, koagülopati, ventriküler tutulum, bihemisferik tutulum ve pupilla defekti varlığının birbirlerinin etkilerinden arınmış (saf) olarak belirlenmesi yöntemidir. Bizim örneğimizde sağkalım 7 günden az olanlarda mortaliteyi en çok ve öncelikle koagülopati daha sonra ise pupilla defekti etkilemiştir. Diğer parametrelerin mortalite üzerine etkileri önemli derecede değildi

TARTIŞMA

Literatürde de prognoz ile bağlantılı olan değişkenlerden en yaygın olarak araştırılanı bir nörolojik muayene bulgusu olarak GKS ve pupillanın ışık reaksiyonudur.^[3] Brandvold ve ark. 116 asker olguda GKS 3 veya 4'ü yüksek mortalite belirleyicisi

Tablo 3: Bizim serimizde GKS gruplarına göre 7 günlük sağkalım oranları

	GKS (3 – 5)	GKS (6 – 8)	GKS (9 – 15)
Sağkalım oranı	1/24 (%4)	3/8 (%48)	11/16 (%69)
15/48 (%31)		4/32 (%13)	

Tablo 4: Sağkalım süresi 7 günden az olanlara etki eden parametrelere göre dağılım (lojistik regresyon)* $p<0,05$ anlamlı

	P
GKS	1.000
Koagülopati	0.018*
Ventriküler tutulum	0.509
Bihemisferik tutulum	0,630
Pupilla defekti	0.018*

olarak bulmuşlardır.^[9] Clark ve ark. 76 sivil ASBY'den oluşan serisinde GKS 3 olan hastaların tamamının öldüğüne işaret etmişlerdir.^[10] Arabi'nin, İran-İrak savaşı süresindeki 435 olgudaki deneyimine göre düşük GKS ve enfeksiyonun varlığı en önemli mortalite habercileridir.^[12] Bu seride GKS 3 ile 8 arasında olan hastalarda mortalite oranı % 75 olarak bulunmuştur. Helling ve ark. 89 sivil hastadan oluşan serilerinde GKS'si 3-5 olan 60 hastadan sadece 2'sinde iyi prognoz bildirmişlerdir.^[14] Kennedy ve ark. 150 hastadan oluşan sivil ASBY serilerinde toplam sağkalımı %66 olarak bulmuştur.^[8] Bu oran GKS 3 ve 4 olanlarda sadece %8, GKS 5-8 olanlarda %39, GKS 9-13 arasında %79'dur. Bizim serimizde GKS 3-5 arası olan 24 hastadan sadece biri sağ kalmış olup sağkalım oranı %4'tür. Literatürdeki oranlar ile karşılaştırıldığında GKS 3-5 ve 6-8 olan gruplarda bizim serimizin sağkalım oranları hafifçe daha yüksek bulunurken GKS 9-15 olan grupta belirgin olarak düşük sağkalım oranları ile karşılaşmıştır. Bizim serimizde, GKS'ü düşük hastalarda sağkalım oranının yüksek olması kanımızca bu tür hastalara uygulanan agresif medikal ve cerrahi tedaviden dolayıdır. GKS'ü yüksek hastalardaki yüksek mortalite oranı ise serimizde bu gruba dahil hastalarda ek sistemik patolojilerin olmasından kaynaklanabilir. Künt kafa travmalarıyla karşılaştırıldığında aynı GKS'ye sahip ASBY olan hastalarda mortalite oranları daha yüksek bulunmuştur. Bizim değerlendirmelerimizde ise 7 günlük sağkalım oranları dikkate alınmaktadır. Kaldı ki, yalnızca 2 hasta 7 gün yaşayabilmiş ve taburcu edilmeden eks olmuştur.

Pupilla fonksiyonu prognostik belirleyicilik konusunda bir diğer önemli fizik muayene bulgusudur. Benzer bir çalışmada bilateral sabit ve dilate pupil gösteren hastalarda mortalite oranı % 79 olarak bulunurken bu oran ünilateral pupil anomalilerinde % 50, bilateral reaktif pupillaya sahip olanlarda ise sadece %5'tir.^[4] Kennedy ve arkadaşları ASBY optik sinir yaralanmasının yanlışlıkla sabit pupilla olarak değerlendirilebileceğine işaret etmişler ve bu durumla % 4 oranında karşılaştıklarını yazmışlardır.^[8] Bizim iki olgumuzda da optik sinir ve süperior orbital fisür içeriğinin retroorbital olarak yaralanmasına bağlı ünilateral sabit ve dilate pupilla mevcuttu. Kaufman ve ark., beyin cerrahlarının % 77 sinin pupilleri bilateral sabit olan hastaları ameliyat etmezlerken, ünilateral dilate

pupili olan hastalarda da %72 oranında agresif cerrahi girişime başvurduklarını bildirmişlerdir.^[13]

Başvurunun birinci günü içerisindeki herhangi bir zamanda PT veya aPTT ölçümlerinden birinin anormal değerleri ile mortalite arasındaki yakın ilişki de benzer araştırmalarda ortaya konmuştur.^[3] Bir çalışmada koagülopatisi olan hastaların mortalite oranı % 80 olarak bulunurken, bu oran koagülopatisi olmayan hasta gurubunda % 7,4 olarak bildirilmiştir.^[4] Bizim çalışma grubumuzda koagülopatisi olan hasta grubunda mortalite oranı % 90 (29/32), koagülopati göstermeyen grupta ise %25 (4/16) olarak hesaplanmıştır. Kaufman ve ark. eks olmuş grupta % 94 oranında anormal koagülasyon değerleri belirlerken, sağkalmış grupta bu oran %71'dir.^[14] Ayrıca ölümcül olmayan yaralanmalarda saptanan bu anormal değerlerin daha az ciddi olduklarını, başka bir deyişle belli ölçüde yaralanmanın boyutunu yansıttığını ileri sürmüşlerdir.

İlk olarak Cushing 1918'de mermi çekirdeğinin yol açtığı ventriküler penetrasyonun ölümcül bir yaralanmaya neden olabileceğine dikkat çekmiştir.^[15] Bizim serimizde sağkalımı 7 günü geçmeyen hasta grubunda ventriküler penetrasyon %76 iken, diğer grupta %27 olarak bulunmuştur. Shaffrey ve ark.'nın çalışmasında da benzer oranlar sırasıyla %70 ve %41 olarak verilmiştir.^[4] Siccardi ve ark. serisinde intraventriküler hemorajisi (İVH) olan 135 hastanın sadece 12'si yaşamış olup bu olguların tümü cerrahi olarak tedavi edilen hastalardır.^[6] Levy ve ark. pediatrik ASY'si serisinin analizinde İVH'yı mortalite belirleyici olarak bulmuşlardır ($p<0.05$). Fakat GKS 3-5 arası olan çalışma grubunda bu değişken prediktif değerini kaybetmiştir ($p=0.065$).^[16] Clark ve arkadaşlarının çalışmasında ventriküler yaralanmaya %90 oranla kötü prognoz derecelerinin (GOS 1, 2 ve 3) eşlik ettiğini, ventriküler yaralanmanın olmadığı durumlarda ise kötü prognoz derecelerine hastaların sadece %24'ünde ($p<0.0001$) rastlandığı bildirilmiştir.^[11]

Orta hattın çaprazlandığı penetran yaralanmaların mortalitesinin yüksek olduğu bir çok çalışmada gösterilmiştir.^[14,17] Kaufman ve ark. bihemisferik yaralanmada mortalite oranını %85, yaralanmanın tek hemisferle sınırlı olduğu olgularda ise %36 olarak bulmuşlardır.^[14] Cavaliere ve ark. serisinde bu oranlar bihemisferik yaralanmada %98,2 iken tek hemisferle sınırlı yaralanmalarda %84,8 olarak bulunmuştur.^[17] Nagib ve ark.'nın çalışma-

sında bu oranlar sırası ile %82,6 ve %28,1'dir.^[18] Clark ve ark. da bilateral yaralanmalarda yüksek mortalite oranları bulmuşlardır (%90'a karşılık %24).¹¹ Kaufman ve ark. Amerika Birleşik Devletlerindeki nöroşirürjiyenlerin büyük çoğunluğunun ölümcül olarak kabul ettikleri bihemisferik yaralanmaları ameliyat etmemeye eğilimli oldukları izlenimini edinmişlerdir.^[13]

SONUÇLAR

Sonuç olarak; sağkalımı 7 günden kısa olanlarda mortaliteyi en çok öncelikle koagülopati, daha sonra da pupilla defekti etkilemektedir. Diğer değişkenler mortalite üzerine anlamlı ölçüde etkili olmayıp sonuçlar literatürle paralellik göstermektedir. İlk bakışta GKS'unun mortalite üzerine istatistiksel olarak etkisiz oluşu soru işaretine neden olabilir. Ancak klinik olarak hastalar incelendiğinde bunun nedeni anlaşılabilir. Bizim serimiz içinde ilk geliş GKS'u 4 olan ve vegetatif olarak taburcu edilen hastamız vardır. Tam tersine ilk GKS'u 14 olup ateşli silahla baş ve göğsünden yaralanmış hastamız toraks yaralanmasına sekonder gelişen kompiyasyonlar nedeniyle kaybedilmiştir. Bizim serimizdeki hastalardan sadece birinde kranyum haricinde başka bir organda (kranyuma ek olarak toraksta) kurşunlanma vardı. İlk bakışta kranyumdaki patolojiye ek olarak farklı bir organdaki kurşunlanmanın prognoz üzerinde etkili olacağı düşünülebilir. Çalışmamızda incelediğimiz 5 değişken daha çok kranyumla primer olarak ilişkili faktörlerdir. Ayrıca hem bizim çalışmamızda hem de literatürde GKS istatistiksel olarak prognoz üzerine etkili bir faktör değildir. Ek olarak hastanın yaşı, kullanılan silahın kalibresi, atış mesafesi, kurşunun kranyuma giriş hızı, hastaya ait kronik hastalık öyküsü gibi pek çok faktör prognozu etkileyebilir. Ancak biz bu çalışmada sadece 5 değişkeni kapsayan bir değerlendirme yaptık. Düşüncemiz bu çalışmanın ardından daha çok hastayı ve daha çok değişkeni içeren, değişkenlerin daha ayrıntılı incelendiği bir çalışma yapmaktır.

ASBY'li hastalar değerlendirilirken mortaliteyi kuvvetle etkileyen koagülopati ve pupilla defektine yönelik acil ve agresif tedavi planları prognozu iyileştirecektir. Travmaya bağlı koagülasyon bozukluğu sonrası hastalarda hematoma gelişerek intrakranyal basınç artışına neden olabilir. Bu durum,

hastanın genel ve nörolojik durumunun kötüleşmesine neden olarak prognozu kötü yönde etkiler. Bu posttravmatik koagülopati taze plazma infüzyonu, trombosit süspansiyonları, kanama faktörleri ile agresif olarak tedavi edilmeli ve kan değerlerinin yakın takibi ile de tedavi süresi belirlenmelidir. Pupilla defekti intrakranyal basınç artışı yönünden uyarıcı olmalıdır. Basınç artışının nedeni yer kaplayıcı lezyon (hematom) veya intrakranyal ödem olabilir. Ödem tedavisi için hasta entübe edilerek intrakranyal basınç monitörizasyonu, hemodinami ve kan gazı değerlerinin stabilizasyonu şeklinde bir tedavi uygulanabilir. Hematom ya da kontüze beyin alanları bulunan hastalarda dekompresyon için agresif bir yaklaşım uygulamak prognozu olumlu yönde etkileyecektir.

KAYNAKLAR

1. Greenberg M.S.: Gunshot wounds to the head. Handbook of Neurosurgery 44.9:559-562,1993
2. Rengachary S.S.(ed), Duke D.A., Wilkins RH. Gunshot wounds of the head. Principles of Neurosurgery 1994;17: 1-16.
3. Shaffney ME, Polin R, Germanson T. Craniocerebral gunshot wounds: A multifactorial classification predictive of mortality. Fifty--ninth Annual Meeting. American Association of Neurological Surgeons. 1991; Apr 20-25, New Orleans.
4. Shaffrey ME, Polin RS,Phillips CD.Classification of craniocerebral gunshot wounds: A multivariate analysis predictive of mortality. J Neurotrauma. 1992; 9(suppl1):279-285.
5. Grahm TW, Williams FC, Harrington T. Civilian gunshot wounds to the head: A prospective study. Neurosurgery 1990; 27:696-700.
6. Siccardi D, Cavaliere R, Pau A, et al. Penetrating craniocerebral missile injuries in civilians: A retrospective analysis of 314 cases, Surg Neurol 1991; 35:455-460.
7. Shoung HM, Sishez JP, Pertuiset B. The early prognosis of craniocerebral gunshot wounds in civilian practice as an aid to the choice of treatment. A series of 56 cases studied by computerized tomography. Acta Neurochir 1985; 74:27-30.
8. Kennedy F, Gonzalez P, Dang C. The Glasgow Coma Scale and prognosis in gunshot wounds to the brain. J Trauma 1993; 35;75-77.
9. Brandvold B, Levi L, Feinsod M, et al. Penetrating craniocerebral injuries in the Israeli involvement in the Lebanese conflict, 1982-1985, Analysis of a less aggressive surgical approach, J Neurosurg 1990; 72;15-21.
10. Clark WC, Muhlbauser MS, Watridge CB, Ray MW. Analysis of 76 civilian craniocerebral gunshot wounds.

- J Neurosurg 1986; 65:9-14.
11. Aarabi B: Surgical outcome in 435 patients who sustained missile head wounds during the Iran-Iraq war. Neurosurgery 1990; 27:692-695.
 12. Helling TS, McNabney WK, Whittaker CK, et al: The role of early surgical intervention in civilian gunshot wounds to the head. J Trauma 1992; 32: 398-400.
 13. Kaufman HH, Schwab K, Salazar AM: A national survey of neurosurgical care for penetrating head injury. Surg Neurol 1991; 36:370-377.
 14. Kaufman HH, Makela ME, Lee KF: Gunshot wounds to the head: A perspective. Neurosurgery 1986; 18:689-695.
 15. Cushing H: A study of a series of wounds involving the brain and its surrounding structure. Br J Surg 1918; 6:558-684.
 16. Levy ML, Masri LS, Lavine S, et al: Outcome prediction after penetrating craniocerebral injury in a civilian population: Aggressive surgical management in patients with admission Glasgow Coma Scale scores of 3, 4, or 5. Neurosurgery 1994; 35:77-85.
 17. Cavaliere R, Cavenago L, Siccardi D, et al: Gunshot wounds of the brain in civilians. Acta Neurochir (Wien) 1988; 94:133-136.
 18. Nagib MG, Rockswold GL, Sherman RS, et al: Civilian gunshot wounds to the brain: Prognosis and management. Neurosurgery 1956; 18:533-537.

