

# TRAVMA SKORU VE ADLİ TIP

## Trauma Scoring And Forensic Medicine

**Yasemin GÜNAY\***

*Günay Y. Trauma Skoru ve Adli Tıp. Adli Tıp Bülteni 1999; 4(2):65-73.*

### ÖZET

Fiziksel yaralanmaların ağırlığını değerlendirmek ve ölçmek için çok sayıda skala geliştirilmiştir.

Bu yazıda önemli skor sistemleri, yararları ve adli tıpta uygulanabilirliği sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Travma skoru, Adli tıp, Uygulanabilirlik.

### SUMMARY

A number of trauma scoring systems have been developed in order to evaluate and measure the severity of physical injury. In this paper, some of important trauma scoring systems are presented, and their utility and applicability are in forensic medicine.

**Key words:** Trauma scoring, forensic medicine, applicability.

### GİRİŞ

Bir çok ülkede kişilerin maruz kaldığı travmanın şiddeti ve ortaya çıkan hasarı değerlendirmek için bazı skorlama sistemleri geliştirilmiş ve geliştirilmeye devam etmektedir. Travmanın ağırlığının tespiti için ortaya konulan kriterlerin ölçülebilir ve karşılaştırılabilir objektif kriterler olması önemlidir. Bu amaçla anatomik ve fizyolojik birçok puanlama sistemleri oluşturulmuştur (1- 5).

Travmanın ağırlığını değerlendirmek için oluşturulan puanlama sistemlerinin yararları:

Travma skor sistemleri kullanılarak elde edilen ağırlık puanı ile hasarın ağırlık düzeyinin objektif olarak saptanması sonucu;

\*Acil bakım merkezlerinde her gün izlenen hastaların ihtiyaç duydukları özel bakım belirlenebilir ve hastalar ihtiyaçlarına göre sınıflandırılabilir.

\*Yaralanmayı izleyen erken dönemde mortaliteyle ilişkilendirilmiş olan fizyolojik veriler kullanılarak risk altındaki hastalar belirlenebilir.

\*Gereken bakımın hızla sağlanamayacağı bir hastaneye hasta kabul edildiğinde, yara ağırlık düzeyine göre hastanın hızla başka bir hastaneye sevkine karar verilebilir.

\*Tedaviden optimum yarar görecektir hastalar belirlenip öncelikli hale getirilebilir. Yani yaşama şansı tıbbi tedavi ile önemli oranda artacak hasta ile maksimum tedaviye rağmen yaşama şansı çok az olan hasta birbirinden ayrılabilir.

\*Hangi bölgelerde, ne tür ve hangi ağırlıkta yaralanmalar olduğuna dair epidemiyolojik veri tabanı oluşturulmasına yardım eder.

\*Değişik sağlık kuruluşlarında tedavi edilen travmalı hastalardan alınan sonuçlar değerlendirilerek sağlık kuruluşları arasında karşılaştırma yapılabilir.

Özetle travmanın ağırlık düzeyinin belirlenmesi ve ölçülmesi, halk sağlığı açısından hem yaralanmaların kontrol altına alınmasına hem de travmalı olgulara yaklaşımda kalitenin artırılmasına katkıda bulunacaktır (2, 6-9).

### Değişik Skor Tipleri

Kalite güvencesinin geçerli ve yararlı metodlarının geliştirilmesi, travmalı hastaların sonuçlarının karşılaştırılması, temel epidemiyolojik travma verilerinin toplanması ve hastane öncesi ve hastaneler arası durum tespitinin etkin kullanımı için anatomik ve fizyolojik bir çok skala geliştirilmiştir.

### A) Fizyolojik Skorlar

Vücut travmaya fizyolojik değişimlerle cevap verir. Örneğin kontrol edilemeyen kanama hipotansiyon, taşikardi ve şoka neden olur. Santral sinir sisteminin etkilenmesiyle bilinç kaybı oluşur. Travmalı hastadaki normal fizyolojiden sapmalar bilinç düzeyi, solunum, nabız sayısı ve kan basıncında değişikliklere neden olur.

Mortalite ile güçlü korelasyonu olan ve vital bulguların ölçümünde temel olan, bilinç durumu, solu-

\* Osmangazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Adli Tıp ABD, Eskişehir.

Geliş Tarihi: 13.12.1999 Düzeltme Tarihi: 28.02.2000 Kabul tarihi: 20.5.2000

num, kan basıncı gibi ölçülebilir parametrelere dayanan fizyolojik puanlama sistemleri hastanın durumunun tespiti ve sonucun tahmin edilmesi gibi erken değerlendirmeler için yararlıdır. Fizyolojik puanlama sistemlerinden en sık kullanılanlar " Travma Skoru ( Trauma Score- TS)" ve " Düzeltilmiş Travma Skoru ( Revised Trauma Score- RTS)" dur. Örneğin RTS'nin hesaplama parametreleri kan basıncı, solunum hızı ve Glasgow Koma Skalası kriterleridir (1, 2, 10).

### 1) Travma Skoru (Trauma Score)

Travma Durum Değerlendirme İndeksi (Trauma Triage Index)'nin matematiksel bir modifikasyonudur. Solunum hızı ve derinliği, sistolik kan basıncı, kapiller dolaşım ve kardiyovasküler durum değerlendirmesi gibi değişkenleri içeren Glasgow Koma Skalasını baz alır. Değişkenlere verilen değerler toplanarak toplam skor elde edilir. Değer aralığı 1 ile 16 arasında olup 1 en kötü durumu, 16 en iyi durumu gösterir (11).

Skorun yaşam olasılığını tahmindeki rolü 821 künt travmalı(11) ve 888 penetran travmalı (12) hastada değerlendirilmiştir. Triage Index'ten daha az güçlü bir yol gösterici olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte geçerliliği daha fazladır. Fizyolojik durum değerlendirmede yaygın olarak kullanılan bir skordur. Araştırmacılar sonuçla olan korelasyon ve kesinlikten feragat edilmeksizin değişkenlerin sayısını azaltmaya çalışmaktadır.

### 2) Düzeltilmiş Travma Skoru (The Revised Trauma Score)

Travma skoru kullanılırken kapiller dolaşım ve solunum durumuna göre değerlendirmenin ve hastayı her zaman gözleminin güç olduğu ortaya atıldı. Ayrıca bazı kafa travmalarının ağırlığını ölçemediği de öne sürüldü.

Düzeltilmiş Travma Skoru, Glasgow Koma Skalası, sistolik kan basıncı ve solunum hızını temel alır. Değişkenlere 0 ile 4 arasında kod verilir. Düzeltilmiş Travma Skoru önemli fizyolojik değişiklikler ya da multisistem yaralanmaların olmadığı ciddi kafa travması olan hastaların durumunun daha iyi değerlendirilmesini sağlar ve "Travma Skoru"ndan daha güvenilir sonuç tahminine olanak sağlar (6).

Ayrıca Düzeltilmiş Travma Skorunun hastanın hayatta kalma olasılığı ile korelasyonu iyi olduğundan ya-

Tablo 1: Düzeltilmiş Travma Skoru Değerlendirmesi

Glasgow Koma Skoru	Sistolik kan basıncı	Solunum hızı	Düzeltilmiş Travma Skoru (RTS) kodu
13-15	>89	10-29	4
9-12	76-89	>29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

### Göz Hareketleri

- 1 Gözde hareket yok
- 2 Ağrılı uyarana cevap var
- 3 Sözlü emirlere cevap var
- 4 Gözleri spontan açma-kapama var

### Konuşma-Sözel Cevap

- 1 Hiç cevap yok
- 2 Anlaşılmaz sesler
- 3 Uygunsuz kelimeler
- 4 Konfü konuşma
- 5 Oryante

### Motor Cevap

- 1 Hiç hareket yok
- 2 Ağrılı uyarılara ekstansiyon cevap
- 3 Ağrılı uyarılara fleksiyon cevap
- 4 Ağrılı uyarılara karşı geri çekme hareketi
- 5 Ağrılı uyarıyı lokalize etme
- 6 Emirlerle uygun hareket

şam şansının hesaplanmasında kullanılır. Bunun için Glasgow Koma Skalası, sistolik kan basıncı ve solunum hızının aldığı değerlere göre şu formülle hesap yapılır.

Düzeltilmiş Travma Skoru =  $0.9368 \times \text{Glasgow Koma Skoru} + 0.7326 \times \text{Sistolik kan basıncı} + 0.2908 \times \text{Solunum hızı}$ . Sonuç değerleri 0 ile 7.8408 arasında değişir. Daha yüksek değerler daha iyi prognoza işaret ederken, 4 ün altındaki değerler hastanın bir travma merkezinde tedavi edilmesi gerektiğine işaret eder (6, 11).

### 3) Glasgow Koma Skalası (Glasgow Coma Scale)

Glasgow Koma Skalası (13), kraniocerebral yaralanmalı hastalarda koma derecesini güvenilir bir şekilde değerlendirmeye yarayan ve yaygın olarak kullanılan bir indekstir. En kötü durumda 3, en iyi 15 olan 3 ile 15 arasındaki değerlere sahiptir. Skor değeri yükseldikçe bilinç durumunun daha iyi olduğunu gösterir. Burada beyin zararlanma durumu ve beyin fonksiyonları ile hastanın seyri 3 temel cevaba göre değerlendirilir. Bunlar göz hareketleri, sözel cevap ve motor cevaptır.

Eğer skor 13 ve üzerindeyse iyileşebilir beyin hasarı, 9-12 arasında ise orta derecede beyin hasarı, 8 ve altında ise ciddi beyin hasarı olduğu şeklinde değerlendirilir (13).

Beyin fonksiyonlarını ölçen "Glasgow Sonuç Skalası"nın (14) mortalite ile korelasyonu mevcut olup kullanımı kolaydır. Bu skala hastane öncesi durum tespiti ve hastaneye gönderildikten sonraki bilinç düzeyinin tanımlanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Daha sonra geliştirilen bazı skor sistemleri içine de alınmıştır.

Glasgow Sonuç Skoru'na göre;

- 1- Ölüm kaçınılmaz
- 2- İnatçı, devamlı sakatlık: Bitkisel yaşam
- 3- Ciddi sakatlık: Bilinci yerinde ama sakat. Günlük bakım için bağımlı.
- 4- Orta derecede sakatlık: Sakat fakat bağımsız. Destekle çalışabilir.
- 5- İyileşme düzeyi iyi: Minör defisite rağmen normal yaşamı sürdürebilecek durumda.

Aynı esaslara dayalı ve aynı şekilde değerlendirilen "Glasgow Pediatrik Koma Skoru" da mevcuttur. Yalnız burada sözlü uyarılara yanıt şu şekilde puanlandırılmıştır.

- 1- Hiç ses çıkarmıyor
- 2- Avutulamaz, ajite
- 3- Arada bir avutulabiliyor, inliyor.
- 4- Ağlıyor fakat avutulabiliyor, uygunsuz etkileşim
- 5- Güllüyor, sesleri takip edebiliyor, objeleri izleyebiliyor, iletişim kurabiliyor.

#### 4) Durum Değerlendirme İndeksi ( The Triage Index)

"Triage Index" hastanın durumunun ne kadar kritik olduğunun belirlenmesi ve yaralanma sonrası şahsın hastaneye yatırılması gerekip gerekmediğinin tahminini sağlayan bir erken değerlendirme sistemi olup kullanımı kolaydır.

Modifiye edilen indeksin kullanıldığı çalışmalarda, hastane öncesi hastayı ilk değerlendiren personel tarafından yaralanma ağırlığının tahmini ile gerçek hospitalizasyon oranı arasında tutarlı korelasyon bulunmuştur. Diğer yandan bu çalışma, indeksin mortalite ve morbiditenin tahmininde yetersiz kaldığını göstermiştir (15-16).

#### 5) Şok Skoru (Shock Score)

Hastaneye kabulde sistolik kan basıncı, hemotokrit ve arteriel PH'ı baz alan travma ağırlığı ölçüm skorumdur. Tüm ciddi yaralı hastaların belirlenmesini sağlayamamasına rağmen, acil serviste durumu kritik olup hastaneye kabul edilmesi gereken ve derhal tedavi edilmek için önceliği olan hastaları tanımlamada yararlı olabileceği gösterilmiştir (17).

#### 6) CRAMS Skalası (CRAMS Scale)

Burada C: Circulation (Dolaşım), R: Respiration (Solunum), A: Abdomen (Batin), M: Motor (Hareket), S: Speech (Konuşma)'i temsil etmektedir.

Bu skala travma skorunun basitleştirilmesi girişimi sonucu ortaya çıkmıştır. Solunum sayısı ve göz hareketlerini içermez. Güvenilirliği henüz tam olarak kabul edilmemiştir. Öyle ki Travma Skoru ile CRAMS skalasının karşılaştırıldığı bir çalışmada, her iki skalanın acil serviste ölen hastaları tanımlayabilme düzeyi aynı iken TS'nun hastaneye yatırılması gereken ve acil servisten kliniğe sevk edilmesi gereken hastaları CRAMS'a göre daha iyi tanımladığı saptanmıştır (18).

#### 7) Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Durumu Değerlendirme Sistemi (The Acute Physiology and Chronic Health Evaluation System- APACHE)

Bu sistem yoğun bakım çevrelerinde kullanmak için tanımlanmış bir sistemdir. Yoğun bakıma kabul sırasındaki ya da yoğun bakıma alındıktan sonraki ilk 24 saat içindeki fizyolojik değişimler değerlendirilir. Hastaneye kabul öncesindeki bilgiler kadar fizyolojik değişkenleri de kapsar. Bu sistemin ölüm riskini belirlemek ve yoğun bakım ünitelerini değerlendirmek için kullanılabileceği bildirilmiştir (19).

Yukarıda sadece belli fizyolojik travma skorlarından bahsedilmiştir. Ayrıca Amerikan Travma Cerrahları Birliği'nce geliştirilmiş "Hospital Trauma Index", "Prehospital Trauma Index" ve hekim olmayan acil tıp personeli için geliştirilmiş "Illness- Injury Severity Index" gibi daha bir çok fizyolojik travma skoru da vardır. Bu tür skor sistemlerinin sonucuna göre hasta, acil servisten taburcu edilebilir ya da hastaneye yatırılır, veya yoğun bakım/kardiyak bakım ünitesi olan bir yere sevk edilebilir, ya da acil serviste ölebilir. Bu tür indeksler hastaların 72 saat, 24 saat ya da 4 saat gibi belirli süreler içerisinde acil cerrahi servisi bulunan departmanlara sevkinin gerekip gerekmediğini belirlemede de kullanılmaktadır. Bununla birlikte yanlış pozitif ya da negatif sonuçlar da görülmüştür. Plant ve arkadaşları (20) yapılan bir çalışmada "Prehospital Index" in mortaliteyi tahmin etmekte duyarlı olduğu, ancak 4 saat ya da 24 saat içinde acil cerrahi servisi bulunan yere sevk kararında o kadar duyarlı olmadığı, bir çok minör travmalı hastanın da acil cerrahi servislerine sevk edilmesine neden olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle hastanın ne olacağının tahmininde bu tür indekslerin güvenilirliği henüz bildirilmemiştir.

#### B) Anatomik Skorlar

Anatomik puanlama sistemine göre skalalar oluşturulurken tüm yaralanmalar sınıflandırılıp özellikleri

tanımlanmakta, yaralanan her organa ve yaralanma derecesine göre ayrı puan verilmektedir. Bu tür yöntemlerle retrospektif verilerden sonuç çıkarmak mümkündür. Ancak yaralanan kişilerin ilk değerlendirmelerinde kullanımları sınırlıdır. Anatomik derecelendirme sistemleri arasında en sık kullanılanlar "Kısaltılmış Yaralanma Skalası (Abbreviated Injury Scale- AIS)" ve onun türevleri ile "Yaralanma Ağırlık Skoru (Injury Severity Score- ISS)"dur (1- 5, 10).

### 1) Hastalıkların Uluslararası Sınıflandırması ( International Classification of Diseases 9th Revision, Clinical Modification- ICD-9-CM) (21)

Hastalıkların Uluslararası Sınıflandırması'nın Kliniğe Uyarlanmış 9. Versiyonu (ICD-9-CM) bir ağırlık skor sistemi olmayıp hemen hemen evrensel kullanılan bir kodlama sistemidir. Klinik değerlendirme ve araştırmalar için travma kayıtlarından hasta gruplarının seçilmesine izin verir. Yaralanmanın kesin olarak tanımlanabilmesi için bazı ayrıntılardan yeterince arındırılmamıştır. Örneğin kafatası kırığı, kafa tabanı kırığı ve kafada özelliği olmayan kırık aynı kodlara sahiptir. Bu durumda kafatasında kırık ile kafatasında özelliği olmayan kırık arasında ayırım yapılamamaktadır.

### 2) Kısaltılmış Yaralanma Skalası (Abbreviated Injury Scale- AIS)

Tek tek yaraların ağırlığını karakterize etmek için 1950'lerde ilk kez Cornell'de DeHaven tarafından çalışma yapıldı. 1971'de oluşturulan ilk versiyonu "The American Medical Association(AMA), The American Association of Automotive Medicine (AAAM) ve The Society of Automotive Engineers" den oluşan bir komitenin sponsorluğunda yayınlandı. 1973'de yaralanma skalalarının sorumluluğunu AAAM üstlendi ve bunu 1974, 1975, 1976, 1980, 1985 ve 1990 revizyonları izledi. İlk versiyonlar motorlu taşıt kazalarında yaralanan kişilerin yaralanma derecelerini gösteren bir form oluşturulmasına yönelik iken son versiyonlar araç kazaları dışındaki ateşli silah, kesici-delici alet yaraları ya da künt yaralanmalar gibi tüm şiddet yaralanmalarını da içermektedir. AIS'e göre tüm yaralar ağırlık açısından en küçük ağırlık birimi 1, en büyüğü 6 olacak şekilde 6 gruba ayrılır (1-5, 10).

AIS'e göre yaralanmanın ağırlık(ciddiyet) derecesi;

- 1- Minör yaralanmalar(minor)
- 2- Orta derecede yaralanmalar(moderate)
- 3- Ciddi yaralanmalar (serious)
- 4- Ağır yaralanmalar (severe)
- 5- Durumu kritik olan hastalar (critical)
- 6- En ağır yaralanmalar, ölümün kaçınılmaz olarak beklendiği hastalar ( maximum injury-virtually unsurvivable) şeklinde gruplandırılmaktadır.

AIS'in eski ve yeni versiyonlarının niteliksel ve niceliksel olarak karşılaştırıldığı çalışmalar da yapılmıştır (5). Tanımlanan her bir yaralanmanın ağırlık derecesi için puanlama ICD-9-CM'e göre hasta taburcu belgesindeki hasarlar göz önüne alınarak yapılmıştır. Çalışmalarda puanlama sırasında dikkat edilecek hususlar üzerinde de durulmuştur.

AIS 90'da beyindeki vasküler yaralanmalar ilk kez tanımlanmıştır. Kafa, göğüs ve batin yaralanmaları da 85 versiyonuna göre daha detaylıdır. Yara boyutlarının yara skoru ile ilişkilendirilerek kantitatif tanımlanmasını içerir. Örneğin böbrekte minör laserasyon, üriner ekstremitelerden 1 cm'den küçük yüzeysel lezyon olarak tanımlanır (22).

AIS tek tek yaralara ağırlık verdiği için, travmalı hastaların maruz kaldığı multipl yaralanma durumlarını toplam olarak değerlendirebilecek skorlara ihtiyaç duyulmuştur.

### 3) Yaralanma Ağırlık Skoru ( Injury Severity Score- ISS)

ISS (2, 5, 23-27) ilk kez 1974'te AIS'ten geliştirilmiş olup multipl yaralanmalar için AIS kod sistemine dayanan yara ağırlık skoru sistemidir. 1 ile 75 arasında değerler alır. ISS'ye göre yaralar ağırlık dereceleri açısından 3 kategoriye ayrılır.

1. *Kategori:* Minör yaralanma grubu. ISS puanı 0-15 arası olanlar. Yaşama şansı oldukça yüksek, uygun tedavi uygulandığı takdirde ölüm beklenmeyen yaralanmalar.

2. *Kategori:* Major yaralanmalar. ISS puanı 16 ve üstünde olanlar. Daha düşük yaşam şansı olan ciddi yaralanmalı olgular.

3. *Kategori:* ISS puanı 75 olanlar. Kompanse edilemeyecek, yaşamı tehdit edici yaralanması olanlar.

ISS; farklı vücut bölgelerinden en ciddi yaralanan 3 vücut bölgesindeki yaraların en yüksek AIS skorları karelerinin toplamıdır.

#### Vücut bölgeleri;

a- Kafa ve boyun

b- Yüz

c- Göğüs

d- Karın ve pelvis organları

e- Ekstremiteler ve pelvik çati

f- Deri-deri altını içeren yüzeysel bölgeler olmak üzere 6 bölümde değerlendirilir.

Lezyon	Vücut bölgesi	AIS 85 puanı	ISS puanı
Dalak rüptürü	Karın	2	4
Kaburga kırıkları	Göğüs	2	
Akciğerde hematom	Göğüs	4	16
Femur kırığı	Ekstremiteler	3	9
<b>Toplam</b>			<b>29</b>

Farklı 3 vücut bölgesinde en yüksek AIS skoruna sahip yaraların skorları verildiğinde bilgisayar ortamında bundan otomatik olarak ISS'yi hesaplayacak özel hesap makinesi de geliştirilmiştir (5, 25, 28).

Örneğin ateşli silahla beyin yaralanması gibi AIS sisteminde 6. gruba giren en ağır yaralanmalar ISS'de otomatik olarak 75 puana karşılık gelir. Aynı puan tek başına yaşamı tehdit etmeyen, kompanse edilebilir, AIS'te 5. gruba giren 3 ayrı yaranın varlığı durumunda da elde edilir. Öyle ki;  $5 \approx + 5 \approx + 5 \approx = 75$  puan (5, 25-27).

Örneğin; Dalak rüptürü, kaburga kırıkları, akciğerde genişlemeyen intraparenkimal hematoma ve femur kırığı olan bir kişinin yaralanma ağırlık skoru bu şekilde hesaplanır.

ISS mortalite ile koreledir (29-30). Ancak bunun da bazı kısıtlılıkları bildirilmiştir (4). Sadece herhangi bir vücut bölgesindeki en yüksek AIS skoru değil vücut bölgesine bakılmaksızın eşit ağırlık skoruna sahip eşdeğer yaraların değerlendirilmesi durumu tartışılmaktadır. Sonuç olarak, bazı ISS değerleri farklı mortaliteye sahip birden fazla yarası olan hastaları kapsarken hastanın gelecekteki durumunun tahmininde zayıf kalır. Herşeye rağmen ISS, toplam olarak anatomik yara ağırlıklarının ölçümünü içerir.

#### 4) Anatomik Profil (Anatomic Profile)

ISS'nin kısıtlılıkları nedeniyle benzer derecede yaralanmalı hastaların karşılaştırılması ihtiyacı doğmuştur. Bu ihtiyaç yaraların anatomik açıdan A, B, C, D olarak değer alan 4 gruba ayrılmasını teşvik etmiştir (27, 31). Kafa/beyin ve medulla spinalis, toraks ve boynun ön kısmındaki yaralar ile AIS puanı 2'den büyük tüm diğer ciddi yaralanmalar A, B, C gruplarına girerken D grubu tüm ciddi olmayan yaraları temsil eder. Deneyimli travma cerrahlarının gözlemleri ve araştırmalarından elde ettikleri bulgulara göre yaraların sıklıkla birlikte görüldüğü vücut bölgeleri şunlardır.

- A- Kafa ve/veya beyin + medulla spinalis
- B- Göğüs + boynun ön kısmı
- C- Batın/pelvis + medulla spinalis + pelvis kırıkları + femoral arter + diz üstü ezilme (crush) + diz üstü amputasyonu + popliteal arter lezyonları
- D- Yüz + diğer yüzeysel lezyonlar

Anatomik profil komponent değerleri aynı olan yaraların AIS skorlarının toplamının kare köküdür. Örneğin 2 AIS 5 puanlı ve 1 AIS 3 puanlı yarası olan hastanın anatomik profil değeri:  $A = \sqrt{5 \approx + 5 \approx + 3 \approx} = \sqrt{59} = 7.68$

Bu skala bir vücut bölgesindeki en ciddi yaradan

ziyade tüm yaraların ağırlıklı olarak hesaba katılmasına olanak tanır. Elde edilen değer yaralanan her bir vücut bölgesindeki multipl yaralanma durumunu göz önüne alır.

#### C) Diğer Skor Sistemleri

Kantitatif olarak yoğun bakımda müdahale edilen hastaların ağırlığını karakterize eden, hangi hastaya öncelikle müdahale gerektiğini belirlemeye yarayan, yoğun bakım yataklarının uygun kullanımı ve bakım giderlerinin değerlendirilebilmesi için geliştirilen Tıbbi Müdahale Skor Sistemi (The Therapeutic Intervention Scoring System= TISS); hastaların klinik durumlarında değişiklik olup olmayacağı ve ne yönde olacağı ile ilgili çok sayıda göstereyi içeren Klinik Değerlendirme, Araştırma ve Eğitim Sistemi (Clinical Assessment, Research and Education System) ve pediatrik hastalar için fizyolojik ve anatomik skorların bir kombinasyonu olarak oluşturulan Pediatrik Travma Skoru (Pediatric Trauma Score) da oluşturulan diğer skor sistemlerinden birkaçıdır (32).

Ayrıca yaralanma ağırlığını ölçmede biyokimyasal göstergelerin kullanılmasına ilişkin çalışmalar da yapılmıştır. Örneğin bu çalışmalardan birisi fiziksel yaralanma ağırlık indeksi olarak akut faz protein düzeyinin kullanılması ile ilgilidir. Yaralı dokuda oluşan inflamasyon plazmada C reaktif protein gibi akut faz reaktan proteinlerin düzeyinde artışa neden olur. Yaralanmadan 48-72 saat sonra en üst düzeye ulaşan C reaktif protein konsantrasyonu doku zararlanmasının düzeyine göre belirgin artış gösterir. Araştırmacılar C reaktif protein üst düzeyleri ile AIS ve ISS skorları arasında anlamlı bir ilişki olduğuna, bu göstergenin adli tıp ve travmatolojide yara ağırlığını değerlendirmede yeterince kullanılmadığına dikkati çekmişlerdir (33).

Görüldüğü gibi travma merkez ve sistemlerini değerlendirmek ve analiz etmek için o kadar çok skorlama sistemi mevcut ki bu durumda uygulayıcıların amaçları doğrultusunda en yararlı ve geçerli olanları seçmesi gerekmektedir. Bir fizyolojik ve anatomik indeksin birlikte kullanılması hastanın durumunu değerlendirme açısından en iyi sonucu verecektir.

TRISS (Trauma and Injury severity Score) yöntemi RTS, ISS ve hasta yaşına dayanan kombine bir indekstir. Retrospektif bir veri tabanından yararlanılarak bir lojistik model kullanılmasıyla kişilerin yaşam olasılığını tahmin etmede kullanılır. Yaş yönünden hastalar 54 yaşın üstündekiler ve 54 yaş ve altındakiler olmak üzere iki gruba ayrılır. Ağustos 1989'da 5480 hastadan elde edilen verilerin analizi sonucu künt ve penetran travmalı hastalar için TRISS'in iyi tahmin gücü olduğu, pediatrik hastaların sonuç tahmini için de oldukça güvenilir olduğu gösterilmiştir (25-26, 34-35).

Tüm bu travma skor sistemlerinin etkin olarak kul-

lanılabilmesi için, skor sistemlerinin gerektirdiği güvenilir bir hasta kayıt sistemine gerek olduğu kuşkusuzdur.

## **Travma Araştırmalarında Kullanılan Veri Tabanı**

Amerika'da yapılan travma değerlendirme çalışmalarının çoğunluğu Major Travma Sonuç Çalışması (Major Trauma Outcome Study=MTOS) verilerinden yararlanılarak yapılmıştır. MTOS Amerikan Travma Cerrahleri Birliği'nin araştırma verilerini kapsamaktadır. 1989'da 150 den fazla hastane MTOS'a dahil edilmiştir. Bu hastanelerde tedavi gören 170 binden fazla ciddi yaralı hasta MTOS kapsamına girmiştir. Hastanelerin MTOS'a katılımı gönüllü olup MTOS'a katılan hastanelerde, hasta hastaneye kabul edildiğinde hastaların yaralarının tanımlanması yanı sıra demografik ve etiyolojik verilerini de içeren bir form doldurulur. Yara tanımlamaları fizik muayene, grafi, tomografi, cerrahi ve otopsi bulgularına göre ayrıntılı yapılır. Formlar Washington'daki merkez bilgi işlem ve analiz bölümüne gönderilir. Burada tanımlanan yaralar ICD-9-CM ve AIS versiyonlarına göre kodlanır. Bu kodlanan bilgilerden yararlanılarak bilgisayar tarafından ISS hesaplanır (4- 8, 25, 27, 34-36).

## **Travma Skorunun Adli Tıpta Kullanılabilirliği**

Travma skoru ile ilgili adli tıp alanında yapılan çalışmalar daha çok otopsi bulgularına odaklanmıştır. Öyle ki travma nedeniyle ölen kişilerdeki otopsi bulguları, travma araştırmaları ve kalitenin artırılması için oldukça önemlidir. Otopsi bulguları ve klinik verilere göre ABD (Amerika Birleşik Devletler) toplumunda travmatik ölümlerin % 35 kadarı önlenabilir olgulardır (37). İngiltere'deki benzer çalışmalarda da bu oran %30 bulunmuştur (38).

Postmortem travmatik bulguların kodlanması, bir yandan travma araştırmaları için veri tabanı oluşturulmasına yardım ederken diğer yandan düşük ISS değeri önlenabilir ölüm olgularına işaret ettiğinden bakım kalitesi açısından uyarıcı olabilir. Potansiyel olarak kurtarılabilir ciddi yaralanmalı hastaların sayısı ve kurtarılanların oranı kalite güvencesi için basit objektif ve etkili bir ölçüm yöntemidir. Bu amaçla ISS'nin adli otopsi olgularına uygulanması, önlenabilir ölüm olgularının değerlendirilmesinde yararlı olacaktır.

Fredman ve arkadaşları 279 travmatik otopsi olgusunun % 7 sinde (19 olgu) ISS puanının 0-14 arasında olduğunu bildirmiştir. Bu vakaların 5 inde dışarıya büyük damar kanaması olduğu, mağdurun erken ulaştırılamaması ve tıbbi yardım eksikliğinden dolayı gecikmiş tedavinin ölüme katkısı olduğu, öyle ki kanama kontrolü ve sıvı desteği ile ölümlerin önlenilebileceği-

ne diğ' liti çekmişlerdir. 3 vakada hava yolunun açılmaması, yanlış yerleştirilmiş göğüs tüpü ve yetersiz şok yönetimi gibi teknik yaklaşım hataları olduğu, 1 vakada aşırı doku zararı oluşturmayan baş yaralanması, 10 vakada ise dövülme sonucu oluşmuş yüzeysel ve yumuşak doku yaralanmaları olduğu gözlenmiştir. Çalışmaya esas olan otopsi board sertifikalı bir adli tıp uzmanı tarafından yapılmış olup ayrıntılı dış ve iç muayene bulgularının kaydı yanı sıra vakaların büyük çoğunluğunda direkt grafi çekilmiş, mikroskopik ve toksikolojik incelemeler için örnekler alınmıştır. Kayıt ve değerlendirmeler konusunda eğitimli 3 tarafsız uzman tarafından yapılmıştır. Vücut bütünlüğü bozulmuş, aşırı parçalanmış ve iskeletleşmiş cesetler ile ölüm mekanizmasında anatomik yaralanmanın rolünün olmadığı zehirlenme ve suda boğulma gibi olgular AIS ve ISS kapsamında kodlanamayacağından çalışma kapsamına alınmamıştır. Mekanik ve termal etkiler ile elektrikle oluşan ölümler çalışma kapsamına alınmış, ancak termal ve elektrik yaralanmalarında AIS ve ISS'nin yetersiz kaldığı görülmüştür (24).

Kuzeydoğu Ontario'da motorlu araç kazası nedeniyle otopsi uygulanan 279 olgu, hastaneye ulaşamadan olan ölümlerin kaçınılmaz olup olmadığını araştırmak için AIS-80 ve ISS skorlarına göre değerlendirilmiştir. Tek başına 6 AIS puanına sahip yaralı olan 160 olgunun gerçekten ölümcül yaralanmaya maruz kaldığı, 119 vakanın yaşama potansiyeli olan vakalar olduğu, eğer yeterli ilk travma bakımı geliştirilmiş olsaydı ISS puanı 40 ve altında olan 64 hastanın 52 sinin yaşama olasılığı olduğu saptanmıştır (39).

Yine 279 travmalı hasta otopsi üzerinde yapılan bir başka çalışmada klinik ve postmortem bulgular AIS-80 ve AIS-85 versiyonlara göre puanlanarak pre-mortem ve postmortem saptanan yaralar arasında farklılık olup olmadığı araştırılmış; sonuç olarak pre-mortem ve postmortem bulgular arasında çok az bir farklılık olduğu, var olan farklılığın ise kafa bölgesinde anatomik yaralanma olmaksızın fizyolojik özellikler temelinde skorlanabilen lezyonları olan olgularda olduğu bildirilmiştir (40).

İsveç'in kuzey yarısında bisiklet kullanırken kaza yaparak ölen 146 bisiklet sürücüsünün % 69 unun baş yaralanmasından öldüğü, baş bölgesinin AIS skorlarının 3 ve üzerinde olduğu, başta koruyucu kask kullanılırsa bisiklet ölümlerinin azalacağı bildirilmiştir (41). Tokyo Jikei Üniversitesinde otopsi uygulanan bisiklet ve motosiklet yaralanmalarının retrospektif değerlendirilmesinde de benzer sonuç elde edilmiştir (42).

Adams ve Carrubba 20 otopsi raporunu AIS ve ISS'ye göre puanlayıp detayları değerlendirmiştir. Araştırmacılara göre mevcut kodlar deri ve uzun kemik yaralanmaları ile organ yaralanmalarının çoğu için uygundu. Otopsi tanımlamaları kraniyoserebral,

servikovertebral ve muskuler travmalar için kodlanan kriterlerden daha detaylı iken, torakoabdominal damar ve uzun kemik travmaları için kodlanan kriterlerden daha az detaylı idi. Araştırmacılar akciğer kontüzyonları ve kaburga kırıkları açısından otopsi teşhisinin, bu lezyonların klinik teşhisinden daha iyi bir duyarlılığa sahip olduğunu; serebral ya da kardiak sarsıntı ve boyun kompresyonu gibi çarpıcı morfolojik değişimler olmaksızın ölüm mekanizmasının fizyolojik olduğu durumlarda AIS ve ISS skorlarının ölümcül sonucu yansıtmayacak şekilde düşük olduğunu, aynı şekilde skor düşüklüğü tedavinin uygun olmadığı durumlarda da oluşacağından küt ve penetran yaralanmalı ölümlerde AIS ve ISS skorları düşük bulunursa ölüm mekanizmasının fizyolojik olduğu ya da tedavi sorunlarından kaynaklandığı şeklinde değerlendirilebileceğini bildirmişlerdir (43).

Riddick ve arkadaşları olay yerinde ya da hastaneye getirilirken ölen, travma merkezlerince yaraları belirlenmeyen dolayısıyla lokal ya da bölgesel travma kayıtlarına girmeyen mağdurların otopsilerinin eşsiz bir veri tabanı oluşturacağı için otopsi raporlarındaki yaraların otomatik olarak kodlanmasını önermişlerdir. Öyle ki böyle vakalara ait bilgi içermeyen kayıtlar eksik olup yanlış değerlendirmelere neden olacaktır. Travma kayıtları için bu önemli bilgileri daha kolay değerlendirebilmek amacıyla bir bilgisayar sistemi geliştirilmiş ve yapılan pilot çalışmada hastaneye yatmadan ölmüş 50 kişinin otopsi raporlarındaki yara tanımlamaları ICD-9-CM ve AIS'e göre kodlanmıştır. Sistemin uygulanmasıyla dikkatler önlenabilir ölüm olgularına yöneltebilecektir (44).

Yine otopsi bulgularından yola çıkılarak 1993-1994 arasındaki bir yıllık sürede Singapur Üniversite Hastanesinde oluşan tüm travma ölümleri retrospektif olarak değerlendirildiğinde ölümlerin % 77.6'sının önlenemeyeceği, % 15.3'ünün potansiyel olarak önlenabilir, % 7.1'inin önlenebilir olduğu, önlenebilir olmasına rağmen önlenemeyen ölümlerin bölümler arası transferlerde gecikme ve ilk teşhisin hızlı ve doğru konulamamasından kaynaklandığı saptanmıştır (45).

TWA Flight 800 kazasında uçuş esnasında oluşan felakette koltuk lokalizasyonu ve yapısal zararlanma ile yaraların ağırlığı arasında herhangi bir korelasyon olup olmadığı, tüm otopsi kayıtları, adli ve toksikolojik analizlerden yararlanılarak anatomik bölgelere ve AIS skor sistemine göre değerlendirilmiştir. Yara ağırlığı ve anatomik yara paterni ile koltuk pozisyonu ya da yapısal zarar arasında genel olarak korelasyon olmadığı saptanmıştır (46).

Görüldüğü gibi travma araştırmalarında otopsinin vazgeçilmez önemi vardır. Ancak ISS yaygın kabul görmesine rağmen uygulamada güçlüğe neden olan yanları akılda tutulmalıdır. Alkol, ilaç kullanımı, gebelik ve önceden mevcut hastalıkların varlığı gibi yara-

lanmanın ağırlığına katkıda bulunan ancak ISS tarafından yansıtılmayan faktörler vardır. İnsan vücudunda her anatomik bölgede tek bir yaralanma olmayabilir. ISS'nin aynı vücut bölgesindeki multipl yaralanmanın kümülatif etkisini elimine eden zayıf yanı ISS'nin gelecek revizyonlarında düzeltilebilir. Düzeltilecek skor sistemleri de yine ISS ya da ICD-CM'e dayanacaktır. Belki de "Organ Yaralanma Skalası (Organ Injury Scale)" (22) gibi skalalarla kombine edilebilir. ISS'nin ikinci zayıf yanı otopside mevcut olmayan kan kaybı miktarı, basit pnömotoraks, parapleji gibi santral sinir sistemi lezyonları ve anatomik yaralanmanın eşlik etmediği fizyolojik değişimleri değerlendirme güçlüğüdür. Bunun için hastane ve tedavi kayıtlarının ayrıntılı olması gerekir. ISS'nin bazı penetran yaralanmaları tanımlamadaki eksikliği adli ve travmatik olgulara göre düzeltilen versiyonlarında giderilmeye çalışılmaktadır.

Tüm bu kısıtlılıklarına rağmen anatomik skor sistemleri otopsi bulgularının kodlanmasında kullanılabilir. Eğer tüm travmatik ölüm olgularına uzman yaklaşımıyla otopsi uygulanırsa ve otopsi bulguları yaygın kabul gören skor sistemlerine göre standart olarak kodlanırsa, hekimler için yol gösterici olabilir. Kodlanmanın sayısal olarak yapılması postmortem bulguların bilgisayara geçilmesine ve geniş epidemiyolojik araştırmaların yapılmasına yardımcı olur. Yalnız kalite güvencesi ve standardizasyon açısından ortak bir kodlama sisteminin kullanılması oldukça önemlidir.

TCK'nun müessir fiillerle ilgili 456. Maddesinde travmanın ağırlığı hayati tehlike, mutad iştilgal, uzuv zaafı ve uzuv tatili gibi kavramlara göre değerlendirildiğinden, ülkemizde yasalarda bir değişiklik yapılmadığı sürece etkili eylem olgularında travma ağırlık skorlarının kullanılabilmesi pek mümkün görülmemektedir. Bununla birlikte hayati tehlike durumu ve mutad iştilgal süreleri ile AIS ve ISS skorlarının karşılaştırılmasını içeren bir tez çalışması devam etmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Hurst James M. Trauma: An overview. In: Rippe JM, Irwin RS editors. Intensive care medicine. Boston: Little, Brown and Company 1991: 1455-6.
2. Robertson C, Redmond AD. The Management of major trauma. Oxford Univ. Press, Edinburg, Manchester 1990. Çev: Sıdıka Kural, Yeni Alas Ofset 1993; 16-26.
3. Yağmur Y, Güllüoğlu C, Uğur M ve ark. Multipl travmalı hastaların değerlendirilmesi: Yaralanma şiddet skoru ile revize edilmiş travma skorunun karşılaştırılması. Ulusal Travma Dergisi 1997; 1: 73-7.
4. Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, et al. The injury severity score revised. J Trauma 1988; 28: 69-77.
5. Copes WS, Lawnick M, Champion HR, Sacco WJ. A Comparison of abbreviated injury scale 1980 and

- 1985 versions. *J Trauma* 1988; 28: 78-86.
6. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, et al. A revision of the trauma score. *J Trauma* 1989; 29: 623-9.
  7. Thompson CT, Bickell WH, Siemens RA, et al. Community hospital level II trauma center outcome. *J Trauma* 1992; 32: 332-43.
  8. Gennarelli TA, Champion HR, Copes WS, Sacco WJ. Comparison of mortality, morbidity, and severity of 59.713 head injured patients with 114.447 patients with extracranial injuries. *J Trauma* 1994; 37: 962-9.
  9. İhtiyar E, Ünlüoğlu İ, Şahin A ve ark. Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisinde multitravmalı hastaların Glasgow koma skalası, travma skoru, kısaltılmış yaralanma skoru ile değerlendirilmesi. *Ulusal Travma dergisi* 1998; 4: 176-9.
  10. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, et al. A new characterization of injury severity. *J Trauma* 1990; 30: 539-46.
  11. Champion HR, Sacco WJ, Carnazzo AJ, et al. Trauma score. *Crit Care Med* 1981; 9: 672-6.
  12. Sacco WJ, Champion HR, Gainer P, et al. The trauma score as applied to penetrating trauma. *Ann Emerg Med* 1984; 13: 415-8.
  13. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 1974; 2: 81-3.
  14. Jennet B, Teasdale G, Braakman R, et al. Predicting outcome in individual patients after severe head injury. *Lancet* 1976; 1: 1031-6.
  15. Ogawa M, Sugimoto T. Rating severity of the injured by ambulance attendants: Field research of trauma index. *J Trauma* 1974; 14: 934-7.
  16. Champion HR, Sacco WJ, Hannan DS, et al. Assessment of injury severity: The triage index. *Crit Care Med* 1980; 8: 201-8.
  17. Rady MY, Smithline HA, Blake H, et al. A comparison of the shock index and conventional vital signs to identify acute, critical illness in the emergency department. *Ann Emerg Med* 1994; 24: 685-90.
  18. Ornato J, Mlinek EJ, Craren EJ, Nelson N. Ineffectiveness of the trauma score and the CRAMS scale for accurately triaging patients to trauma centers. *Ann Emerg Med* 1985; 14: 1061-4.
  19. Chen FG, Koh FG, Goh MH. Validation of APACHE II score in a surgical intensive care unit. *Singapore Med J* 1993; 34: 322-4.
  20. Plant JR, MacLeod DB, Korbeek J. Limitation of the prehospital index in identifying patients in need of a major trauma center. *Ann Emerg Med* 1995; 26: 133-7.
  21. The International Classification of Diseases 9th revision- Clinical Modification (ICD-9-CM). Volume 1 Tabular List. U.S. Department of Health and Human Services (DHHS) Publication No. 94-1260. October 1994. [Http://cedr.ibl.gov/icd9.html](http://cedr.ibl.gov/icd9.html)
  22. Moore EE, Shacford SR, Pachter HL, et al. Organ injury scaling: spleen, liver, and kidney. *J Trauma* 1989; 29: 1664-6.
  23. Baker SP, O'Neill B. The injury severity score: an update. *J Trauma* 1976; 16: 882-5.
  24. Friedman Z, Kugel C, Hiss J, et al. The abbreviated injury scale- A valuable tool for forensic documentation of trauma. *The Am Journal of Forensic Med and Pathol* 1996; 17: 233-8.
  25. Harviel JD, Landsman I, Greenberg A, et al. The effect of autopsy on injury severity and survival probability calculations. *J Trauma* 1989; 29: 766-73.
  26. Kaufmann CR, Maier RV, Kaufmann EJ, et al. Validity of applying adult TRISS analysis to injured children. *J Trauma* 1991; 31: 691-8.
  27. Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, et al. Progress in characterizing anatomic injury. *J Trauma* 1990; 30: 1200-7.
  28. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, et al. The injury severity score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974; 14: 187-96.
  29. Bull JP. The injury severity score of traffic casualties in relation to mortality, time of death, hospital treatment time and disability. *Accident Anal Prev* 1975; 7: 249-55.
  30. Civil ID, Schwab CW. The abbreviated injury scale, 1985 revision: A condensed chart for clinical use. *J Trauma* 1988; 28: 87-90.
  31. Gennarelli TA, Champion HR, Sacco WJ, et al. Mortality of patients with head injury and extracranial injury treated in trauma centers. *J Trauma* 1989; 29: 1193-1202.
  32. Kaufmann CR, Maier RV, Rivara FP, Carrico CJ. Evaluation of the pediatric trauma score. *JAMA* 1990; 263: 69.
  33. El Hassan BS, Peak JD, Whicker JT, Shepherd JP. Acute phase protein levels as an index of severity of physical injury. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1990; 19: 346-9.
  34. Eichelberger MR, Mangubat EA, Sacco WS, et al. Comparative outcomes of children and adults suffering blunt trauma. *J Trauma* 1988; 28: 430-4.
  35. Guirguis EM, Hong C, Watter JM, et al. Trauma outcome analysis of two Canadian centers using the TRISS method. *J Trauma* 1990; 30: 426-29.
  36. Hannan EL, Mendeloff J, Farrel LS, et al. Validation of TRISS and ASCOT using a non- MTOS trauma registry. *J Trauma* 1995; 38: 83-8.
  37. Pollock DA, O'Neill JM, Parrish RG, et al. Temporal and geographic trends in autopsy frequency of blunt and penetrating trauma deaths in the United States. *JAMA* 1993; 269: 1525-31.
  38. Royal College of Surgeons of England. Report of the working party on the management of patients with major injuries. London: Royal College of Surgeons of England, 1988.
  39. Bota GW, Cox JE. Motor vehicle accidents in north-eastern Ontario: are preadmission deaths inevitable? *CMAJ* 1986; 134: 1369-72.
  40. Streat SJ, Civil ID. Injury scaling at autopsy: the comparison with premortem clinical data. *Accid Anal Prev* 1990; 22: 241-52.
  41. Ostrom M, Bjornstig U, Naslund K, Erikson A. Pedal cycling fatalities in northern Sweden. *Int J Epidemiol* 1993; 22: 483-8.
  42. Hitosugi M, Takatsu A, Shigeta A. Injuries of motor-



- cyclists and bicyclists examined at autopsy. Am J Forensic Med Pathol 199; 20: 251-5.
43. Adams VI, Carruba C. The abbreviated injury scale: application to autopsy data. Am J Forensic Med Pathol 1998; 19: 246-51.
44. Riddick L, Long WB, Copes WS, et al. Automated coding of injuries from autopsy reports. Am J Forensic Med Pathol 1998; 19: 269-74.
45. Iau PT, Ong CL, Chan ST. Preventable trauma deaths in Singapore. Aust N Z J Surg 1998; 68: 820-5.
46. Vosswinkel JA, McCormack JE, Brathwaite CE, Geller ER. Critical analysis of injuries sustained in the TWA flight 800 midair disaster. J Trauma 1999; 47: 617-21.

## Yazışma Adresi:

Uzm. Dr. Yasemin GÜNAY  
Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Adli Tıp Anabilim Dalı  
ESKİŞEHİR