

Acil Servise Suda Boğulma veya Boğulayazma Nedeniyle Başvuran Hastaların Prognozunun Belirlenmesinde GKS ve REMS Skorlarının Değerliliği

The validity of Glasgow Coma Scale and Rapid Emergency Medicine Score in evaluating patients admitted to the emergency department with drowning or near-drowning

Türkiye Acil Tıp Dergisi - *Turk J Emerg Med* 2008;8(2):67-72

Seçgin SÖYÜNCÜ, Soner IŞIK, Fırat BEKTAŞ, Özlem YİĞİT

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi
Acil Tıp Anabilim Dalı, Antalya

ÖZET

Giriş: Boğulmaya bağlı ölümler ve nörolojik sekeller son yıllarda artış göstermektedir. Bu hasta grubunun acil servisteki bulgularıyla prognozlarının tahmin edilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı suya bağlı boğulma ve boğulayazma hastalarının demografik özelliklerini saptamak ve prognozu belirleyecek skorlama sistemlerinin etkinliğini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Geriye dönük olarak planlanan bu çalışma, yıllık hasta sayısı 50,000 olan bir üniversite hastanesinin acil servisinde 2001 ile 2007 yılları arasında suda boğulma veya boğulayazma yakınması ile başvuran hastaların verileri kullanılarak yapıldı. Boğulma veya boğulayazma nedeniyle başvuran hastalara, hastanenin bilgisayarlı veri tabanından *International Classification Disease* (ICD-10) kodlama sisteminde bulunan W65-74 kodu kullanılarak ulaşıldı. Boğulma ve boğulayazma hastalarının demografik özellikleri ile hastaların prognozunun tahmininde *Glasgow Coma Scale* ve *Rapid Emergency Medicine Score* skorlama sistemlerinin değerliliği *Receiving Operating Characteristics* (ROC) analizi yapılarak belirlendi.

Bulgular: Çalışmaya alınan 34 hastanın 23'ü (%67,6) erkek, 11'i (%32,4) kadındı. Yaş ortalaması 31,1±23,2 (ortanca: 23,5; min-maks: 1-88) idi. Hastalardan 28'i (%82,4) tuzlu suda boğulma ve boğulayazma olayı yaşarken sadece 6 (%17,6) hastada tatlı suyla temas söz konusuydu. Boğulma sonucu 4 hasta (%11,8) hayatını kaybetti; hepsi de tuzlu suda boğulmadı. Başvuran hastaların sadece 2'si (%5,9) alkollüydü. Hayatını kaybeden dört hastadan da 1'i (%25) alkollüydü. Çalışma hastalarında mortaliteyi belirlemede GKS ve REMS skorlarının kullanılabilirliğini test etmek için yapılan ROC eğrisi analizinde, ROC eğrisi altında kalan alan (AUC) değerleri GKS için 0,875±0,072 (%95 CI: 0,716-0,962) ve REMS için 0,958±0,071 (95% CI: 0,828-0,995) olarak hesaplandı, ancak aralarındaki AUC değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,083$).

Sonuç: Acil servislerde bu hastaların prognozunun belirlenmesinde birden fazla skorlama ve derecelendirme yöntemi olsa da halen evrensel olarak en iyi bilinen ve de basit bir skorlama sistemi olan GKS bu hasta grubu için de güvenilir olarak kullanılabilir.

Anahtar sözcükler: Boğulma; boğulayazma; Glasgow Koma Skoru; Rapid Emergency Medicine Score (REMS); prognoz.

SUMMARY

Objectives: Deaths and neurological sequels due to the drowning or near-drowning have increased in the recent years. The prediction of these patients' prognosis is important. The aim of this study is to determine the demographic features of these patients and to evaluate the validity of the scoring systems in predicting the prognosis.

Materials and Methods: This retrospective study was performed in a emergency department (ED) of a university hospital with an annual census of 50000 patients between 2001 and 2007. Patients admitted to the ED with drowning or near-drowning were included into the study. Study patients were determined from the computerized database of the hospital by using *International Code of Diseases* (ICD-10) (W65-74). The demographic features of the study patients were recorded and the validity of *Glasgow Coma Scale* (GCS) and *Rapid Emergency Medicine Score* (REMS) were determined by using *Receiving Operating Characteristics* (ROC) Curve analysis.

İletişim (Correspondence)

Dr. Seçgin SÖYÜNCÜ

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi
Acil Tıp Anabilim Dalı,
Dumlupınar Bulvarı, 07059 Antalya, Turkey.
Tel: +90 - 242 - 249 61 83
Faks (Fax): +90 - 242 - 227 44 90
e-posta (e-mail): ssoyuncu@akdeniz.edu.tr

Results: A total of 34 patients were included into the study and 67.6% (23) of them were male. The mean age of the study patients was 31.1±23.2 years (median: 23.5; min-max: 1-88). Twenty eight (82.4%) patients drowned in salt water and six (17.6%) patients in fresh water. Four (11.8%) patients died and all of them drowned in salt water. Only two (5.9%) patients were drunk and one of them died. The Area Under Curve (AUC) values in ROC analysis for GCS and REMS in predicting mortality were 0.875±0.072 (%95 CI: 0.716-0.962) and 0.958±0.071 (95% CI: 0.828-0.995), respectively. However there was no statistically significance between two scoring systems ($p=0.083$).

Conclusion: Although there are so many scoring systems to be used in patients admitted to ED with drowning or near-drowning, GCS which is the most known scoring system should safely be used.

Key words: Drowning; near-drowning; Glasgow Coma Scale; Rapid Emergency Medicine Score; prognosis.

Giriş

Boğulma su altında kaldıktan sonra asfiksi sonucu ölümdür. Bu durumla ilgili iki kavram vardır. Bu iki kavram arasındaki fark, zamandır. Eğer suya batmayı takiben 24 saat içinde ölüm olmuşsa boğulma, eğer kişi 24 saatten sonra da yaşıyorsa boğulayazma terimleri kullanılır.

Bütün dünyada yaklaşık olarak yıllık 500,000 kişi boğulma sonucunda ölmektedir. Bu durum trafik kazalarından sonra ikinci en sık ölüm nedenidir.^[1] Boğulmaya bağlı ölümler genellikle genç nüfusta görülür. Özellikle 30 yaş altında bu oran %64'lere kadar çıkmaktadır.^[2] Hastaların büyük bir kısmını (%79) erkekler oluşturmaktadır.^[3] Bir yaş altındaki çocuklarda ve 65 yaş üstündeki erişkinlerde boğulma genellikle banyo küvetlerinde düşmeler sonucunda olmaktadır.^[4-6] İleri yaştaki hastalarda eşlik eden kardiyak ve nörolojik hastalıklar ölümlerin temelini oluşturmaktadır.^[6] Çocuk yaş gruplarında da epileptik nöbetler bu boğulmaların nedeni olabilmektedir.^[7-10] Boğulma sonucu ölen hastalarda alkol kullanımı oranı %25-50 oranındadır.^[11-14]

Bu çalışmanın amacı suya bağlı boğulma ve boğulayazma hastalarının demografik özelliklerini saptamak ve prognozu belirleyecek skorlama sistemlerinin etkinliğini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem

Geriye dönük olarak planlanan bu çalışma, yıllık hasta sayısı 50,000 olan üniversite hastanesi acil servisinde 2001 ile 2007 yılları arasında suda boğulma ve boğulayazma yakınıması ile başvuran hastaların verileri kullanılarak yapıldı. Hastaların demografik özellikleri, acil servisteki vital bulguları, kan alkol düzeyleri, boğulmanın olduğu yer, kullandığı ilaçlar ve bilinen hastalığı, Glasgow koma skoru (GKS), hastanede yatış süresi, son tanısı ve Glasgow Outcome Skorları (GOS) ile olayın şekli ve oluş mekanizması hasta dosyasından ve acil servis kayıt sisteminden (Mediacil®) toplandı.

Çalışmaya alınan hastaların saptanması için ICD-10 (International Classification of Diseases-10) tanı kodu sistemi kullanıldı. Bu sistemde tanı kodu "Kaza sonucu boğulma ve suya batmalar (W65-74)" olan hastalar çalışmaya alındı.

Hastaların acil serviste doldurulan dosya verilerinden ortalama arteriyel kan basınçları, nabız sayısı, solunum sayısı, periferik oksijen satürasyonu, GKS ve yaş bulunarak her bir hasta için tanımlayıcı skor olan Hızlı Acil Tıp Skoru (*Rapid Emergency Medicine Score*: REMS) hesaplandı (Tablo 1).

Hastaların dosya verilerinden taburcu oldukları sıradaki nörolojik durumlarının değerlendirilmesi için GOS değerleri saptandı (Tablo 2). Böylelikle hastaların prognozu değerlendirilirken sabit bir referans noktası elde edilmiş oldu.

Hastaların klinik durumları Szpilman'ın önerdiği derece-

Tablo 1. REMS skorunun tanımlanması.^[15]

Değişkenler	Hızlı Acil Tıp Skoru (REMS)										
	Puanlama										
	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3+	4
OAB (mmHg)			>159	130-159	110-129		70-109		50-69		<49
Nabız (atım/dakika)			>179	140-179	110-139		70-109		55-69	40-54	<39
SS (soluk/dakika)			>49	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		<5
POS (%)			>75	75-85		88-89	>89				
GKS			>5	5-7	8-10	11-13	>13				
Yaş	≥75	65-74		55-64	45-54		<45				

OAB: Ortalama arteriyel basınç; SS: Solunum sayısı; POS: Periferik oksijen satürasyonu; GKS: Glasgow Koma Skoru.

Tablo 2. Glasgow outcome skoru'nun tanımlanması.^[16]

Skor	Derece	Tanımlama
5	Tam düzelme	Normal yaşamını defisit olmadan sürdürür
4	Orta defisit	Bağımsız olarak kendi işlerini yapabiliyor
3	Şiddetli defisit	Bilinç yerinde, normal yaşamı için yardım alıyor
2	Bitkisel hayat	Minimal yanıt var
1	Ölü	Ölü

Tablo 3. Boğula-yazma ve boğulmanın klinik sınıflaması.

Derece	Klinik muayene
0	Öksürük ve nefes darlığı yok
1	Öksürük var, akciğerlerin oskültasyonu doğal
2	Raller ve az miktarda köpüklü balgam
3	Nabızlı akut pulmoner ödem
4	Hipotansiyon eşlik eden akut pulmoner ödem
5	Solunum arresti
6	Kardiyopulmoner arest

lendirmeye göre 0 ile 6 arasında yapıldı. Bu derecelendirme Tablo 3'de görülmektedir.^[17]

Araştırmada toplanan veriler SPSS 16.0 (*Statistical Package for the Social Sciences, Chicago, III, USA*) programına yüklendi ve istatistiksel analizler yapıldı. İstatistiksel analizlerde grupların karşılaştırılmasında ki-kare, Mann-Whitney U-test ve Kruskal-Wallis testleri kullanıldı. GKS ve REMS skorlarının hastaların prognozunu belirlemedeki kullanılabilirliğini belirlemek için *Receiver Operating Characteristic* (ROC) eğrisi analizi yapıldı. ROC analizi sonucunda *Area Under the Curve* (AUC) değerleri hesap-

landı. P değeri 0,05'den küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Üniversite hastanesi acil servis kayıt programından (Mediacil®) Ocak 2001 ile Aralık 2007 tarihleri arasında başvuran 260,380 hastadan boğulma ve boğulayazma nedeniyle değerlendirilen 34 hasta çalışmaya alındı.

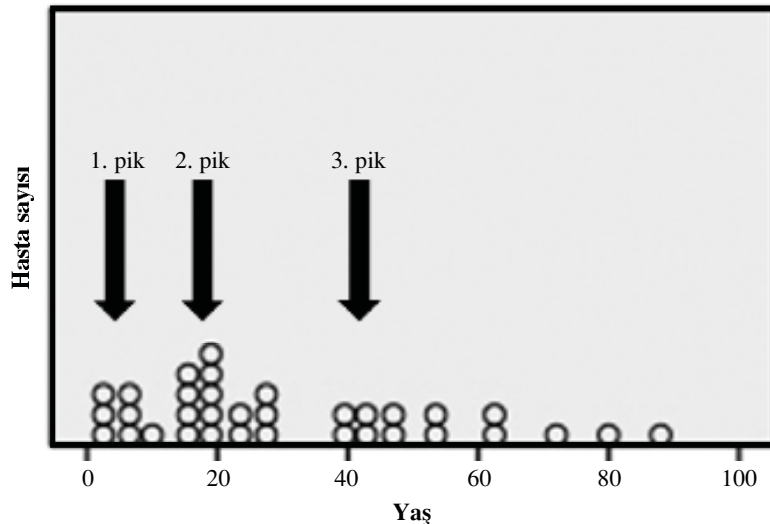
Çalışmaya alınan hastaların 23'ü (%67,6) erkek, 11'i (%32,4) kadındı. Yaş ortalaması 31,1±23,2 (ortanca: 23,5; min-maks: 1-88) idi. Hastaların yaş dağılımları Şekil 1'de görülmektedir. Bu şekilde de görüldüğü gibi 0-5 yaş, 15-25 yaş ve >40 yaş dönemlerinde olmak üzere 3 pik olmuştur.

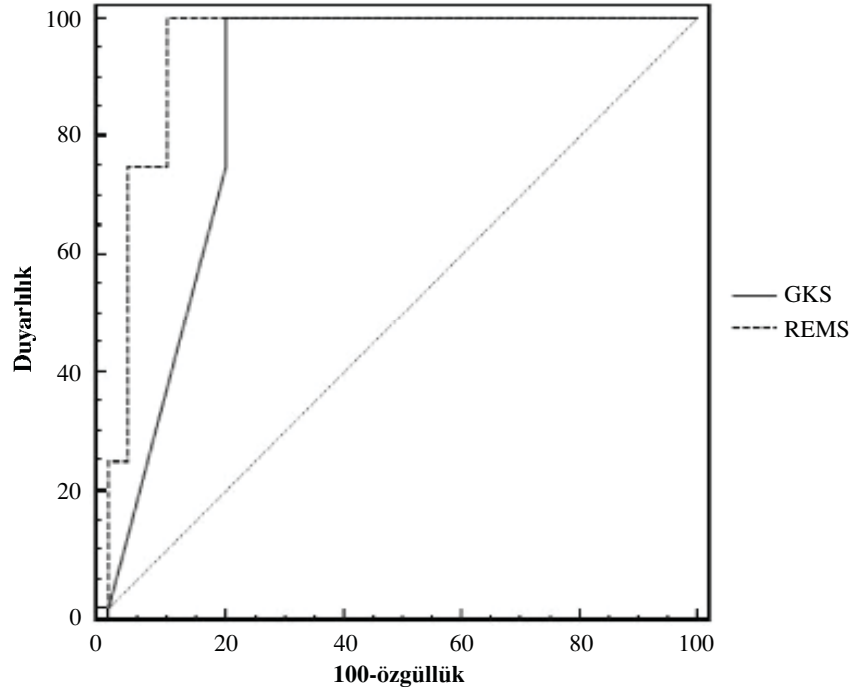
Hastalardan 28'i (%82,4) tuzlu suda boğulma ve boğulayazma olayı yaşarken sadece 6 (%17,6) hastada tatlı suyla temas söz konusuydu. Boğulma sonucu 4 hasta (%11,8) öldü ve hepside tuzlu suda boğulmayı.

Başvuran hastaların sadece 2'si (%5,9) alkollüydü. Ölen 4 hastadan da 1'i (%25) alkollüydü. Çalışmaya alınan hastalardan sadece birinde epilepsi hastalığı bulunmaktaydı. Bu hastada da boğulma öncesinde nöbet aktivitesi tanımlanmamıştı.

ROC analizi sonucunda AUC değerleri GKS için 0,875±0,072 ve REMS için 0,958±0,071 olarak hesaplandı. Ancak aralarındaki AUC değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,083) (Şekil 2).

Hastaların GKS ile GOS skorlarının karşılaştırılması Tablo 4'te görülmektedir. Bu tabloda da görüldüğü gibi ölen has-

**Şekil 1.** Hastaların yaş dağılımlarının grafik olarak gösterilmesi.



Şekil 2. Hastaların tanımlayıcı GKS ve REMS skorlarının ROC eğrileri (GKS; AUC: 0,875, 95% CI=0,716-0,962 ve REMS; AUC=0,958, 95% CI=0,828-0,995).

taların hepsinin de GKS ≤ 4 'dür. Tam olarak iyileşme sağlanan hastaların GKS ≥ 14 'tür.

Hastaların REMS ile GOS skorlarının ilişkisi araştırıldığında ölen hastaların hepsinin de REMS ≥ 13 'tür.

Hastaların klinik derelendirmesi ile GOS skorlarının karşılaştırılması Tablo 5'de görülmektedir. Bu tabloda da görüldüğü gibi ölen hastaların hepsinin de klinik derecesi 6'dır. Tam olarak iyileşme sağlanan hastaların klinik derecesi ≤ 3 'tür.

Tartışma

Boğulma nedeniyle beklenmedik ani ölümler dünyanın her yerinde görülebilmektedir.^[18] Amerika Birleşik Devletleri'nde 2002 yılında Hastalık Kontrol Merkezi (*The Centers*

for Disease Control; CDC) verilerine göre 3,447 ölüm bildirilmiştir.^[19] Bizim çalışmamız süresince acil servise gelen 260,380 hastadan sadece 34'ünde (%0,013) boğulma ve boğulayazma şikâyeti mevcut olup bunlardan 4'ü hayatını kaybetmiştir. Boğulma hastalarının gerçek sayısını saptamak mümkün olsa da boğulayazma hastalarının gerçek sayısını belirlemek mümkün olamamaktadır. Çünkü her boğulayazma hastası bir sağlık kurumuna başvuruda bulunmamaktadır.

Boğulma kurbanları genellikle üç yaş grubunda daha sıktır. Bunlar genellikle <5 yaş, 14-25 yaş ve >65 yaş gruplarıdır. İlk iki grup boğulma hastalarının %64'ünü oluştururken

Tablo 5. Klinik derecelendirme ile GOS skorunun karşılaştırılması.

Tablo 4. GKS ile GOS skorlarının karşılaştırılması.

GKS	GOS					Toplam
	1	2	3	4	5	
3	3	2	1	3	0	9
4	1	0	0	0	0	1
6	0	0	1	0	0	1
14	0	0	0	0	1	1
15	0	0	0	0	22	22
Toplam	4	2	2	3	23	34

Klinik derece	GOS					Toplam
	1	2	3	4	5	
0	0	0	0	0	3	3
1	0	0	0	0	3	3
2	0	0	0	0	6	6
3	0	0	0	0	8	8
4	0	0	2	2	3	7
5	0	2	0	1	0	3
6	4	0	0	0	0	4
Toplam	4	2	2	3	23	34

bunların %26'sını <5 yaş grubu oluşturmaktadır.^[2,6] Bu yaş gruplarının kendine özgü yaralanmaları ve dikkat edilmesi gereken durumları vardır;

Beş yaş altında genellikle boğulmalar yüzme havuzlarında görülür.^[5] Bu yaş grubunda tuzlu suda boğulma sadece %2 oranında görülür.^[20] Bizim çalışmamızda da <5 yaş altındaki üç hastada tatlı suda boğulma olmuştur.

İkinci pik yapan dönem 14-25 yaş dönemidir. Bu yaş grubu adölesan dönemi de içerdiği için özellikle deniz ve havuz aktivitelerinde erkeklerde yaralanmalar meydana gelir. Alkol kullanımı ön plana çıkmaya başlar.^[21] Bizim çalışmamızda bu yaş grubunda 10 hasta vardır. Hastalardan ikisi havuzda, sekizi de denizde boğulma olayı geçirmiştir. Bu yaş grubunda bizim çalışmamızda alkol kullanan hasta yoktu.

Üçüncü pik dönemi 65 yaş üzerinde görülür. Bu dönemde boğulma nedeni genellikle kişinin daha önceki kardiyak ve nörolojik hastalıklarına bağlı yaralanmaya bağlı gelişen boğulmalardır. Genellikle boğulma yeri banyo küvetleridir.^[4] Bizim çalışmamızda bu yaş grubunda tatlı suda boğulma görülmemekle birlikte sadece bir hastada denizde yüzerken geçirdiği miyokard infarktüsüne bağlı nedenle boğulma olmuştur.^[6]

Boğulma kurbanlarında alkol kullanımı çocukluk çağı dışındaki tüm dönemlerde görülebilse de genellikle ikinci pik döneminde en sık karşımıza bir sorun olarak çıkmaktadır. Bu dönemde boğulmaya bağlı ölen hastalarda kanda alkol saptanma oranı %25-50 olarak bildirilmiştir.^[11-14] Alkol alımı ile birlikte vücut ısısı düşmekte, larengeal refleksler azalmakta ve dolayısıyla aspirasyon riski artmaktadır. Bizim çalışmamızda sadece iki hasta (%5,9) alkollü olup ölen dört hastadan sadece biri (%25) alkollüydü.

İleri yaştaki boğulma kurbanlarında mevcut bulunan kardiyak ve nörolojik hastalıklar bu ölümlerin temelini oluşturmaktadır.^[6] Çocuk yaş gruplarında da su içindeyken epileptik nöbet geçirmesi bu boğulmaların nedeni olabilmektedir.^[7-10,22] Bizim çalışmamızda hastalarımızdan sadece birinde yüzme sırasında kardiyak hastalığına bağlı boğulma gelişirken epileptik nöbete bağlı boğulma olayına rastlanılmamıştır.

GKS ilk olarak 1974 yılında yoğunbakımda kafa travmalı hastaların bilinç durum takibinin monitörize edilmesinde kullanılmaya başlanan bir skorlama sistemidir.^[23] Günümüzde birçok hastalığın tanımlayıcı ve prognostik değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Boğulma hastalarında da

GKS'nin Modell ve Conn tarafından modifiye edilmiş hali sayılabilecek ABC sınıflaması kullanılmıştır. Bu sınıflamada acil serviste ilk bir saat içindeki değerlendirmede: A; uyanık ve tam olarak oryente, B; bilinci kapalı ve ağrıya anlamlı yanıt veriyor, C; komatöz ve ağrıya anlamsız yanıt veriyor (C1; ağrıya fleksör yanıt var, C2; ağrıya ekstensör yanıt var, C3; ağrıya yanıt yok, C4; arest) şeklinde tanımlama yapılmıştır.^[24] REMS skoru ise son yıllarda acil servislere kullanılmaya başlanılan tanımlayıcı bir skorlamadır.^[25]

Bu hasta grubunda REMS skoru ile GKS skorunun prognostik özelliğini değerlendirmek için yapılan başka çalışma bulunmamaktadır. Bizim çalışmada hastanın prognostik göstergesi olarak hastanın taburculuğu sırasında ölçülen GOS değeri referans alınmıştır. ROC analizinde mortaliteyi belirlemede hem GKS hem de REMS anlamlı bulunmasına rağmen, iki skorlama sistemi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Böylece hekimlerce daha iyi bilinen ve hesaplaması daha kolay olan GKS, boğulma hastalarında da prognostik belirleyici olarak da kullanılabilir gibi gözükmektedir.

Szpilman'nın önerdiği klinik derecelendirmeye bağlı sınıflamanın mortaliteyi belirlemede belirtilen mortalite oranları: derece 0, %0; derece 1, %0; derece 2, %0.6; derece 3, %5,2; derece 4, %19; derece 5, %44 ve derece 6, %93 olarak bildirilmiştir.^[17] Bizim çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş olup derece 6'da mortalite oranımız %100 olarak bulunmuştur.

Sonuç

Boğulmaya bağlı ölümler ve kalıcı sekeller son yıllarda artış göstermektedir. Özellikle çocukluk çağında meydana gelen boğulmalar olmak üzere çoğu boğulmalar güvenlik önlemlerinin artırılması ile azaltılabilir. Acil servislere bu hastaların prognozunu belirlemede birden fazla skorlama ve derecelendirme yöntemi olsa da halen evrensel olarak en iyi bilinen ve de en basit olan GKS bu hasta grubu için de güvenli olarak kullanılabilir.

Kaynaklar

1. World Health Organization. Injury: A leading cause of the global burden of disease. Geneva: WHO; 1999.
2. American Academy of Pediatrics Committee on Injury, Violence, and Poison Prevention. Prevention of drowning in infants, children, and adolescents. *Pediatrics* 2003;112:437-9.
3. National Center for Injury Prevention and Control: Water-Related Injuries. Atlanta, Center for Disease Control and Prevention, 2003. Available at: <http://www.cdc.gov/ncipc/factsheets/drown>.
4. Budnick LD, Ross DA. Bathing-related drownings in the United States,

- 1979-81. *Am J Public Health* 1985;75:630-3.
5. Brenner RA, Trumble AC, Smith GS, Kessler EP, Overpeck MD. Where children drown, United States, 1995. *Pediatrics* 2001;108:85-9.
 6. Quan L, Cummings P. Characteristics of drowning by different age groups. *Inj Prev* 2003;9:163-8.
 7. Quan L, Gore EJ, Wentz K, Allen J, Novack AH. Ten-year study of pediatric drownings and near-drownings in King County, Washington: lessons in injury prevention. *Pediatrics* 1989;83:1035-40.
 8. Besag FM. Lesson of the week: tonic seizures are a particular risk factor for drowning in people with epilepsy. *BMJ* 2001;322(7292):975-6.
 9. Breningstall GN. Mortality in pediatric epilepsy. *Pediatr Neurol* 2001;25:9-16.
 10. Diekema DS, Quan L, Holt VL. Epilepsy as a risk factor for submersion injury in children. *Pediatrics* 1993;91:612-6.
 11. Browne ML, Lewis-Michl EL, Stark AD. *Public Health Rep* 2003;118:459-63.
 12. Levy DT, Mallonee S, Miller TR, Smith GS, Spicer RS, Romano EO, Fisher DA. Alcohol involvement in burn, submersion, spinal cord, and brain injuries. *Med Sci Monit* 2004;10:CR17-24.
 13. Lindholm P, Steensberg J. Epidemiology of unintentional drowning and near-drowning in Denmark in 1995. *Inj Prev* 2000;6:29-31.
 14. Moon RE, Long RJ. Drowning and near-drowning. *Emerg Med (Fremantle)* 2002;14:377-86.
 15. Howell MD, Donnino MW, Talmor D, Clardy P, Ngo L, Shapiro NI. Performance of severity of illness scoring systems in emergency department patients with infection. *Acad Emerg Med* 2007;14:709-14.
 16. <http://www.trauma.org/archive/scores/gos.html>, [Erişim tarihi: 05 Haziran 2008].
 17. Szpilman D. Near-drowning and drowning classification: a proposal to stratify mortality based on the analysis of 1,831 cases. *Chest* 1997;112:660-5.
 18. Murray CJ, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997;349(9061):1269-76.
 19. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control. Web-based Injury Statistics Query and Reporting System (WISQARS). Available at: <http://www.cdc.gov/ncipc/wisqars>.
 20. Zuckerman GB, Conway EE Jr. Drowning and near drowning: a pediatric epidemic. *Pediatr Ann* 2000;29:360-6.
 21. Levin DL. Near-drowning. *Crit Care Med* 1980;8:590-5.
 22. Goh SH, Low BY. Drowning and near-drowning-some lessons learnt. *Ann Acad Med Singapore* 1999;28:183-8.
 23. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 1974;2(7872):81-4.
 24. Modell JH, Conn AW. Current neurological considerations in near-drowning. [Article in French] *Can Anaesth Soc J* 1980;27:197-8. [Abstract]
 25. Olsson T, Lind L. Comparison of the rapid emergency medicine score and APACHE II in nonsurgical emergency department patients. *Acad Emerg Med* 2003;10:1040-8.