

# Suda Boğulma ve Acil Servis

## Drowning and Emergency Department

Yeliz ŞİMŞEK, Salim SATAR

Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Kliniği, Adana

### ÖZET

#### Amaç

Çalışmamızda acil servise boğulma başvurularında demografik özellikleri, klinik ve biyokimyasal parametreleri kullanarak olguların yönetimini ve prognozunu etkileyecek faktörleri belirlemeyi amaçladık.

#### Gereç ve Yöntem

Geriye dönük olarak yapılan bu çalışmada acil servise Ocak 2011 ile Aralık 2012 tarihleri arasında suda batma/boğulma şikayeti ile başvuran erişkin ve çocuk hastaların demografik özellikleri, başvuru tarihleri, Glasgow koma skorları (GKS), kan sodyum ve potasyum düzeyleri, kan gazı analizleri, boğulmanın gerçekleştiği suyun özelliği, ölüm, taburculuk, yatış kararları hasta dosyalarından kayıt altına alındı. Hastaların klinik durumları Szpilman'ın basit skorlama sistemi ile sınıflandırıldı. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildi.

#### Bulgular

Boğulma/suda batmalar en fazla erkeklerde (%61), 15 yaş altında (%56.1), sıcak havalarda (%87.8) ve tatlı sularda (%70.7) görüldü. Dört hasta hayatını kaybetti, ölen hastaların tümü 15 yaş altında idi. Tatlı ve/veya tuzlu suda boğulma ve/veya batma, kan elektrolit düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik oluşturmamıştı. Szpilman'ın skorlama sistemine göre yapılan klinik sınıflama ile birlikte, GKS ve kan pH düzeyleri prognostik açıdan istatistiksel olarak anlamlı idi.

#### Sonuç

Risk altındaki yaş gruplarının eğitim ve görsel/yazılı medya ile bilinçlendirilmesi, açık sularda yeterli güvenlik önlemlerinin alınması, özellikle yaz aylarında daha dikkatli olunması ölümleri azaltacaktır. Hastaların prognozunun belirlenmesinde GKS, fizik muayene bulguları ve kan pH'sı kullanılabilir. Morbidite/mortaliteyi etkileyecek tüm parametrelerin birlikte kullanılabilmesi detaylı yeni bir skorlama sistemi geliştirilmesi için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar sözcükler:** Acil; boğulma; Glasgow koma skoru; prognoz.

### SUMMARY

#### Objectives

We investigated the demographic characteristics and the clinical and biochemical parameters for drowning admissions to the Emergency Department (ED) so to improve measures to prevent drowning and to determine the potential prognostic indicators for patient morbidity and mortality.

#### Methods

A retrospective chart review with statistical analysis was performed with patients admitted to the ED with submersion or drowning between January 2011 and December 2012. General demographic characteristics, reasons for admission, admission dates, features of the water in which the drowning occurred, and discharge were collected for each patient. Patient clinical status was classified via the Szpilman scoring system. Further biochemical and clinical parameters were also analyzed including Glasgow coma scores (GCS), serum sodium and potassium levels, and blood gases.

#### Results

Drowning or submersion was mostly observed in males (61%) that were <15 years of age (56.1%). Conditions in which drowning most often occurred were during hot weather (87.8%) and in fresh water (70.7%). Four patients in our sample died, and all of them were <15 years of age. When fresh water drowning was compared with salt water drowning, there were no statistically significant differences observed in patient blood electrolyte levels. In addition to the Szpilman scoring system, the GCS and blood pH level were statistically significant prognostic indicators of patient morbidity and mortality.

#### Conclusions

Effective measures to prevent drowning include raising awareness for at-risk age groups via visual and written educational media. Moreover, it is paramount to maintain adequate security measures around open waters especially during the summer months. Useful prognostic indicators for patients admitted for drowning are physical examination, GCS, and blood pH. Additional studies are needed to develop a more accurate scoring system to better gauge the morbidity and mortality of patients presenting with drowning or submersion.

**Key words:** Emergency; drowning; Glasgow coma score; prognosis.

**Geliş tarihi (Submitted):** 31.01.2013 **Kabul tarihi (Accepted):** 29.04.2013 **Published online (Online baskı):** 06.06.2013

**İletişim (Correspondence):** Dr. Yeliz Şimşek. Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Kliniği, Adana, Turkey.

**e-posta (e-mail):** ylzberk@yahoo.com



## Giriş

Yeni tanımlamaya göre boğulma immersiyon/submersiyon yolu ile havayolunun su ve likitlere maruz kalması sonucu ortaya çıkan respiratuvar bozukluktur.<sup>[1]</sup>

İmmersiyon, hava yolu açıkta olup vücudun suda kalması, submersiyon ise hava yolunun da su altında kalmasıdır (suda batma). Hasta herhangi bir zamanda kurtarırsa boğulma süreci durur ve buna "ölümcül olmayan boğulma" denir. Boğulmaya bağlı herhangi bir zamanda ölüm olur ise "ölümcül boğulma" denir. Suda batma durumunda solunumsal bir bulgu oluşmaz ise "suda kurtulmuş" denir ve bu boğulma değildir.<sup>[1,2]</sup> Boğulmada prognostik değeri olan bir diğer sınıflandırma ise "tanıklı ve taniksiz boğulma"dır.<sup>[3]</sup> Bu tanımlamaların dışında boğulayazma, kuru ve ıslak boğulma gibi yanlış terimler kullanılmamalıdır.<sup>[1]</sup>

Boğulmalar dünyada kasıtlı olmayan ölümlerin %0.7'sini oluşturmaktadır ve yılda yaklaşık 500.000 üzerinde ölüm demektir. Ölümlerin çoğu 15 yaş altı ve erkeklerdedir.<sup>[4]</sup> Boğulma için risk faktörleri erkek cinsiyet, <14 yaş, riskli davranışlar, düşük sosyo-ekonomik düzey, eğitim ve güvenlik kontrol eksikliği, alkol kullanımı, eşlik eden nörolojik veya kardiyak hastalıklardır.<sup>[5-8]</sup>

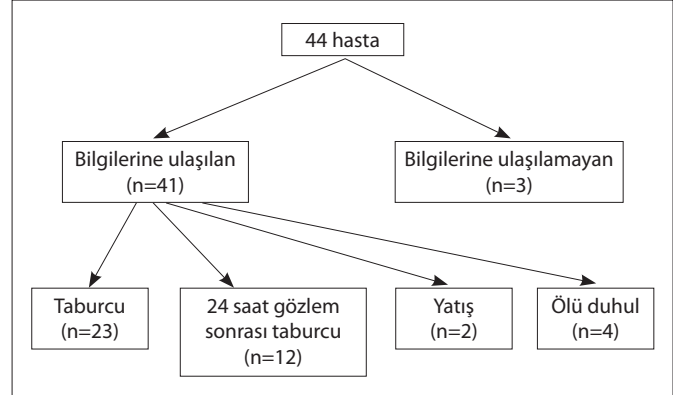
Çalışmamızın amacı, acil servise boğulma başvurularında demografik özellikleri, klinik ve biyokimyasal parametreleri kullanarak olguların yönetimini ve prognozunu etkileyecek faktörleri güncel literatür ışığında belirlemektir.

## Gereç ve Yöntem

Çalışma geriye dönük planlandı ve etik kurul onayı alındı. Yıllık hasta sayısı 200.000 olan acil servise 1 Ocak 2011 ile 31 Aralık 2012 tarihleri arasında suda batma/boğulma şikayeti ile başvuran erişkin ve çocuk hastalar çalışmaya alındı.

Hastane bilgi işlem sisteminin programından, International Code of Disease-10 (ICD-10) tanısı boğulma (W65-75, T71) olarak kaydedilmiş erişkin ve çocuk acile başvuran 51 hastanın kayıtları bulundu. Submersiyon ve immersiyon ile boğulma dışında yanlış tanı kodu almış yedi hasta çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya alınan 44 hastadan 41'inin verilerine ulaşıldı (Şekil 1). Hastaların demografik özellikleri, başvuru tarihleri, fizik muayene bulguları, Glasgow koma skorları (GKS), kan sodyum ve potasyum düzeyleri, kan gazı analizleri, boğulmanın gerçekleştiği suyun özelliği, ölüm, taburculuk, yatış kararları hasta dosyalarından kayıt edildi.

Hastaların klinik durumları Tablo 1'de gösterilen Spilzman'ın önerdiği sınıflama ile 0-6 arasında gruplandırıldı.<sup>[9]</sup> Sınıflandırmada hipotansiyon tanımı; dokuz yaş üstü için sistolik kan basıncı (SKB) <90 mmHg, dokuz yaş altı için  $70 + (2 \times \text{Yaş})$  formülünden hesaplanan değerden daha düşük değer olarak



Şekil 1. Hasta akış şeması.

belirlendi. Her grup için GKS değerleri karşılaştırıldı. Hastaların sekelli ve/veya sekelsiz taburculuk kararları, hastanede yatış süreleri ve ölüm prognostik belirteç olarak değerlendirildi.

Verilerimiz "SPSS for Windows versiyon 16.0" (SPSS Inc. Chicago, IL, ABD) programına kayıt edilerek istatistiksel analiz yapıldı. İstatistiksel analizlerde ki-kare testi kullanıldı. %95 güvenirlilik aralığında (GA),  $p < 0.05$  olması anlamlı kabul edildi.

## Bulgular

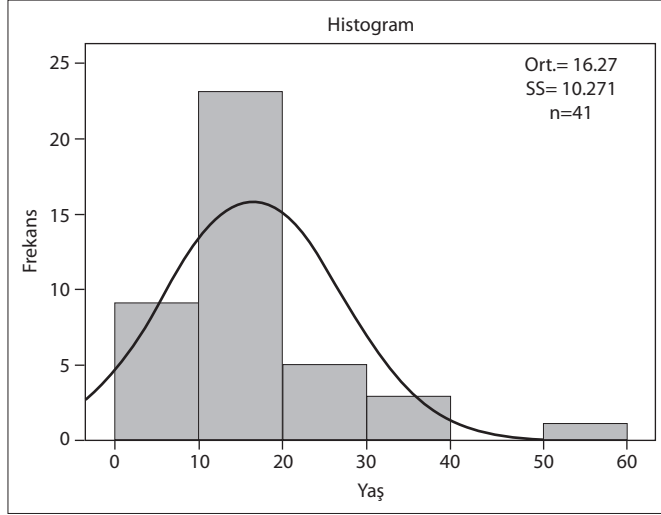
Hastanemizin kayıt programından Ocak 2011-Aralık 2012 tarihleri arasında boğulma/suda batma olarak kayıtlı 41 hasta çalışmaya alındı. Hastaların 25'i (%61), 16'sı (%39) kadındı. Dördü (%9.8) 0-4 yaş, 19'u (%46.3) 5-15 yaş ve 18'i (%43.9) 16-65 yaş grubundaydı. Yaş ortalamaları  $16.3 \pm 10.3$ 'tü. Hastalardan en küçüğü iki, en büyüğü ise 58 yaşında idi (Şekil 2).

Otuz altı (%87.8) hasta Mayıs-Ekim, beş (%12.2) hasta ise Kasım-Nisan ayları arasında başvurdu. Hastaların 29'u (%70.7) tatlı suda, 12'si (%29.3) tuzlu suda boğulma idi. Dört hastada (%9.7) ölüm gözlemlendi ve ölen hastalar acil servise ölü duhul olarak gelmişti. Ölenlerin üçü (%75) tatlı suda boğulma ve üçü (%75) erkekti. Ölümlerin tümü 15 yaş altındaydı.

Çalışmaya alınan 41 hasta Spilzman'ın klinik sınıflamasına göre sınıflandırıldığında, 28'i grup 1, yedisi grup 2, biri grup 3, biri grup 4, dördü grup 6 sınıfında idi. Grup 1'de beş hasta

Tablo 1. Spilzman'ın klinik sınıflaması

Grup	Klinik
1	Akciğer oskültasyonu normal+öksürük
2	Akciğer bazı alanlarında ral
3	Hipotansiyon olmadan akut pulmoner ödem
4	Hipotansiyon ile birlikte akut pulmoner ödem
5	İzole respiratuvar arrest
6	Kardiyopulmoner arrest



Şekil 2. Yaş dağılımları.

pH değerinde hafif bozulma ( $pH > 7.1$ ) veya sosyal endikasyon nedeniyle, 24 saat gözlem sonrası taburcu edildi. Grup 2, 24 saat gözlem sonrası taburcu edildi. Grup 3 ve 4, üç gün takip sonrası sekelsiz taburcu edildi. Grup 6'daki dört hasta dışında ölüm gözlenmedi. Sınıflandırmanın mortalite ve hastanede yatış süresinde etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p < 0.05$ ).

Çalışmaya alınan 41 hastanın GKS'leri karşılaştırıldığında; grup 1'in 15, grup 2'nin 13-15, grup 3'ün sekiz, grup 4'ün altı, grup 6'nın GKS'si üçtü. Çalışmamızda GKS hastanede yatış süresi, taburculuk kararı ve mortalitenin belirlenmesinde, istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p < 0.05$ ).

Tatlı suda boğulan hastalarda GKS daha düşük bulundu ( $p < 0.05$ ).

Ölü duhul olan dört hasta dışında 37 hastanın kan pH değeri karşılaştırıldığında, dokuzunda (%24) metabolik asidoz, üçünde (%8) respiratuvar asidoz, 25'inde (%67) pH normal bulundu. İki hastada  $pH < 7.1$  idi ve bu hastalar grup 3 ve 4 sınıfında idi. Anormal kan pH'sinin taburculuk kararı ve hastanede yatış süresine etkisi istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ( $p < 0.05$ ). Suyun tatlı/tuzlu su olmasının hastaların kan pH'sinde etkisi bulunmadı ( $p > 0.05$ ; %95 GA).

Ölü duhul olan dört hasta dışında 37 hastanın biyokimyasal parametrelerine bakıldığında; ikisinde (%5.4) sodyum değeri düşük ( $< 130$  mmol/l), 35'inde (%94.6) normal; dördünde (%10.8) potasyum değeri düşük ( $< 3$  mmol/l), 33'ünde (%89.2) normal bulundu. Laboratuvarımızdaki normal sodyum değeri 136-145 mmol/l, normal potasyum değeri 3.7-5.5 mmol/l'dir. Sodyum değeri düşük olan iki hasta tatlı suda boğulma idi. Sodyum ve potasyum düzeyleri prognostik belirteç açısından anlamlı değildi ( $p > 0.05$ ). Suyun tatlı/tuzlu su olmasının hastaların sodyum ve potasyum düzeyinde,

taburcu/yatış kararında, hastanede yatış süresinde etkisi bulunmadı ( $p > 0.05$ ; %95 GA).

## Tartışma

Boğulmalar kaza sonucu ölümler arasında beşinci sırada yer almaktadır. On beş yaş altı çocuklarda ise ikinci sırada kaza ile ölüm sebebidir.<sup>[10]</sup> Çalışmamızda 41 olgunun dördünde ölüm gözlenmiştir ve tüm ölümler 15 yaş altındadır. Boğulmalarda yaş dağılımlarının ve yaşa göre mortalite oranlarının tanımlanması boğulmayı önleyecek tedbirlerin alınması açısından önemlidir. Yaşın boğulma için risk faktörü olduğunu söyleyen çalışmalar olduğu gibi, birçok çalışmada yaşın sonucu etkilemediği gösterilmiştir.<sup>[11,12]</sup> "Morbidity and Mortality Weekly Report"ta yayınlanan çalışmada 2005-2009 yılları arası ölümlü ve ölümlü olmayan boğulmalar en fazla 4 yaş altında bulunmuştur.<sup>[13]</sup> Quan ve ark.<sup>[8]</sup> ile Nasrullah ve ark.<sup>[14]</sup> yaptığı çalışmada en fazla ölüm dört yaş altında görülmüştür. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre 5-14 yaş arasında en fazla ölüm gözlenmiştir.<sup>[4]</sup> İran'da yapılan bir çalışmada ölümlü boğulmaların tamamı beş yaş altında bulunmuştur.<sup>[15]</sup> Çalışmamızda olguların %89.9'u 15 yaş üstü olduğu halde tüm ölümlü boğulmalar 15 yaş altında görülmüştür. Sonuçların coğrafi bölgelere göre değişiklik göstermesi dolayısıyla bölgesel verilerin ışığında boğulmaları önleyici programlar geliştirilmesi uygun olacaktır.

Yapılan çalışmalarda boğulma ve tüm yaş grupları için mortalite oranı erkeklerde daha yüksek bulunmuştur.<sup>[4,8,14-16]</sup> Bizim çalışmamızda da aynı sonuca ulaştık. Erkek bireylerin daha aktif olması, yüksek riskli aktiviteler yapması ve kültürel özellik nedeniyle açık alanlarda bulunma olasılıklarının daha yüksek olmasının, sonucu etkilediği söylenebilir.

Birçok çalışmada boğulmaların tatlı sularda daha fazla görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır.<sup>[14,15,17,18]</sup> Deniz kıyısına yakın bölgede yapılan bir çalışmada ise tuzlu suya maruziyet ve ölüm daha yüksek bulunmuştur.<sup>[19]</sup> Çalışmamızda da tatlı suda boğulma sıklığı (Kanaletler, su drenaj alanları, baraj gölü gibi) daha fazladır. Dört ölüm olgusunun üçü de tatlı sudadır. Bölgemizde kanalet ve drenaj suları, denize göre daha kolay ulaşılabilir. Tatlı suların yüzmeye elverişsiz alanlar olması ve yeterli güvenlik önlemlerinin alınmamış olması maruziyeti ve ölüm sıklığını artırmaktadır.

Bölgemizin ılıman iklim özelliği nedeniyle, başvuru tarihlerini Mayıs-Ekim ve Kasım-Nisan olarak sınıflandırdık. Başvurular en fazla sıcak aylar olan Mayıs-Ekim ayı arasında olmuştur (%87). Sonuç diğer çalışmalarla benzer bulunmuştur.<sup>[8,13,15,20]</sup> Sıcak havalarda dinlenme, serinleme ve eğlence amaçlı su kenarlarına gitme eğilimi boğulma riskini de beraberinde getirmektedir. Yaz aylarında, özellikle çocuklu ailelerin daha dikkatli olmaları; kanalet, su drenaj alanlarında ve göl kenarlarında tel örgüler gibi koruyucu önlemlerin alınması ile ma-

ruziyet ve ölümlerin azalacağını düşünmekteyiz.

Tatlı/tuzlu suda boğulmanın, suyun aspirasyonuna bağlı, kan elektrolitlerinde değişiklikler yarattığı hipotezine yönelik Swann ve ark., Modell ve ark. ile Orłowski ve ark.nın yaptığı üç hayvan deneyinde venöz kan elektrolit düzeylerinde değişiklik saptanmamıştır.<sup>[21-23]</sup> Bizim çalışmamızda da tatlı/tuzlu su maruziyetinin kan elektrolit düzeylerinde (sodyum ve potasyum) değişiklik yapmadığı sonucuna ulaştık. Boğulma olgularında ortaya çıkan elektrolit düzey değişikliği, suyun kimyasal özelliğinin değil, boğulmanın patofizyolojisinde olan hipoksi veya anoksinin direkt etkisi sonucudur.<sup>[24]</sup>

Boğulmada prognozu belirlemeye çalışan birçok skorelama sistemi vardır, fakat hiçbiri tam güvenilir değildir.<sup>[2]</sup> Çalışmamızda mortalite'nin belirlenmesi amaçlı hastaları Szpilman'ın yaptığı basit klinik skorelama sistemine göre sınıflandırdık.<sup>[9]</sup> Sınıflamaya göre mortalite oranı grup 1'de %0, grup 2'de %0.2, grup 3'te %5.2, grup 4'te %19.4, grup 5'te %44 ve grup 6'da %93 idi. Çalışmamızda, tüm ölüm olguları grup 6'da görüldü.

Bir çalışmada GKS 10 üstü olan tüm hastalar,<sup>[25]</sup> diğer bir çalışmada da GKS 5'in üstünde olan tüm hastalar yaşamış, beş'in altında olanlar ise ölmüştür.<sup>[26]</sup> Mosayebi ve ark.nın<sup>[15]</sup> yaptığı çalışmada GKS'si beşin üstünde olan tüm hastalar yaşamış, beşin altında olan hastaların %88.9'u ölmüştür. Çalışmamızda da benzer olarak yaşayan tüm hastaların GKS'si beş ve üzerinde, ölenlerin ise GKS'si üç idi. Çalışmamızda, klinik sınıflamanın ve GKS'nin prognoz belirlenmesinde kullanılabilir olduğu sonucuna vardık.

Hastalarda asidoz (pH<7.1) kötü prognoz ile ilişkilidir.<sup>[15]</sup> Çalışmamızda yaşayan hastaların 35'inde (%95) pH düzeyi 7.2'inin üstündeydi. Prognoz belirlenmesinde kan pH'si da kullanılabilir parametreler arasındadır.

Çalışmamızın kısıtlayıcı faktörü geriye dönük olmasıdır. Acil servise başvuruda yanlış ICD-10 tanı kodu almış hastalara geriye dönük çalışma olduğu için ulaşamamış olabiliriz. Ölü duhul olan hastaların biyokimyasal parametreleri değerlendirilememiştir.

Suda boğulma önlenabilir kazalar arasındadır. Özellikle 15 yaş altındakiler risk altındadır. Eğitici okul programlarının düzenlenmesi, görsel ve yazılı medya kullanılarak özellikle çocuklu ailelerin bilinçlendirilmesi, açık sulara gerekli ve yeterli güvenlik önlemlerinin alınması ve yaz aylarında daha dikkatli olunması ölümler azaltacaktır. Çalışmamız sonucunda prognoz belirlenmesinde Szpilman'ın basit skorelama sistemi ile birlikte GKS ve kan pH'sinin kullanılabilir olduğu sonucuna vardık. Morbidite/mortaliteyi etkileyecek tüm parametrelerin birlikte kullanılabilmesi için yeni bir skorelama sistemi geliştirilmesi için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

## Çıkar Çatışması

Yazar(lar) çıkar çatışması olmadığını bildirmiş(lerdir)tir.

## Kaynaklar

1. van Beeck EF, Branche CM, Szpilman D, Modell JH, Bierens JJ. A new definition of drowning: towards documentation and prevention of a global public health problem. Bull World Health Organ 2005;83:853-6.
2. Schilling UM, Bortolin M. Drowning. Minerva Anestesiol 2012;78:69-77.
3. Idris AH, Berg RA, Bierens J, Bossert L, Branche CM, Gabrielli A et al. Recommended Guidelines for Uniform Reporting of Data From Drowning: "The Utstein Style". Circulation 2003;108:2565-74. [CrossRef]
4. Injuries and violence prevention: noncommunicable diseases and mental health: fact sheet on drowning. Geneva: World Health Organization, 2003. ([http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/other\\_injury/drowning/en/index.html](http://www.who.int/violence_injury_prevention/other_injury/drowning/en/index.html)).
5. Modell JH. Prevention of needless deaths from drowning. South Med J 2010;103:650-3. [CrossRef]
6. Cummings P, Mueller BA, Quan L. Association between wearing a personal flotation device and death by drowning among recreational boaters: a matched cohort analysis of United States Coast Guard data. Inj Prev 2011;17:156-9. [CrossRef]
7. Linnan M, Anh LV, Cuong PV, et al. Special series on child injury: child mortality and injury in Asia: survey results and evidence. Florence, Italy: UNICEF Innocenti Research Center, 2007.
8. Quan L, Cummings P. Characteristics of drowning by different age groups. Inj Prev 2003;9:163-8. [CrossRef]
9. 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. [CrossRef]
10. Suominen PK, Vähätalo R. Neurologic long term outcome after drowning in children. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2012;20:55. [CrossRef]
11. Henderson H, Wilson RC. Water incident related hospital activity across England between 1997/8 and 2003/4: a retrospective descriptive study. BMC Public Health 2006;6:210.
12. Causey AL, Tilelli JA, Swanson ME. Predicting discharge in uncomplicated near-drowning. Am J Emerg Med 2000;18:9-11.
13. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Drowning-United States, 2005-2009. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2012;61:344-7.
14. Nasrullah M, Muazzam S. Drowning mortality in the United States, 1999-2006. J Community Health 2011;36:69-75. [CrossRef]
15. Mosayebi Z, Movahedian AH, Mousavi GA. Drowning in children in Iran: outcomes and prognostic factors. Med J Malaysia 2011;66:187-90.
16. Franklin RC, Scarr JP, Pearn JH. Reducing drowning deaths: the continued challenge of immersion fatalities in Australia. Med J Aust 2010;192:123-6.
17. Brenner RA. Prevention of drowning in infants, children, and adolescents. Pediatrics 2003;112:440-5. [CrossRef]

18. Bierens JJ, van der Velde EA, van Berkel M, van Zanten JJ. Submersion cases in The Netherlands. *Ann Emerg Med* 1989;18:366-73. [\[CrossRef\]](#)
19. Soyuncu S, Isik S, Bektas F, Yigit O. The validity of Glasgow Coma Scale and Rapid Emergency Medicine Score in evaluating patients admitted to the emergency department with drowning or near-drowning. *Turk J Emerg Med* 2008;8:67-72.
20. Al-Fifi SH, Shabana MA, Zayed M, Al-Binali AM, Al-Shehri MA. Drowning in children: Aseer Central Hospital experience, Southwestern Saudi Arabia. *J Family Community Med* 2011;18:13-6. [\[CrossRef\]](#)
21. Swann HG, Brucer M. Fresh water and sea water drowning; a study of the terminal cardiac and biochemical events. *Tex Rep Biol Med* 1947;5:423-37.
22. Modell JH, Gaub M, Moya F, Vestal B, Swarz H. Physiologic effects of near drowning with chlorinated fresh water, distilled water and isotonic saline. *Anesthesiology* 1966;27:33-41.
23. Orłowski JP, Abulleil MM, Phillips JM. The hemodynamic and cardiovascular effects of near-drowning in hypotonic, isotonic, or hypertonic solutions. *Ann Emerg Med* 1989;18:1044-9.
24. Salomez F, Vincent JL. Drowning: a review of epidemiology, pathophysiology, treatment and prevention. *Resuscitation* 2004;63:261-8. [\[CrossRef\]](#)
25. Hon KL, Leung TF, Chan SY, Cheung KL, Ng PC. Indoor versus outdoor childhood submersion injury in a densely populated city. *Acta Paediatr* 2008;97:1261-4. [\[CrossRef\]](#)
26. Lavelle JM, Shaw KN. Near drowning: is emergency department cardiopulmonary resuscitation or intensive care unit cerebral resuscitation indicated? *Crit Care Med* 1993;21:368-73.