

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

**ACİL SERVİSE BOĞULMA NEDENİYLE BAŞVURAN HASTALARIN GERİYE
DÖNÜK DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ
Dr. NURŞAH BAŞOL

SAMSUN – 2011

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

**ACİL SERVİSE BOĞULMA NEDENİYLE BAŞVURAN HASTALARIN GERİYE
DÖNÜK DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ
Dr. NURŞAH BAŞOL

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. AHMET BAYDIN

SAMSUN – 2011

TEŞEKKÜR

Gerek asistanlık eğitimimde gerekse tezimin hazırlanması sürecinde ilgisini ve yardımını esirgemeyen tez hocam sayın Doç.Dr. Ahmet Baydın'a, tezimin istatistiklerinin yapılmasında yardımcı olan Doç.Dr.A.Tevfik Sunter'e, asistanlık sürecim boyunca eğitimimde emeği geçen başta Yrd.Doç.Dr.Türker Yardan olmak üzere sayın Doç.Dr.Yücel Yavuz'a, Yrd.Doç.Dr.Latif Duran'a ve Yrd.Doç.Dr.Celal Katı'ya, acil servisin ekip ruhuyla çalıştığını öğreten ve yaşatan hemşiresinden, personeline acil servisteki tüm çalışma arkadaşlarıma ve aileme teşekkür ederim. Bu tez; anne karnında başladığı asistanlık yolculuğumun her aşamasında benimle olan, varlık sebebim, Rabbimin en güzel armağanı, ışığım, Oğuzuma ithaf edilmiştir.

Dr. Nurşah BAŞOL

İÇİNDEKİLER	<u>SAYFA</u>
TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ	II
ÖZET	III
ABSTRACT	V
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	2-24
2.1 BOĞULMANIN TANIMI	2
2.1.1 EPİDEMİYOLOJİ	3
2.1.2 SUDA BOĞULMA NEDENLERİ	4
2.1.3 BOĞULMA SÜRECİ	6
2.2 BOĞULMANIN FİZYOPATOLOJİSİ	7
2.2.1 RESPİRATUAR FİZYOPATOLOJİ	8
2.2.2 KARDİYOVASKÜLER FİZYOPATOLOJİ	10
2.2.3 RENAL FİZYOPATOLOJİ	11
2.2.4 ÇOKLU ORGAN YETMEZLİĞİ	11
2.2.5 NÖROLOJİK FİZYOPATOLOJİ	11
2.2.6 SOĞUK SUDA BOĞULMALARDA FİZYOPATOLOJİ	11
2.3 BOĞULMALARDA KLİNİK SINIFLANDIRMA	14
2.4 BOĞULMALARDA TEDAVİ	16
2.4.1. HASTANE ÖNCESİ YAKLAŞIM	16
2.4.2. ACİL SERVİSTE YAKLAŞIM	18
2.4.3. DEVAM EDEN TEDAVİ YAKLAŞIMI	22
2.4.4. TABURCU VE TAKİP	22
2.5 ÖNLEME	24
3. MATERYAL VE METOD	25
4. BULGULAR	27
5. TARTIŞMA	33
6. SONUÇLAR	39
7. KAYNAKLAR	40-45

ŞEKİL VE TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Boğulmada gelişen olaylar zinciri.	8
Şekil 2. Boğulmadaki pulmoner değişimler.	10
Şekil 3. Hipotermide EKG değişiklikleri.	12
Şekil 4. Szpilman'ın klinik sınıflandırma sistemi.	15
Şekil 5. Hipotermiye yaklaşım.	21
Şekil 6. Yaş gruplarına göre olguların dağılımı.	27
Şekil 7. Boğulmaların mevsimlere göre dağılımı.	28
Tablo 1. Boğulmadaki pulmoner değişimler.	9
Tablo2. Szpilman'ın klinik sınıflandırma sistemi ve mortalite.	16
Tablo 3. Glaskow Koma Skalası.	18
Tablo 4. Isıtma Teknikleri.	20
Tablo 5. Szpilman'ın klinik sınıflandırma derecesi	26
Tablo 6. Olguların geliş GKS ve mortalite ile ilişkisi.	29
Tablo 7. Olguların ışık refleksine göre mortalite oranları.	29
Tablo 8. Boğulma olgularında ölen ve yaşayanlara göre laboratuvar sonuçları.	30
Tablo 9. Szpilman'ın klinik sınıflandırmasına göre olgularımızın mortalite oranları.	31
Tablo 10. Klinik sınıflandırma sistemine göre ortalama pH, Sodyum ve GKS değerleri.	32

ÖZET

Amaç: Tüm boğulma kazaları önlenebilecek kazalar olduğundan ve genellikle tam sağlıklı bireylerin bu kazalar neticesinde sakat kaldığı, bakıma muhtaç olduğu veya kaybedildiği gerçeğinin ışığında suda boğulmaları bir halk sağlığı problemi olarak görmek gerekir. Biz bu çalışma ile ülkemizde bu konuda yeteri kadar veri bulunmadığını göz önüne alarak, boğulma nedeniyle acil servisimize başvuran 18 yaş ve üzerindeki erişkin olguların; demografik özelliklerini, boğulma yerlerini, klinik ve laboratuvar bulgularını, tedavilerini, mortalite oranını incelemeyi ve ülkemizdeki literatüre katkıda bulunmayı amaçladık.

Materyal- metod: Bu geriye dönük çalışma, 1 Ocak 2005 ile 1 Ocak 2011 tarihleri arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisine suda boğulma nedeniyle başvuran 18 yaş ve üzerindeki 67 olguyu kapsamaktadır. Veriler hasta dosyalarındaki kayıtlardan elde edildi. Hastalarla ilgili bilgiler, özel olarak hazırlanmış olan formlara dolduruldu. Çalışma formu belirtilen şu değişkenleri içeriyordu; olguların demografik bilgileri (yaşı, cinsiyeti), boğulmanın nerede meydana geldiği, acil servise başvuru anındaki vital bulguları ve akciğer oskültasyon bulguları, Glaskow Koma Skoru (GKS), tam kan sayımı, biyokimyasal testler (sodyum, kalsiyum, potasyum, kreatinin), kan gazı sonuçları, acil servise başvurduğu ay, boğulmaya neden olan durum, hastanede yatış süresi ve son durumu (şifa, ölüm, bitkisel hayat). Olgular hasta dosyalarından elde edilen veriler sonucunda Szpilman'ın klinik sınıflandırma derecesine göre sınıflandırıldı. Bu sınıflamaya göre mortalite ve laboratuvar sonuçları değerlendirildi.

Bulgular: Suda boğulmalar erkeklerde %59.7 oranında ve kadınlara oranla 1.5 kat daha fazla görülmekteydi. En fazla 18-25 yaş grubunda (%52,2)görülmekle birlikte yaş ortalaması $27,7\pm 11$ idi. En çok tuzlu suda (%91) boğulma görülmekteydi. Mevsimsel özelliklere bakıldığında suda boğulmalara en fazla yaz mevsiminde (%88) rastlanmaktaydı. Orjini açısından değerlendirildiğinde en fazla kaza ile suda boğulma (%92.5) görülmekteydi. Suda boğulma olgularında %18 oranında mortalite görüldü. Suda boğulma ile başvuran hastalardan GKS 3-8 arasında olanların mortaliteleri (%78.6) diğerlerine göre daha yüksekti. Acil servise gelişinde pupiller ışık refleksi alınamayan hastaların tümü mortal seyretti. Ölen ve yaşayan hastaların laboratuvar

parametreleri karşılaştırıldığında sodyum, kreatin, pH, PCO₂ ve O₂ saturasyonu değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptandı (p<0.05). Hastalar Szpilman'ın klinik sınıflandırma sistemine göre sınıflandırılıp mortaliteleri incelendiğinde en fazla Grade 6'da mortalite (%100) görülmekteydi.

Sonuç: Boğulmalar en fazla 18- 25 yaş grubunda ve yaz aylarında, tuzlu suda gerçekleşmektedir. Hastaların acil servise geliş anında değerlendirilen GKS ve pupiller ışık refleksi prognoz ve mortaliteyi belirlemede acil hekimlerine yol gösterir. Acil serviste hastaları Szpilman'ın klinik sınıflandırma sistemine göre sınıflandırmak da prognozu belirlemek açısından önem taşır. Acil serviste boğulma olgularının yönetiminde bu sınıflandırma sisteminin kullanılmasının faydalı olacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Suda boğulma, Szpilman'ın klinik sınıflandırma sistemi, prognoz

ABSTRACT:

Aim of the study: Of all drowning accidents are preventable accidents and as a result of these accidents healthy individuals often injured, in need of care or die. Because of that, drowning must be seen as a public health problem. With this study, as known there is not enough data on this issue in our country and we aimed to contribute that the review of literature of our country about over 18 years in adult patients admitted to our emergency service due to drowning, demographic information, clinical and laboratory findings, treatment and mortality rate.

Materials and methods: This retrospective study includes 67 patients over 18 years old admitted to 19 Mayıs University Hospital's Emergency Service due to drowning between 1 January 2005-1 January 2011. The data records were obtained from patients' files. Information about patients are filled to forms which specially prepared. The form contained the following variables; demographic information (age, gender), where the drowning occurred, the vital signs, Glasgow Coma Scale (GCS) and lung auscultation findings on arrival to emergency room, a complete blood count, biochemical tests (sodium, calcium, potassium, creatinine), the result of blood gas test, the month when patient referred, the course of drowning and the status of hospital stay (healing, death, vegetative state). The data obtained from the patients' files as a result of the cases were classified according to the degree of clinical classification of Szpilman. Mortality and laboratory results were evaluated according to this classification.

Results: 59.7% of drowning patients are men and 1.5 times more than in women. Most seen in salt water (91%) and up to 18- 25 years old population, mean age was 27.7 ± 11 . Looking at the seasonal features, the cases are most common seen in summer time (88%). In terms of origin were seen at most accidental drowning (92.5%). Those drowning patients presenting with a GCS of 3- 8 mortality (78.6%) was higher than others. Patients who were admitted to emergency service with no pupillary light reflex all mortal. Survived and died patients' laboratory parameters compared and found that sodium, creatinine, pH, pCO_2 and O_2 saturation values were statistically meaningful ($p < 0.05$). Patients classified according to Szpilman clinical classification system and mortality was seen most Grade of 6 (100%).

Conclusion: Drowning seen most 18- 25 years old group, in the summer and in salt water. GCS of patients evaluated in the emergency room at the time of arrival and pupillary light reflex helps emergency physicians to determine prognosis and mortality. To classified the patients according Szpilman's clinical classification system is also important to determine prognosis. We think, the use of this classification system would be useful to manage drowning cases in emergency room.

Key Words: Drowning, Szpilman's clinical classification system, prognosis

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Boğulma, “herhangi bir sıvının solunum yollarından geçerek akciğer alveollerine kadar gitmesi sonucunda kişinin mekanik asfiksiden ölmesi” şeklinde tanımlanabileceği gibi “genellikle iyi vakit geçirmek için planlanan eğlenceli bir faaliyetin dramatik bir duruma dönüştüğü bir olay” olarak tanımlanmaktadır (1). Suda boğulmalar deniz, göl, nehir, yüzme havuzu, banyo küveti başta olmak üzere, su birikintisinin bulunduğu herhangi bir yerde de meydana gelebilir. Boğulma olayı sonrası aileler, arkadaşlar, çocuk bakıcıları veya cankurtaranlar; sadece derin bir kayıp ve üzüntü hissetmekle kalmaz aynı zamanda yeterince koruyucu olmadıkları veya sorumluluklarını yerine getirmediklerini hissederek suçluluk da duyarlar.

Boğulmaların havanın ısınması ile sıcak yaz aylarında arttığı ve özellikle 15–19 yaş grubunda en yüksek olduğu, erkek cinsiyetin kadınlara göre dört kat daha fazla boğulma olayına maruz kaldıkları bildirilmiştir (2). Boğulmalar, halen daha ihmal edilen bir halk sağlığı problemi (1). Her yıl dünyada boğulmaya bağlı olarak 150.000 ölüm olayı gerçekleşmektedir. Ülkemizde ise her yıl ne kadar insanın boğulma sonucu hayatını kaybettiği verilerin yetersizliği nedeniyle net bir şekilde verilememekte ve tahmini olarak ölüm oranları bildirilmektedir.

Boğulma olayı sonrası acil servise başvuran ve hastaneye yatırılarak tedavi altına alınan hastalarda ölümleri azaltmada, hastane öncesi yapılan tıbbi müdahalelerin yanı sıra acil serviste uygulanan tıbbi tedavilerin de önemli bir payı vardır. Boğulma öncesi genellikle hiçbir sağlık problemi bulunmayan bireylerin boğulma sonrası kaybedilmesini veya sakat kalmasını engelleyebilmek için tedavinin uygun bir şekilde yapılmasının bir zorunluluk olduğu bildirilmektedir (3).

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi 3. basamak bir hastane olduğundan ve bünyesinde yoğun bakım ünitesini de bulundurduğundan boğulmalı olgular için tercih edilen bir hastane konumundadır. Hastanemizin acil servisine her yıl yaklaşık olarak 10-15 arasında erişkin boğulma olgusu başvurmaktadır. Ülkemizde boğulmalar üzerine yapılmış geniş kapsamlı bir epidemiyolojik çalışma yoktur. Bu geriye dönük çalışmada boğulma nedeniyle acil servisimize başvuran 18 yaş ve üzerindeki erişkin olguların; demografik özelliklerini, boğulma yerlerini, klinik ve laboratuvar bulgularını, tedavilerini, mortalite oranını incelemeyi ve bu konuda ülkemizdeki literatüre katkıda bulunmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 BOĞULMANIN TANIMI

Boğulma olayının meydana gelmesi için hava yolunun su ile kaplanması gerekir. Boğulmalarla ilgili terminoloji karışık olmakla birlikte öncelikle konu ile ilgili birkaç tanımlamanın bilinmesinde yarar vardır. Sonucu ölüm olsun ya da olmasın kabaca başın su altında kalmasına submersiyon, vücudun suyla tamamen kaplanması durumuna ise immersiyon denir (4). İmmersiyon sendromu (ani yok olma sendromu); vücut ısısından en az 5 derece daha soğuk suya dalma sonucunda bradikardi, taşikardi veya aritmi ile birlikte gelişen ani senkop durumudur. Senkop bilincin kaybolmasına ve bunun sonucunda boğulmaya neden olur (3).

Tüm dünyada boğulmanın halk sağlığı problemleri içinde hak ettiği yeri alamaması, kısmen de olsa epidemiyolojik verilerin yeterince doğru bir şekilde tutulmamasına bağlıdır. Boğulmalar için standardize ve uluslar arası kabul görmüş bir tanımlama bulunmadığı için (bu konudaki konsensus eksikliğinden) değişik suda kurtarma ve sağlık organizasyonları, yayınlanmış bilimsel medikal makaleler ve alanında uzman kişiler tarafından belirtilmiş çok çeşitli tanım ve terminolojiler kullanılmaktadır (5). 1998 yılında bu problemlerin çözülmesi amacıyla 1. Dünya Boğulma Kongresi yapılmış ve özel bir görev grubu belirlenmiştir. Bu grubun üyeleri tarafından değişik makaleler yayınlanarak okuyuculara sunulmuş ve pek çok uzmanın katıldığı bilimsel tartışmalar yapılarak, Haziran 2002'de tüm uzman ve katılımcıların onayı ve fikri alınarak boğulmanın tanımı yapılmıştır. Buna göre; boğulma, sıvı ortamda batma (submersiyon) veya dalma (immersiyon) sonucu oluşan ve solunum yetmezliği ile sonuçlanan bir süreçtir. Bu tanımda; sıvı, kurbanın hava yollarını doldurmuştur ve solunumu engellemektedir. Bu süreç sonunda kurban ölebilir ya da kurtulabilir ancak süreç kesintiye uğrasa bile bu bir boğulma olayıdır (1). Buna ek olarak, submersiyon veya immersiyon olayı sıvı aspirasyonu gerçekleşmediyse sadece sudan kurtarma olarak değerlendirilmektedir. Hastada solunum sıkıntısı veya yetmezliği yoktur fakat travma veya hipotermi gibi diğer durumlar gözlenebilmektedir. Boğulayazma, kuru boğulma, yaş boğulma, ikincil boğulma gibi kafa karıştıran terimler günümüzde literatürden çıkarılmıştır (1). Uluslararası hastalık klasifikasyonunun ICD-8, 9 ve 10'uncu kodlamasının revize edilmiş son haline göre, suda boğulma olguları; kaza orijinli suda

boğulma, öz kıyım amaçlı suda boğulma, cinayet orijinli suda boğulma, tekne ile ilişkili boğulma ve orijini tespit edilmeyen suda boğulmalar şeklinde sınıflandırılmaktadır (6).

2.1.1 EPİDEMİYOLOJİ

Dünya Sağlık Örgütü 1990'ların sonunda boğulmaların dünya genelinde önde gelen mortalite ve morbidite nedenlerinden biri olduğunu rapor etmiştir (7). Dünyada her yıl 2.000.000 boğulma olayı görülmekte ve bunlardan 150.000'i ölümlle sonuçlanmaktadır (8). Amerika Birleşik Devletleri'nde son 10 yılda 50.000'den fazla insanın suda boğulma sonucu hayatını kaybettiği bildirilmektedir (9). Boğulmalar kazalara bağlı diğer ölüm nedenleri gibi genellikle sağlıklı, genç insanlarda görülmektedir. Boğulmalar, tüm yaş grubunda kaza sonucu meydana gelen ölümlerin üçüncü sırasını oluştururken, 5-44 yaş grubunda kaza sonucu ölümlerin ikinci sırasını oluşturmaktadırlar (1).

Coğrafik faktörler, yüzme bilmeme, yüzerken suda riskli davranışlar sergilemek, alkol ve yasa dışı ilaç kullanımı sonrası suya girmek gibi çeşitli nedenler boğulma riskini arttırmaktadır. Ülkemizde farklı bölgelerde tüm adli ölüm olguları üzerinde yapılan üç ayrı çalışmada, birbirine yakın sonuçlar elde edilmiştir. İstanbul'da yapılan bir çalışmada, tüm adli olguların %7'sini suda boğulmaların ya da sudan çıkarılan cesetlerin oluşturduğu bildirilmiştir (10). Adana ilinde 1992-1995 yılları arasında meydana gelen 4.079 adli ölüm olgusunun %7.26'sının boğulmalara bağlı olduğu raporlanmıştır (11). Antalya yöresinde yapılan başka bir çalışmada ise tüm adli otopsilerin %6.5'inin suda boğulmalar sonucu meydana gelen ölümlerde gerçekleştirildiği bildirilmiştir (12).

Su birikintilerinde, yüzme havuzlarında ve kanallarda görülen suda boğulma olguları genellikle çocukları ilgilendirir. Amerika'da çocukluk yaş grubunda boğulmaya bağlı ölümlerin %53'nün yüzme havuzunda gerçekleştiği bildirilmiştir (13). Genç yaştakiler çoğunlukla su ile ilişkili eğlence ve sportif faaliyetlerde, erişkin erkekler ise genellikle profesyonel işleri sırasında suda boğulma ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Banyo ölümleri ise sıklıkla ya çok yaşlılarda ya da bebeklerde görülmektedir (14). 2004 yılında dünyada meydana gelen tüm suda boğulma vakalarının yaklaşık olarak 175.000'den fazlasının 0-19 yaş arası genç ve çocuklarda görüldüğü bildirilmiştir (15). Dünya genelinde 5 yaş altı çocuklarda mortalite oranının tüm yaş gruplarına göre en yüksek olduğu bildirilmiştir (7). Kurbanların büyük çoğu kurtarıldıktan sonra ya geçici

hasarlarla ya da kalıcı nörolojik hasarlarla karşı karşıya kalmaktadır (9). Ülkemizde otopsi verilerine dayanan, doğal olmayan çocuk ölümleri nedenleri sıralamasında boğulma başta gelmekte ve erkek cinsiyette oranın daha yüksek olduğu bildirilmektedir (16).

Suda boğulma dünyanın her yerinde ağırlıklı olarak genç erkek popülasyonu daha yakından ilgilendirmektedir. Erkeklerde kadınlara nazaran 5 kat daha fazla görüldüğü bildirilmektedir (1). Yapılan araştırmalarda erkeklerin boğulma riskindeki yüksekliğin başlıca nedenlerinin; suda riskli davranışlar göstermeleri, suya girme sıklıklarının fazlalığı, tek başına yüzmeye, alkollü olma ve sandalla tek başına uzaklaşmaları şeklinde sıralandığı rapor edilmiştir (7, 17).

2.1.2 SUDA BOĞULMA NEDENLERİ

Suda boğulmanın birçok önemli predispozan faktörü vardır. Bunlar; alkol kullanımı, bilinç kaybına neden olabilecek hastalıklar, ilaç kullanımı, çocukların üzerindeki ebeveyn gözetiminin yetersizliği, deniz ulaşımı kazaları, endüstriyel balıkçılık, su sporları, dalış kazaları, kurtarma operasyonları ve intihar teşebbüsü olarak sayılabilir (14).

2.1.2.1. Alkol: Yetişkin suda boğulma olgularında en önemli risk faktörlerinden biridir. Alkol almış kişilerin almamışlara göre 15 kat daha fazla boğulma olayına maruz kaldıkları bir gerçektir (18). Alkol, kişilerin hem bilinç düzeyini etkileyerek hem de hipotermiye neden olarak boğulma olayı için bir risk oluşturmaktadır. Alkol almış bir kişide bilinç düzeyinin etkilenmesi ile davranış bozukluğu gelişmekte ve buna bağlı olarak normalde su içerisinde yapmaması gereken tehlikeli ve riskli davranışları yapmakta, tehlikeyi fark etmesine rağmen tehlikeye neden olan duruma engel olamamaktadır. Ayrıca alkolün vazodilatasyon yapıcı etkisi nedeniyle alkollü kişiler hipotermiye daha yatkın bir hale gelmekte ve bu da kişinin bilinç düzeyinin daha kısa sürede bozulmasına katkı sağlamaktadır (19).

2.1.2.2. Bilinç Kaybına Neden Olan Hastalıklar: Epileptik nöbetler, miyokard infarktüsü, hiperglisemi ya da hipoglisemi atakları gibi durumlarda gelişen bilinç kayıpları suda boğulmaya neden olabilmektedir. Bilinç kaybına neden olmasa da ani gelişen kas krampları bazen boğulma nedeni olabilmektedir. Son zamanlarda yeni geliştirilen ilaçlar sayesinde, özellikle epileptik nöbetlerin oluşumu kısmen engellenmiş ve bu nöbetlere bağlı suda boğulmalar azalmıştır. Kanada'nın Alberta kentinde yapılmış

bir çalışmada, son 10 yılda meydana gelen 482 suda boğulma vakasının incelenmesi sonucunda boğulanların %5'inde nedenin epilepsi krizi olduğu tespit edilmiştir. Bu vakalardan 15'i banyo yaparken küvette, 4'ü göl ve nehirlerde, 4'ü halka açık havuzlarda ve 1'i de jakuzide gerçekleşmiştir (18).

2.1.2.3. İlaç Kullanımı: Etanol (alkol), cyclobenzaprine, diazepam, amfetamin, morfin, kodein ve doksepin gibi özellikle merkezi sinir sistemini etkileyen ilaçların kullanımı sırasında kişide uykuya meyil, dezoryantasyon, karar verme yetisinde bozulma ve yüzme yeteneğinin etkilenmesi gibi nedenlerden dolayı suda boğulma olguları görülebilmektedir (20).

2.1.2.4. Çocuklar Üzerindeki Ebeveyn Gözetiminin Yetersizliği: Bu tür suda boğulmalar daha çok 5 yaş altındaki çocuklarda ve özellikle banyoda meydana gelmektedir (14).

2.1.2.5. Deniz Ulaşımı Kazaları: Suda boğulma olgularının %90'nın nedenidir. Bunun en büyük nedeni can yeleği kullanımının önemsenmemesi ve alkol kullanımınıdır (14). Oranın yüksek olmasında kazaya karışan kişi sayısının yüksek olması da etkilidir.

2.1.2.6. Endüstriyel Balıkçılık: Bu tür suda boğulma olguları sıklıkla hava ve deniz şartlarının daha kötü olduğu kuzey buz denizinde yapılan balık avcılığı sırasında görülmektedir. Diğer denizlere oranla bu bölgede risk 10 kat daha fazladır (21).

2.1.2.7. Dalış Kazaları: ABD'nde yapılan dalış sporunda yıllık 100.000 dalışta 700–800 arası dalış kazası oluşmakta ve bu kazalardan 3 ila 9'u suda boğulma ile sonuçlanmaktadır (22). Dalıcılarda suda boğulmaların en sık nedeni derin dalış ya da mağara dalışı sırasında hava kaynağının tükenmesidir. Dalıcılarda ölümlerin ikinci sık nedeni çıkış sırasında görülen akciğer barotravmasına bağlı olarak gelişebilen arteriyel gaz embolisidir (2, 22). Çıkış barotravmasına bağlı diğer komplikasyonlar mediastinal amfizem, pnömotoraks ve subkutanöz amfizemdir.

2.1.2.8. Kurtarma Operasyonları: Sudaki kurtarma operasyonları sırasında hayatı tehlikede olan kişi, panik ve çırpınma hareketleri yüzünden kurtarma operasyonunu yapan kişinin de hayatını tehlikeye sokar. Bunu önlemek için kurtarma girişiminde bulunan kişinin kazazedenin arkasına geçerek onu koltuk altından kavraması ve kendi güvenliğini sağlaması gerekmektedir (20).

2.1.2.9. Su Sporları ve İntihar teşebbüsü: Gerek su sporu sırasında gerekse de öz kıyım amacı ile suya atlamalar boğulmaların daha az sıklıkta görülen nedenleridir.

ABD’inde su sporları sırasında yılda 140.000 civarında kazanın görüldüğü ve bunların bir kısmının ölümle sonuçlandığı bildirilmiştir (14). Literatürde kaza ile boğulmaların intihar amaçlı olanlardan daha fazla görüldüğü mevcut olmakla birlikte, Hollanda da kaza ile olan boğulmalardan daha fazla oranda intihar teşebbüsü sonrası boğulmaların görüldüğü raporlanmıştır (1).

2.1.3 BOĞULMA SÜRECİ

Boğulma süreci; kurbanın havayolunun bir sıvı yüzeyinin altında kalmasıyla birlikte istemli olarak nefesini tutmasıyla başlayan bir süreçtir. Nefes tutmayı orofarinkste istemsiz laringospazm sonucu larinkste sıvı varlığı takip eder (23). Nefes tutma ve laringospazm nedeniyle kurban nefes alamayacağından bu durum oksijenin azalması ve karbondioksidin elimine edilememesi ile sonuçlanır. Kurban hiperkarbik, hipoksemik ve asidotik hale gelir (24). Bu zaman zarfında da çok miktarda sıvı yutulur (25). Respiratuar hareketler hayli aktive olsa da larinks düzeyi tıkalı olduğundan gaz değişimi yoktur. Kazazedenin PaO₂’ si daha da düşer, laringospazm gevşer ve kurban kişiden kişiye değişen miktarlarda sıvıyı "solur". Akciğerde, vücut sıvılarında, kan gazlarında, asit baz değerlerinde ve elektrolit konsantrasyonunda; aspire edilen sıvının miktarına, kimyasal kompozisyonuna ve süresine bağlı olarak değişiklikler olur (24, 26). Sürfaktan tükenmesi, pulmoner hipertansiyon ve şantlar; hipoksemi gelişmesine yardımcı olur (27). İlave fizyolojik bozukluklar 10 °C ve altında ısıya maruz kalmış kazazedelerde görülebilir ki bunlar hipotansiyon ve ektopik taşidisritimleri içerir (28). Bu yanıtlar ayrıca hiperventilasyonun takip ettiği bir gasp refleksini de tetikleyebilir. Kazazede boğulma prosesinin herhangi bir anında kurtarılabilir, herhangi bir yardım gerektirmeyecek durumda olabilir ya da gerekirse resusitasyon müdahalelerinin tamamı uygulanıyor olabilir. Tüm bunlar boğulma sürecinin kesintiye uğraması demektir. Bu sürecin herhangi bir anında kurtarılan boğulma kurbanı kısa zamanda yeterli bir şekilde ventile edilmezse, spontan solunum başlamazsa bunu dolaşım arresti takip edecek ve etkili bir resusitasyonun yokluğunda doku hipoksisine bağlı olarak çoklu organ disfonksiyonu ve ölüm vukuu bulacaktır (8). Boğulma sonrası hastaneye yatırılan vakalarda ölümün en sık sebebinin posthipoksik ensefalopati olduğu bildirilmektedir (29, 30).

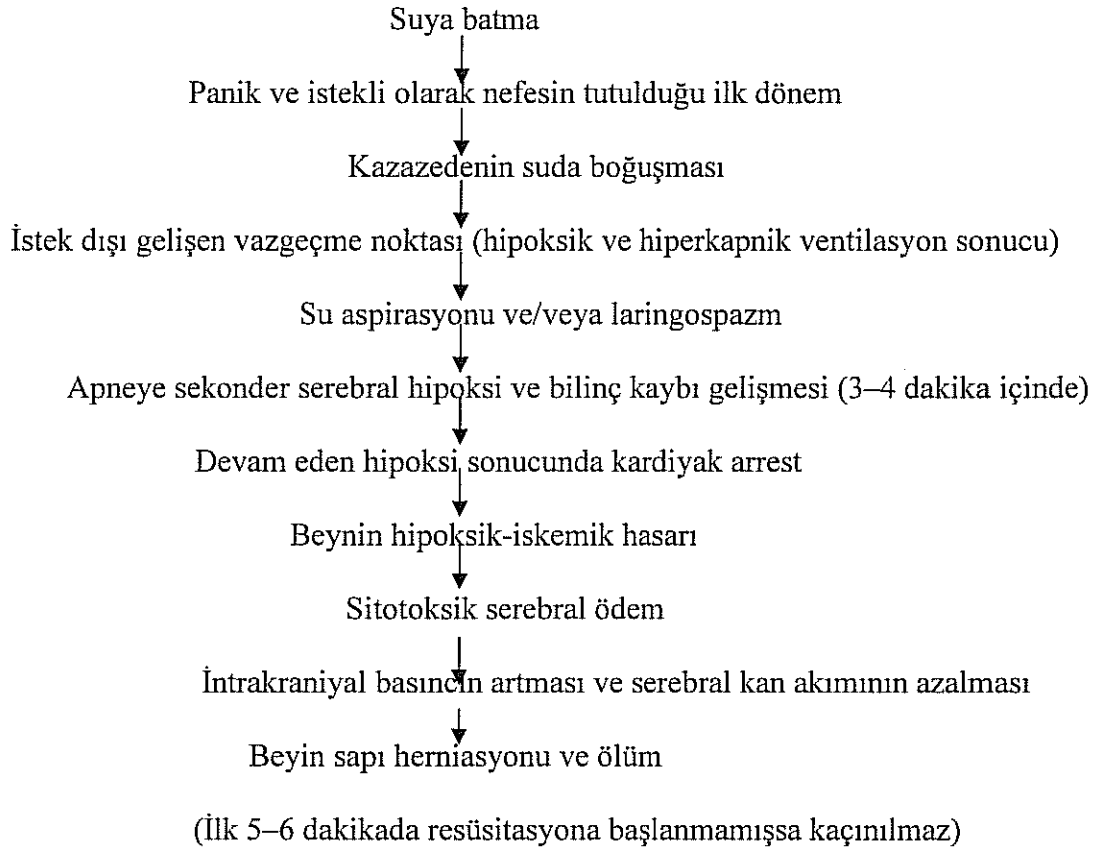
Hiçbir boğulma olayı bir diğerine eş yahut idantik değildir. Maruz kaldığı sıvının tipi, sıcaklığı, aspire edilen sıvının miktarına göre farklılık gösterebilir.

Kazazedenin boğulma öncesi sağlık durumu önem kazanabilir (31). Çok soğuk sular hızlı hipotermiye yol açabilir ki bu da kurbanın oksijen gereksinimini azaltacağından kurban suyun altında daha uzun bir süre kalsa dahi kurtulma şansı artar ancak diğer taraftan ciddi hipotermi; miyokard iletiminde gecikmelere ve dolayısıyla disritmilere ve kardiyak arreste yol açar (32).

2.2 BOĞULMANIN FİZYOPATOLOJİSİ

Suda boğulmalar tatlı veya tuzlu suda gerçekleşebilir. Gerek tatlı gerekse de tuzlu suda oluşan patofizyolojik değişiklikler birbirinden farklı olmakla birlikte, kliniği belirleyen hipoksi tablosu her iki grupta da ortaktır (33). Eskiden laboratuvar çalışmaları referans alınarak yapılmış olan çalışmalarda, farklı osmolaritelere sahip bu iki ayrı su tipinin vücutta kan volümü, serum elektrolit konsantrasyonları ve kardiyovasküler fonksiyon açısından önemli değişikliklere neden olduğuna inanılırken, günümüzde bu değişikliklerin klinik olarak anlamlı değişikliklere neden olmadığı anlaşılmıştır (34-35). Sıvı aspirasyonu sonrası kardiyovasküler sistemde gözlenen değişikliklerin aspire edilen sıvının tonisitesinden ziyade, anoksinin direkt etkileri sonucu oluştuğu bilinmektedir. Hastanın progozunu etkileyen en önemli faktörler submersiyon süresi ve hipoksinin ciddiyetidir (35).

Hipoksiye en hassas olan iki organ beyin ve kalptir. Kişiler arasında farklılık olmakla birlikte, nöronlarda irreversibl değişiklikler genellikle hipoksinin 4 ila 10'uncu dakikasında başlamaktadır. Kalp hücresi ise hipoksiye, irreversibl bir değişiklik oluşmadan 30 dakika kadar dayanabilir. Hücreler arasında yaşama yeteneğinde görülen bu farklılık nedeniyle, gecikilmiş olgularda etkin bir resüsitasyonla kalp çalıştırılabilirken, beyin fonksiyonu geri döndürülememektedir (33). Bu gerçeğin neden olabileceği trajik sonuçlar nedeni ile hekimlere resüsitasyonun süresini belirlemede zor ve hassas bir görev düşmektedir. Şekil 1'de boğulma sonrası gelişen beyin iskemisi ve hayatı tehdit eden olayların şematik gösterimi verilmiştir (3).



Şekil 1. Boğulmada gelişen olaylar zinciri

2.2.1 RESPIRATUAR FİZYOPATOLOJİ

2.2.1.1. Tuzlu Su Aspirasyonu: Osmolaritesi kana kıyasla 3–4 kat daha fazla olan tuzlu suyun aspirasyonunda alveollere dolaşımdan sıvı ve plazma proteinleri çekilir ve hastada pulmoner ödem tablosu gelişir. Ventilasyon bozulduğu sırada, sıvı ile dolu alveollerin perfüzyonu devam edeceğinden, intrapulmoner şantlaşma ve arteriyel hipoksemi tablosu ortaya çıkar. Hastada aspire edilen sıvı miktarı ile orantılı olarak hipovolemi ve hemokonsantrasyon gelişir. Klinik olarak anlamlı boyutlarda hipovolemi oluşması için aspire edilen sıvı miktarının en az 11 ml/kg olması gerekmektedir. Tuzlu su ayrıca pulmoner sürfaktan kaybına da neden olmaktadır (33).

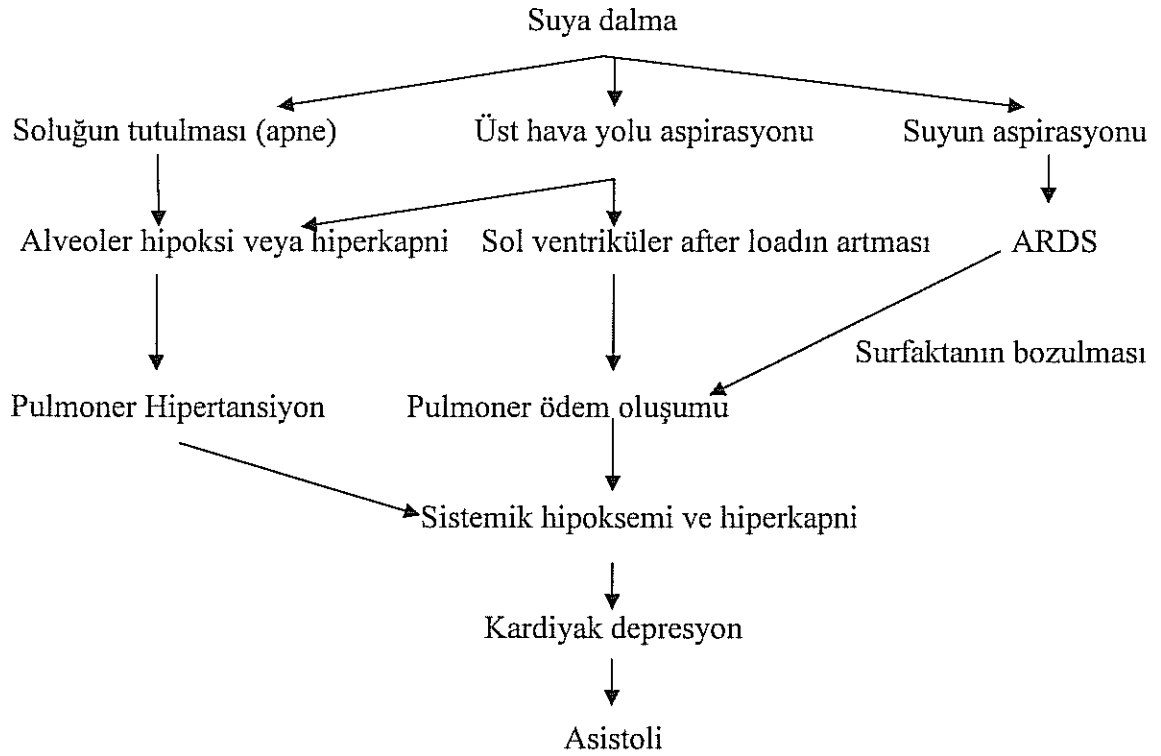
2.2.1.2. Tatlı Su Aspirasyonu: Hipotonik tatlı suyun aspirasyonundan hemen sonra sıvı hızla dolaşıma absorbe olur ve geçici bir hipervolemiye neden olur. Klinik önemi olmamakla birlikte, beklenen diğer değişiklikler hemodilüsyon, hiponatremi ve

hemolizdir. Önceleri tatlı suda boğulmalarda hemoliz sonucu açığa çıkan hemoglobinin akut tübüler nekroza neden olacak kadar büyük boyutlarda olabileceğine inanılmakta ise de genelde aspire edilen sıvı miktarının çok az volümlerde olduğunun tespit edilmesinden sonra bu görüş önemini yitirmiştir (36). Tatlı suyun sürfaktan fonksiyonunu bozarak atelektaziye ve tuzlu suya kıyasla daha sık ARDS oluşumuna ve mekanik ventilasyon gereksinimine neden olduğu bildirilmiştir (33).

Her iki tip suda boğulmanın neden olduğu serebral hipoksi, nörojenik yolla pulmoner ödeme neden olabilir. Bu vakalarda ayrıca sıvı inhalasyonuna eşlik eden gastrik içerik aspirasyonu da vagal yolla bronkokonstrüksiyon oluşturma eğilimindedir. Alveoler hipoksiye yanıt olarak gelişen pulmoner vazokonstrüksiyon, pulmoner hipertansiyon oluşturarak, pulmoner vasküler sızmada ve pulmoner ödemde artışa neden olabilir. Aspire edilen sıvı ile birlikte sonradan gelişen pulmoner ödem, akciğer kompliansını belirgin olarak azaltır. Kompliansı azalmış bu katı akciğer bronkokonstrüksiyona bağlı hava yolu direnci artışı ile birlikte sıklıkla solunum yetmezliğine yol açar (33).

Tablo 1: Boğulmadaki Pulmoner Değişimler

- 1- Soluğun tutulması
- 2- Sıvının akciğere aspirasyonu sonucunda alveolar surfaktan salınımının bozulması
- 3- Alveolar kapiller membranın bozulması (akut respiratuar distres sendromu)
- 4- Negatif basınçlı pulmoner ödem
- 5- Pulmoner hipertansiyon



Şekil 2. Boğulmadaki pulmoner değişimler

2.2.2 KARDİYOVASKÜLER FİZYOLOJİ

Suda boğulma vakalarında rastlanan kardiyovasküler fonksiyondaki değişiklikler, respiratuar yetmezliğe sekonder olarak gelişen hipoksi ve asidoz nedeniyle meydana gelmektedir. Myokardiyal hasar sonucu oluşan kardiyak depresyon, stroke volümün azalmasına ve sistemik vasküler rezistansın artmasına neden olur. Klinik olarak gözlenen bulgular; hipotansiyon, bozulmuş periferik dolaşım, mix venöz oksijen basıncının düşmesi ve laktik asidozdur. Bunlara ek olarak laringospazm sonrasında artmış negatif plevral basınç sol ventriküler after loadı azaltarak stroke volümü de azaltır (3).

Bazı olgularda fizyolojik dalma refleksi veya derin hipoksiye bağlı olarak bradikardi gelişebilirken, hipotermi veya dolaşan katekolamin düzeylerinde ani artışa ikincil olarak periferik vazokonstriksiyon da gelişebilir. Kan volümündeki ve serum elektrolit konsantrasyonlarındaki değişiklikler de kardiyovasküler fonksiyonu etkiler ancak önemli değişikliklerin oluşabilmesi için büyük miktarlarda sıvı aspire edilmelidir (3). Küçük miktarlarda tatlı veya tuzlu su ya da büyük miktarlarda tuzlu su aspirasyonundan hemen sonra santral venöz basınç (CVP) geçici olarak yükselir ve

sonra hızla tekrar normale iner. Büyük miktarlarda tatlı su aspirasyonundan sonra yükselen CVP ise yaklaşık bir saat içinde normale, hatta normalin altına inmektedir (33).

2.2.3 RENAL FİZYOPATOLOJİ

Suda boğulma sonrası resüsite edilen kişilerde böbrek fonksiyonu intakt kalabildiği gibi renal fonksiyonlarda bozulma da olabilir. Böbrek fonksiyonları etkilenmiş hastalarda albüminüri, hemoglobüri, oligüri ve anüri görülebileceği bildirilmektedir (8). Sıvı aspirasyonundan sonraki birkaç gün içinde gelişebilen akut tübüler nekrozun hemoglobüriden ziyade, hipoksik epizoda bağlı olduğu düşünülmektedir (33).

2.2.4 ÇOKLU ORGAN YETMEZLİĞİ

Boğulma sonrasında çoklu organ yetmezliği çok nadir de olsa tam kardiyak arrest gelişmiş kurbanlarda hipoksi nedeni ile gözlenebilir. Bu nedenle karaciğer veya böbrek yetmezliği, dissemine intravasküler koagülasyon gibi patolojilerin potansiyel olarak gözlenebileceği hatırlanmalı ve tedavisi yapılmalıdır (3).

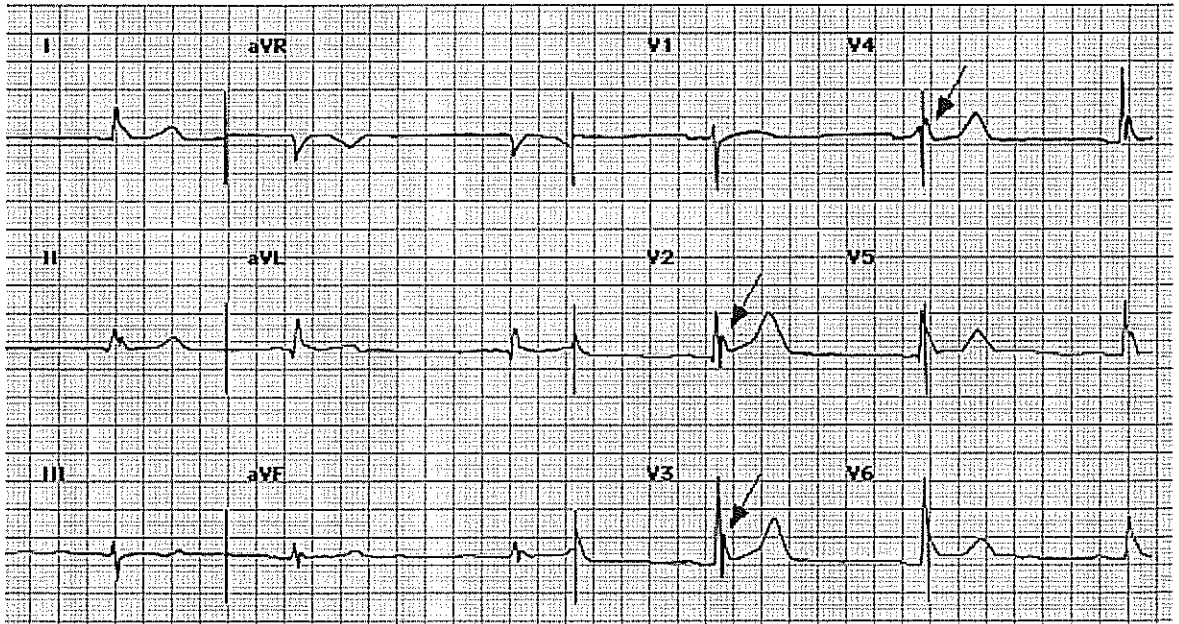
2.2.5 NÖROLOJİK FİZYOPATOLOJİ

Hipoksik-iskemik olaylarda gelişen nörolojik hasar geri dönüşümsüzdür. Çünkü beynin enerji deposu Adenozin trifosfat (ATP) sınırlıdır ve santral sinir sisteminin anaerobik metabolizmayı kullanması minimaldir. Bu nedenlerle oksijenin kısa süreli yetmezliği tolere edilemez. 2–3 dakikalık iskemi ATP'nin hemen harcanmasına ve hücre membran gradientinin gelişip ciddi derecede sitotoksik ödem gelişmesine neden olur. Meydana gelen hücresel hasarın devam etmesinde ve gittikçe belirginleşmesinde oksijen radikallerinin oluşumu ve intrasellüler kalsiyumun artması da sorumlu tutulmaktadır. Serebral hasarın ikincil etkileri ve beynin şişmesi hastanın ölümüne neden olabilir. İntrakraniyal basıncın artması, kan akımının azalması ve oksijen sunumunda oluşan değişiklikler beyin sapı herniasyonuna ve ölüme sebep olur (3).

2.2.6 SOĞUK SUDA BOĞULMALARDA FİZYOPATOLOJİ

Suyun ısısının hastanın patofizyolojisini ve sürvi şansını önemli oranda etkilediği bildirilmektedir (33). Bu sebeple hastada gelişebilecek hipotermi fizyopatolojisini bilmekte yarar vardır. Hipotermi; vücut ısısının 35°C'nin altında olmasıdır. Boğulma sırasında suyun yüksek ısı iletkenliği nedeniyle hızla hipotermi gelişmekte ve vücut ısısı düşmektedir. Vücut ısısında düşüş oranı suyun sıcaklığına

bağlıdır. 16–21°C’den düşük sıcaklıklardaki sularda ciddi hipotermi gelişir. Çeşitli organ sistemlerinin düşük sıcaklığa verdiği cevap oldukça değişkendir. Genellikle 32–35 °C vücut sıcaklığı ılımlı hipotermi olarak adlandırılır. Bu aralıkta hasta eksitasyon durumundadır. Vücut fizyolojik olarak ısını korumak ve yükseltmek için tepkisel ve aşırı hareketli olur. Bu fazda kalp hızı, kardiyak output ve kan basıncı yükselir ancak ısının düşmesiyle bunların hepsi azalmaya başlar. Sıcaklık 32 °C civarına düştüğünde yavaşlama fazı (adinamik faz) başlar ve metabolizma ve vücut fonksiyonlarında ilerleyici bir yavaşlama başlar. Bunun sonucunda hem oksijen kullanımı hem de CO₂ tüketimi azalır. Vücut sıcaklığının 30 °C’nin altına indiği nadir durumlarda majör ısı üretim merkezi baskılanır ve hastalar disritmi açısından risk altındadır. Vücut ısısı düştükçe disritmi riski artmaktadır. Hipotermi ve beraberinde gelişen hipovoleminin negatif inotropik ve kronotropik etkisi ile kardiyak output ve kan basıncı belirgin olarak azalabilir (37). Hipotermi karakteristik EKG değişikliklerine ve hayatı tehdit edici disritmilere yol açar. Hipotermide görülebilen EKG değişiklikleri; T dalga değişiklikleri, PR, QRS ve QT uzaması, tremora bağlı artefaktlar, disritmiler, Osborn (J) dalgası, sinüs bradikardisi, atrial fibrilasyon veya flutter, nodal ritimler, AV blok, prematür ventriküler atımlar, ventriküler fibrilasyon ve asistolidir (37). Osborne veya J dalgası yavaş, pozitif sapma gösteren QRS sonrasında yer alan karakteristik fakat patognomik olmayan bir dalgadır (Şekil 3).



Şekil 3: Hipotermide EKG değişiklikleri [Sinüzal bradikardi (40 atım/dak), 1° AV Blok, özellikle prekordiyal derivasyonlarda görülen J veya Osborne dalgası]

Boğulma sonrası solunum hızında ve tidal volümde progresif bir düşme gözlenir. Soğğun tetiklediği bronkore; öksürük ve gag refleksinin depresyonu ile yaygın bir komplikasyon olan aspirasyon pnömonisine yol açar (37). Hipotermik hastada kan gazı cihazları kanı 37°C kabul ettikleri ve buna göre ölçüm yaptıklarından sonuçlar tam olarak doğruyu yansıtamaz. Buna rağmen önerilen, yine de çıkan sonucu doğru kabul edip ona göre tedavi planlamaktır. Hipotermide asit-baz bozuklukları yaygın olmakla birlikte tek bir paterni yoktur. Ciddi respiratuar depresyon ve karbondioksit retansiyonundan dolayı metabolik asidoz görülebilir. Hastanın titremeleri ve bozulmuş doku perfüzyonu yüzünden laktik asidoz gelişebilir. İyatrojenik hiperventilasyon ve metabolik hızdaki düşüşten dolayı hastalarda alkaloz da gözlenebilir.

Hipotermi oksihemoglobin disosiasyon eğrisinde sola kaymaya neden olarak oksijenin dokulara dağılımını önler. Santral sinir sisteminde; ılımlı koordinasyon bozukluğundan, konfüzyon, letarji ve komaya kadar giden nörolojik etkiler görülebilir. Serebral kan akımındaki azalmaya bağlı olarak pupillerde dilatasyon ve ışık refleksine cevapsızlık gelişebilir. Aynı zamanda serebral oksijen ihtiyacı da azalacağından hipotermide, beyin anoksik ve iskemik hasarlardan korunabilir (37).

Hipotermi renal konsantrasyon yeteneğini bozar ve soğuk diürece neden olarak volüm kaybına yol açar. İmmobil hipotermik hastada rabdomyoliz gelişebilir ve myoglobüri görülür. Renal hipoperfüzyondan dolayı akut böbrek yetmezliği gelişebilir. Soğuk suda boğulmalarda küçük yaş grubunda tanımlanmış, belki de hipoterminin hücre mekanizması üzerine yavaşlatıcı etkisinden daha efektif olan bir diğer mekanizma da “dalma refleksi”dir (37).

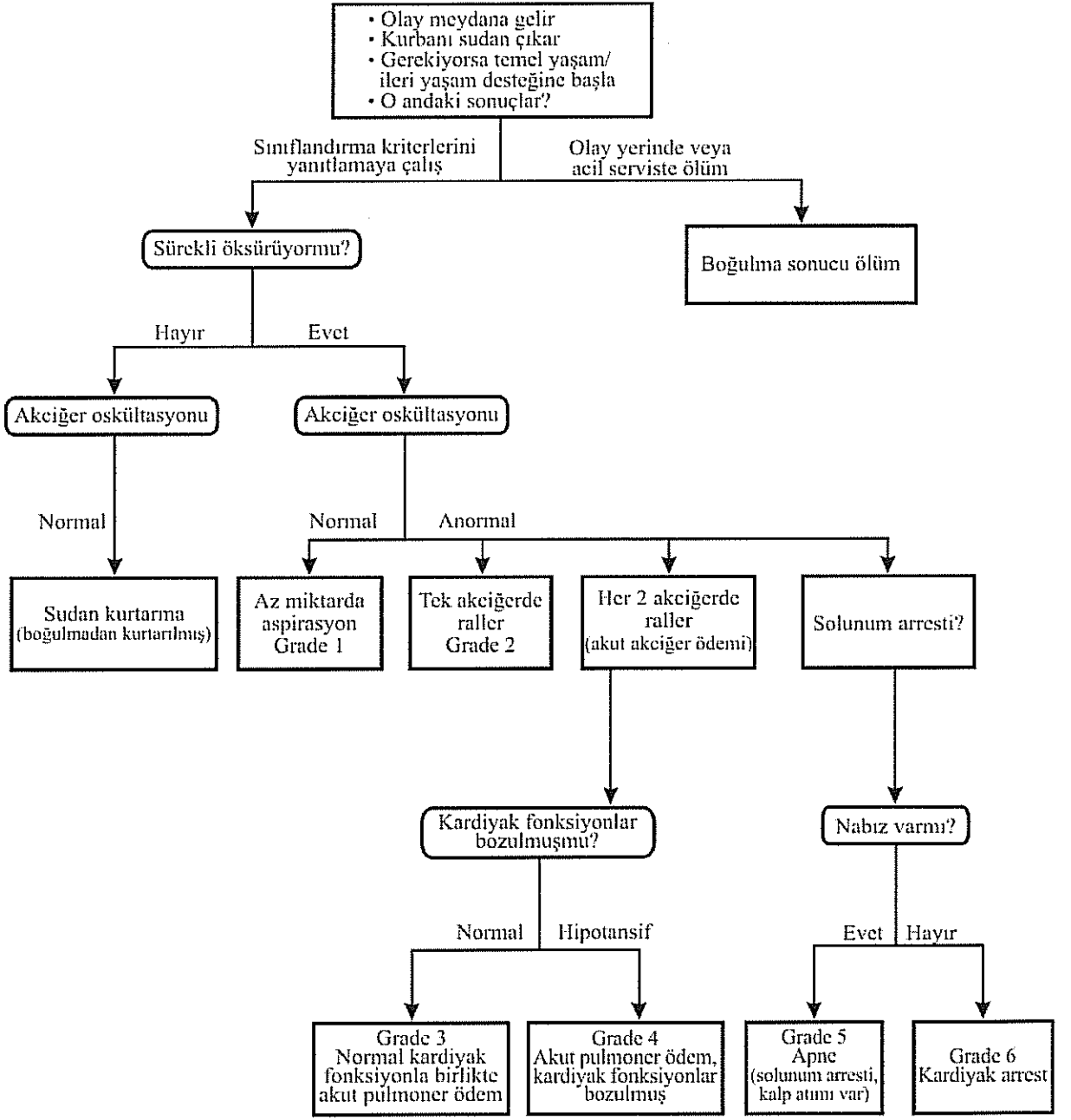
2.2.7. Dalma Refleksi

Hastanın yüzünün soğuk su ile temas etmesinden birkaç saniye sonra bradikardi ile birlikte cilt ve splanknik sahadaki damarlarda vazokonstrüksiyon gelişir ve kanın büyük bir kısmı beyin ve koroner damarlara yönelir. Bu refleksin oluşmasında suyun soğuk olması kadar, kazazedenin durumdan korkmuş olmasının da önemli bir rolü vardır (33). Küçük yaşta yüzme öğretilen çocuklarda sudan korkmama nedeni ile bu refleksin oluşmama riski, bir dezavantaj yaratmaktadır (38). Çocuklarda yetişkinlere kıyasla yüzey alanı nisbeten daha geniş, subkutan yağ dokusu daha az ve hareket etme yeteneği daha fazla olduğundan, hipotermi daha çabuk gelişmektedir. Açıklanan bu mekanizmalar nedeniyle soğuk suya batmalarda nörolojik hasar çocuklarda daha geç

olmaktadır. Yetişkinlerde ise soğuk su hem yüzme hareketlerini inhibe edeceğinden, hem de vagal yolla kardiak distritmilere neden olacağından, kardiak arrest daha çabuk meydana gelmektedir (33).

2.3.BOĞULMALARDA KLİNİK SINIFLANDIRMA

Boğulma olgularında, hastanın klinik bulgularıyla seyir ve klinik sonuçlar arasında ilişki kurmayı amaçlayarak oluşturulmuş çeşitli sınıflandırma sistemleri vardır (39,40,41). Szpilman tarafından Brezilya'da 1831 submersiyon vakasının analiz edildiği bir çalışmada, kardiyopulmoner hasarın ciddiyeti ile mortalite ilişkilendirilmiştir. Burada hekimin, olay yerinde bile boğulmaya cevap olarak görülen dört bulgu ile bu evrelemeyi yapabileceği söylenmiştir. Bunlar; hastada öksürmenin olup olmaması, oskültasyon bulguları, kan basıncı tespiti ve kalp hızıdır (Şekil 4). Bu çalışmada diğerlerinin aksine retrospektif olarak her vaka araştırılmış; solunum ve kardiak fonksiyonların bozukluğunu en basit ve doğru şekilde gösterecek kriterler belirlenmiştir (39,41). Tablo 2'de görüldüğü gibi klinik ciddiyet arttıkça mortalite de giderek artmaktadır. Temel yaşam desteği sağlayıcıları için oskültasyon uygulanabilir değildir fakat ileri yaşam desteği sağlayıcıları submersiyon sonrası bunu yapabilir ve elde edeceği sonuçlar kardiyopulmoner yetmezliğin ciddiyetini saptamada, dolayısıyla evrelemede çok önem taşır (39).



Sınıflandırma kriterleri
1-Öksürük?
2-Akciğer oskültasyonu?
3-Kan basıncı?
4-Nabız?

Bu tablo aşağıdaki çalışma esas alınarak oluşturulmuştur:
Szpilman D. Near-drowning and drowning classification: a proposal to stratify mortality based on the analysis of 1,831 cases. tablo Chest. 1997 Sep;112(3):660-5.

Şekil 4: Szpilman'ın klinik sınıflandırma sistemi

Tablo 2: Szpilman'ın klinik sınıflandırma sistemi ve mortalite

Klasifikasyon		Mortalite
Grade 1	Normal pulmoner oskültasyon; öksürük ile	0
Grade 2	Anormal pulmoner oskültasyon, bazı alanlarda ral ile	%0.6
Grade 3	Akut pulmoner ödem, arteriyel hipotansiyon yok	%5.2
Grade 4	Akut pulmoner ödem, arteriyel hipotansiyon ile birlikte	%19.4
Grade 5	İzole solunum arresti	%44
Grade 6	Kardiyopulmoner arrest	%93
Grade 0	Kurtarılmış kişiler: Öksürük yok, solunum güçlüğü yok, normal oskültasyon bulguları: Olay yerinde değerlendirme sonrasında herhangi bir medikal yardıma ihtiyaçları yoktur. Olay yerinden gönderilebilirler.	

2.4. BOĞULMALARDA TEDAVİ

Bir kez boğulma olayı gerçekleştiğinde dokulara oksijen sunumunun sağlanması veya iyileştirilmesi ve devamlılığının sağlanması, nörolojik prognoz ve sağ kalım açısından çok önemlidir. Bu nedenle temel yaşam desteğinin olay yerinde mümkün olduğunca çabuk başlatılması, acil serviste devam etmesi ve gereken destek tedavilerinin sağlanması sonrasında da gerekiyorsa hastanın yoğun bakım şartlarında takip edilmesi gerekmektedir (42).

2.4.1. HASTANE ÖNCESİ YAKLAŞIM

Submersiyon kurbanı olabildiğince çabuk sudan çıkarılmalı ve resüsitasyonuna olay yerinde başlanmalıdır. Servikal omurga yaralanmasını düşündürecek emareler varsa kontrollü şekilde hasta sudan çıkarılıp servikal vertebra stabilizasyonu sağlanmalıdır. Eğer servikal yaralanma düşünülüyorsa servikal stabilizasyon uygulaması hem vakit kaybettirici hem de hava yolu açıklığını sağlamayı güçleştirdiği için önerilmemektedir (35). Kurban sudan çıkarıldıktan sonra havayolu, solunum ve dolaşımı kontrol edilmelidir. Solunum çabası olmayan kurbanlarda kurtarıcı soluğuna

hemen başlamak kurbanın hayatta kalma şansını arttıracığından önemlidir. Ağızdan ağıza solunumda kurtarıcı kurbanın burnunu kapatmakta, başını düzeltmekte ve hava yolunu açmakta zorlanabileceğinden ağızdan buruna solunum tercih edilebilir (35). Aspirasyon şüphesi ile Hemlich manevrası veya abdominal baskı uygulamak kurbanların çoğunda genellikle az miktarda su aspire edildiği ve bu aspire edilen suyun da kısa sürede santral dolaşıma katılacağından dolayı önerilmez (35). Kurban sudan çıkarıldıktan sonra solunum ve dolaşımı yoksa iki kurtarıcı soluk uygulanır ve sonrasında göğüs kompresyonlarına başlanır. Sağlık ekipleri olay yerine ulaşmışsa hasta otomatik eksternal defibrilatöre bağlanıp, şoklanabilir bir ritim mevcutsa defibrile edilmelidir. Spontan solunum mevcut değilse hastaya endotrakeal entübasyon uygulanmalı ve bir an önce hastaneye transportu gerçekleştirilmelidir. Transport esnasında kardiyopulmoner resüsitasyon uygulamaya devam etmelidir (9).

Bazı kazazedelerin kurtarıma anında arteriyel PaO₂ değerlerinin çok düşük olmasına rağmen bilinçlerinin açık olabildiği göz önüne alınarak bütün hastalara mümkün olan en kısa zamanda ilave oksijen verilmeli ve mutlaka bir hastanede gözlem altında tutulmalıdırlar. Hastaneye kabul sırasında asemptomatik olan bir kısım hastada kazadan 12–24 saat sonra akciğer ödemi veya pnömoniye bağlı gecikmiş pulmoner semptomlar ortaya çıkabilmektedir (33).

Resüsitasyon çabaları devam ederken ilk fırsatta olaya tanık olan kişiden kazanın detaylı bir öyküsü, suya batma süresi, suyun ısısı ve niteliği hakkında bilgi alınmalı ve ayrıca kazazedenin önceki sağlık durumu sorgulanmalıdır. Fizik muayene sırasında yandaş travma ve hasar varlığı araştırılmalı ve nörolojik durum Glasgow koma skorlaması (GKS) ile değerlendirilmelidir (Tablo 3) (3,33).

GKS, 1974 yılından bu yana beyin fonksiyonlarının ve koma şiddetinin belirlenmesinde kullanılan geçerli bir puanlama sistemidir (43,44,45,46). Glaskow Koma Skoru göz açma, sözel ve motor yanıt olmak üzere başlıca 3 parametre üzerinden değerlendirilerek puanlama yapılmaktadır. Bu puanlama sistemiyle kazazedinin alabileceği en iyi puan 15 iken en kötü puan 3'dür. Hasta bu skorlamada 13–15 puan alıyorsa uyanık, 8–12 arasında puan alıyorsa prekoma, 8 ve altında puan alıyorsa koma olarak değerlendirilmektedir (43,47,48).

Tablo 3. Glaskow Koma Skorlaması.

Gözler (1–4)	En İyi Verbal Cevap (1–5)	En İyi Motor Cevap (1–6)
Hiç açılmıyor 1	Cevapsız 1	Cevapsız 1
Ağrılı uyaranla açıyor 2	Anlaşılmaz sesler 2	Deserebrasyon rijiditesi 2
Sesli uyaranla açıyor 3	Uygunsuz kelimeler 3	Dekortikasyon rijiditesi 3
Spontan 4	Dezoryante 4	Fleksor toplanma 4
	Oryantasyonu normal 5	Ağrıyı lokalize ediyor 5
		Normal motor cevap 6

Uzun süre suda kalmış veya uzamış resüsitasyon uygulanmış kurbanlarda sağ kalım yaygın olmamakla birlikte (49,50) uzamış submersiyon zamanına rağmen soğuk suda boğulan kurbanlarda tam nörolojik iyileşme ile sonuçlanmış başarılı resüsitasyonlar bildirilmiştir (51,52). Bu nedenle sudan çıkarılan kurbanlarda ölümün aşikar bulguları (morarma, çürüme gibi) saptanmadığı müddetçe resüsitasyona başlanmalı ve her hasta acil servise ulaştırılmalıdır (35).

2.4.2. ACİL SERVİSTE YAKLAŞIM

Hasta acil servise ulaştığında hekim; hava yolu açıklığını sağlamalı, destek oksijen vermeli, vücut ısısını ölçmeli ve eğer gerekiyorsa solunumu desteklemelidir. Damar yolu açılan hastaya ılık i.v. izotonik sıvı infüzyonuna başlamalı ve battaniye veya çeşitli ısıtıcı cihazlar kullanarak hastanın vücudunu sıcak tutmalıdır. Beraberinde gelişmiş olabilecek travmatik lezyonları da not etmelidir (42).

Acil servise başvuru anında GKS > 13 ve oksijen saturasyonu %95 ve üzerinde olan hastalar gelişebilecek komplikasyonlar açısından düşük riskli kabul edilirler ve 4–6 saatlik gözlenmeleri yeterlidir. Solunum sistemi muayenesinde ral, ronküs, wheezing gibi muayene bulguları yoksa ve oda havasında arteriyel oksijen saturasyonu %95 ve üzerinde ise hasta taburcu edilebilir. Laboratuvar testleri ve radyografiler gerekli olmamakla birlikte taburculuk için de prediktif göstergeler değildirler (53). Hastalar taburcu edilirken ateş, bilinç değişikliği veya herhangi bir pulmoner semptom geliştiğinde acil servise başvuruda bulunması için uyarılmalıdır. Hastanın gelişinden 4–6 saat sonra solunum muayene bulgularında anormallik gözlenirse (ral, ronküs, çekilme, wheezing) veya genel durumu kötüleşirse hemen yeniden değerlendirilerek monitörize

şekilde takip edilebileceği bir yatağa alınmalıdır eğer böyle bir imkan yoksa hasta başka bir merkeze gönderilmelidir (42).

Acil servise başvuru anında GKS < 13 olan hastalar destek oksijen tedavisine veya ventilasyon desteğine ihtiyaç duyan hastalardır. Eğer yüksek akımlı oksijen uygulamasına rağmen hastanın arteriyel oksijen basıncı %60'ın üzerine çıkmıyorsa entübasyon veya pozitif basınçlı ventilasyon uygulanmalıdır. Pulmoner aspirasyon ve oluşabilecek diğer komplikasyonlara yönelik laboratuvar testleri yapılmalı ve göğüs radyografisi çektirilmelidir. Gelişebilecek aspirasyon pnömonisine yönelik etkenin genellikle aeromonaslar olduğu göz önünde tutularak profilaktik antibiyotik uygulaması yaygın olsa da bunu destekleyen veya aksini söyleyen çalışmalar yoktur. Devamlı kardiyak monitörizasyon, pulse oksimetre, ısı monitörü ve sık değerlendirme tüm hastalarda uygulanmalıdır. Özellikle soğuk sudaki submersiyonlarda hipotermi açısından dikkatli olunmalıdır. Ilık suda boğulma olayı gerçekleşen bir hasta acil servise kardiyopulmoner arrestte veya asistoli ile gelmişse yaygın görüş resüsitasyona uzun süre devam etmemek yönündedir. Bunun sebebi; böyle hastalarda, resüsitasyon başarılı olsa da nörolojik tam bir geri dönüşüm olmasının çok nadir görülmesidir (54,55).

2.4.2.1. HİPOTERMİ TEDAVİSİ

Genel destekleyici yaklaşımları ve spesifik ısıtma tekniklerini içerir. Öncelikli olarak hastanın üzerindeki ıslak giysiler çıkarılmalı ve hasta soğuk ortamdan uzaklaştırılarak kurulanmalıdır. Uygulanacak tüm tedaviler dikkatli ve nazikçe yapılmalıdır. Çünkü manipülasyonlar, hipotermik bir myokarda ventriküler fibrilasyonu tetikleyebilir. Nabızı hissetmek bu hastalarda zor olabilir yine de 30–45 saniye içerisinde nabız ve solunum değerlendirilmeli ve saptanamazsa KPR'a başlanmalıdır (56).

Oksijen ve iv. sıvılar ısıtılarak verilmelidir. Hastanın santral ısısı, kardiyak ritmi ve oksijen saturasyonu monitörize olarak takip edilmelidir. Pulse oksimetre, vazokonstriksiyon ve düşük kardiyak output nedeniyle yanıltıcı olabilir. Eğer hastaya santral venöz damar yolu açılacaksa işlem dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Endotrakeal entübasyon için endikasyonlar normotermik bir hastadaki ile aynıdır fakat işlem esnasında az da olsa disritmi riski vardır. Hızlı seri entübasyon için uygulanacak medikasyonlar 30°C'nin altında etkisiz olabilir (57).

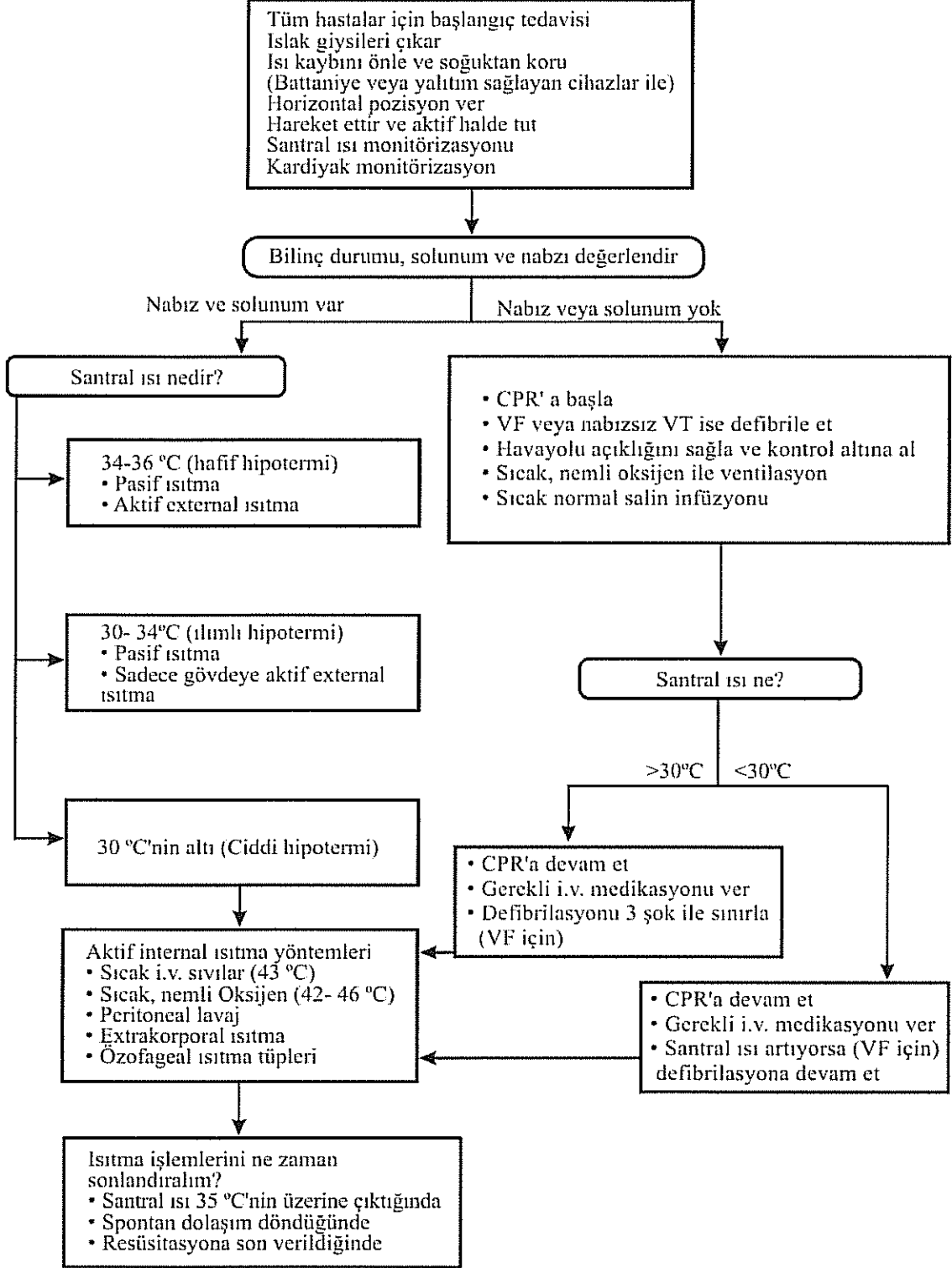
Hipotermik hastalarda disritmiler hayatı tehdit edici olup, acil tedavi gerektirebiliyorsa da genellikle gelişen pek çok ritim değişikliği (sinüzal bradikardi, atrial fibrilasyon veya flutter) medikal tedaviye ihtiyaç olmadan ve hastanın ısıtılmasıyla kendiliğinden düzelir. Kullanılacak antiaritmik ve kardiyoaaktif ilaçların etkinliği olmamakla birlikte aynı zamanda hipotermik kalp; atropin, pace uygulaması ve şok uygulamasına da göreceli olarak dirençlidir. Ventriküler fibrilasyonda tek defibrilasyon önerilir. Hastanın hızlı ısıtılması sonrasında santral ısısı 30 °C'ye yükseldiğinde yeniden defibrilasyon uygulanmalıdır (56). Pek çok ısıtma tekniği mevcuttur ve her birinin avantaj ve dezavantajları vardır fakat bu konuyla ilgili yapılmış prospektif, kontrollü çalışmalar mevcut değildir (37) (Tablo 4).

Tablo 4. Isıtma Teknikleri

Pasif Isıtma	Aktif Eksternal Isıtma	Aktif Santral Isıtma
Soğuk ortamdan uzaklaş tırma	Sıcak suya daldırma	Sıcak iv. sıvı uygulama
Yalıtım sağlama	Isıtma battaniyeleri	GİS lavajı
	Isıtılmış hava uygulaması	Mesane lavajı
		Peritoneal lavaj
		Plevral lavaj
		Ektrakorporal ısıtma
		Torakotomi ile mediastinal lavaj

Hafif hipotermisi olan hastalar endojen ısı yapım mekanizmaları çalıştığı sürece genellikle pasif ısıtma yöntemleri ile kendiliğinden düzelir. Santral ısı 30° C'nin üzerindeyken disritmi görülmesi nadir olduğundan hızlı ısıtma genelde gerekli olmaz. Isıtma yöntemlerini seçerken en önemli faktör hastanın kardiyovasküler durumudur. İkinci önemli faktör ise santral ısıdır. Hastanın vücut ısısı çok düşük olsa bile eğer vital bulguları stabil ve ritmi de düzenliyse hızlı ısıtmaya gerek duyulmaz. Bu hastalarda pasif ısıtmanın yanı sıra non-invaziv olan aktif eksternal ısıtma yöntemleri kullanılır. Kardiyovasküler instabilizasyon gelişmiş, dirençli hipotermisi olan veya hayatı tehdit edici disritmi gelişmiş olan hastalarda aktif santral ısıtma yöntemleri

denenir. Bunlardan, ekstrakorporal ısıtma tekniklerinin pek çok avantajı olsa da ulaşılabilirliği zor ve kullanımları da yaygın değildir. Hipotermik hastalar için genel yaklaşım aşağıdaki şekilde sunulmuştur (Şekil 5) (58).



Şekil 5: Hipotermiye yaklaşım

2.4.3. DEVAM EDEN TEDAVİ YAKLAŞIMI

Boğulma kurbanlarına hastanede yaklaşım genellikle destekleyici tedavidir. Acil serviste resüsite edilen tüm boğulma kurbanları sürekli kardiyopulmoner ve sık aralıklı nörolojik monitörizasyonun sağlanması için yoğun bakım ünitesinde takip edilmelidir (42). Pek çok kurban mekanik ventilasyondan fayda görmektedir. Yüksek derecelerde PEEP uygulanması, sıvı ile dolu akciğerler için iyileştirici olabilir ve oksijenizasyonu sağlamaya da yardımcı olabilir. Çoğu hastada ilk 24 saatte oksijenizasyonda hızlı düzelme gözlenir. Ciddi aspirasyon bulguları ile gelen veya ciddi kardiyovasküler kollaps gelişmiş olan hastalar ARDS gelişmesi açısından risk altındadır. Bu durumda proflaktik antibiyotik kullanımı yeterli değildir. Akciğerlerin fazla distansiyonuna ve ventilatörün yol açabileceği akciğer travmasına dikkat edilmelidir.

Kardiyak arrestten dolayı acil serviste resüsite edilen hastalarda hemodinamik cevabı sağlamak için epinefrin kullanılmaktadır. Epinefrin kısa ömürlü olduğundan dolayı infüzyon şeklinde kullanımı gerekir. Non-invaziv (EKO) veya invaziv (pulmoner arter kateterizasyonu) yöntemlerle ventriküler fonksiyonların belirlenmesi önerilir. İlk 48 saatte hemodinamik geri dönüşümün olması beklenir. Eğer hemodinamik geri dönüşüm bir haftaya uzamışsa uzun dönemli nörolojik hasarların olduğunun düşünülmesi gerekir (42).

2.4.4. TABURCU VE TAKİP

İlık suda boğulmalarda beyin resüsitasyonunun sonuçları üzücüdür. Serebral ödemin derecesi boğulma anındaki anoksik veya iskemik periyodun süresine bağlı olarak değişir (59). Serebral ödemi mannitol, loop diüretikleri, hipertonic salin, sıvı desteği veya mekanik hiperventilasyon kullanarak kontrol etme çabaları faydalı değildir. Hipotermi kontrolü, barbitürat koması ve intrakraniyal basınç monitörizasyonunun çocuklarda klinik durumu iyileştirdiği gösterilememiştir (60). Çok nadir olmakla birlikte hem çocuk hem de erişkinde asistoli sonrası tam veya kısmi nörolojik iyileşmenin görüldüğü vakalar da bildirilmiştir (51,52). Deneyimli bir hekim; hastanın geliş durumu, resüsitasyonu, laboratuvar parametreleri ve seri fizik muayene bulguları ile prognoz açısından doğru bir tahmin yürütebilir (42).

2.4.4.1. KOMPLİKE OLMAYAN BOĞULMALAR

Acil serviste tedavi yaklaşımında bahsedildiği gibi asemptomatik veya ılımlı semptomları olan hastalar 4–6 saat gözlemlendikten sonra eğer solunum muayenesi normal

ve oda havasında oksijen saturasyonu %95'in üzerinde ise taburcu edilebilir. Herhangi bir komplikasyon geliyecekse bu süre zarfında belirti vereceği düşünölmektedir (53,61,62). Bunun uzun dönem sonuçlarına dair bir bilgi yoksa da yan etkisi olduğuna dair herhangi bir bilgi de yoktur. Hastalar ve hasta yakınları herhangi bir solunum problemi, ateş olduğunda başvurmaları yönünde uyarılmalıdırlar.

2.4.4.2. KOMPLİKE BOĞULMALAR

Submersiyon zamanı sıklıkla bilinmediği veya ancak tahmin edilebilir olduğundan dolayı gerekli resüsitasyon süresini anoksik veya iskemik durumun derecesine göre belirlemek daha objektif olacaktır. Hastanın ilk başlangıç görünümü ve resüsitasyon en kuvvetli prognostik faktörlerdir. Hastanın acil serviste veya olay yerinde kardiyopulmoner resüsitasyon ihtiyacı olmamışsa ilk 48 saat içinde iyileşme beklenir. Şiddetli aspirasyonu olan küçük bir kısım hastada hayatı tehdit edici ARDS gelişebilir.

Kardiyopulmoner arrest gelişmiş olan hastalardan olay yerinde KPR uygulanan hastaların prognozunun daha iyi olduğu söylenmektedir. Olay yerinde resüsitasyon uygulanan pediatrik kurbanların %20'si hastanede ölür ve yaklaşık %5'inde ise ciddi hipoksik iskemik ensefalopati görülür (59,63). Hastanede sürekli nörolojik ve kardiyovasküler iyileşme gösteren hastalarda genellikle iyileşme tamdır. Sıklıkla ilk 24 saatte nörolojik ve kardiyovasküler muayene bulguları normaldir. Hastanede takiplerinde daha geç ölüm gözlenen hastalar kardiyovasküler fonksiyonları gerilediğinden kaybedilirler. Tipik olarak ciddi hipoksik iskemik ensefalopati gelişmiş olanlarda anormal kraniyal sinir fonksiyonları ve koma hali kalıcıdır.

Olay yerinde resüsitasyona başlanamayıp, acil serviste KPR uygulanan hastalarda prognoz kötüdür. Bu; bireylerde, genellikle ciddi bir anoksik veya iskemik beyin ve diğer vital organların hasarının geliştiğinin göstergesidir. Tamamen nörolojik bir iyileşme nadirdir. Asistoli; ister acil serviste ister olay yerinde tespit edilmiş olsun, ılık suda boğulan pediatrik kurbanlar için kötü prognoz göstergesidir (Tablo 5) (59).

Soğuk suda boğulma sonrası asistoli gelişmiş olan fakat sonrasında komplet veya kısmi nörolojik geri dönüşümün gerçekleştiği pediatrik ve erişkin olgular nadir de olsa bildirilmiştir (63). Sonuç olarak; soğuk suda gerçekleşen submersiyon kurbanlarında; eğer kurban sudan hızlı çıkarılırsa kardiyopulmoner ve santral sinir sisteminin viabilitesi sağlanana kadar uzamış bir resüsitasyon uygulamak gerekir. Ilık suda boğulan; kısa sürede sudan çıkarılmış ve kısa sürede KPR başlanarak hastaneye

transportu gerçekleştirilen asistolik hastalarda da etkili bir resüsitasyon uygulanmasının mantıklı olduğu bildirilmektedir (64). Eğer hiç cevap alınmazsa KPR bırakılmalıdır. Bunun tersine; tam bir nörolojik iyileşmenin çok zayıf olduğu göz önünde tutularak ılık suda boğulmuş ve uzun süre suda kalmış ya da transport süresi uzun olan asistolik kurbanlarda acil serviste KPR sonlandırılabilir (55,63). Boğulma olgularının resüsitasyonunda; olay yerinde KPR uygulanması, Acil serviste KPR uygulanması ve ılık suda boğulma sonrası olay yerinde veya acil serviste asistoli saptanmasının kötü prognozla ilgili faktörler olduğu bildirilmiştir (42).

2.5.ÖNLEME

Tüm boğulma kazaları önlenebilecek kazalar olduğuna göre bu problemi sağlık problemi olarak kabul etmeyip bir halk sağlığı problemi olarak görmek gerekir. Öncelikle bu kazaların sanıldığı kadar aksine görülme sıklığının fazla olduğu konusunda bilinçlenmek gerekir. Özellikle tam sağlıklı bireylerin bu kazalar neticesinde sakat kaldığı, bakıma muhtaç olduğu veya kaybedildiği gerçeğinin ışığında mutlaka önlem alınmasının gerekliliği çok açıktır. Boğulma kazalarını önlemek için çok faktörlü bir uygulama gerekir ki bu, boğulma kazalarının E'leri olarak adlandırılır (3).

Education (Eğitim): Bakıcıların, bireylerin, sağlık görevlilerinin ve ilgili devlet görevlilerinin boğulmanın riskleri, şekli ve sebepleri konusunda eğitilmesi
Kardiyopulmoner resüsitasyonun herkese öğretilmesi.

Engineering (Mühendislik): Yüzme için dizayn edilmiş havuz ve deniz gibi her türlü yerde gerekli mühendislik önlemlerinin alınması (havuzlarda parmaklık konulması gibi).

Enforcement (Uygulama): Alışlagelmiş davranış şekillerinin değiştirilmesi için kanunların düzenlenmesi (havuzlara parmaklık konulmasının kanunen zorunlu hale getirilmesi, havuzlarda kardiyopulmoner resüsitasyon konusunda eğitim görmüş kişilerin çalıştırılması gibi).

Economics (Ekonomi): Uygun korunma önlemlerinin alınmasının sağlanması için gerekli ve etkili ekonomik destek temini (Havuz sahiplerine gerekli önlemlerin alınması için kredi kullanabilmelerinin kolaylaştırılması gibi).

3. MATERYAL VE METOD

Etik kurul izni alınmış olan (31.05.2006/230) bu geriye dönük çalışmamız, 1 Ocak 2005 ile 1 Ocak 2011 tarihleri arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisine suda boğulma nedeniyle başvuran 18 yaş ve üzerindeki 67 olguyu kapsamaktadır. Veriler hasta dosyalarındaki kayıtlardan elde edildi. Hastalarla ilgili bilgiler, özel olarak hazırlanmış olan formlara dolduruldu. Çalışma formu belirtilen şu değişkenleri içeriyordu; olguların demografik özellikleri (yaşı, cinsiyeti), boğulmanın nerede meydana geldiği, acil servise başvuru zamanı, acil servise başvuru anındaki vital bulguları ve akciğer oskültasyon bulguları, Glaskow Koma Skoru (GKS), tam kan sayımı, biyokimyasal testler (sodyum, kalsiyum, potasyum, kreatinin), kan gazı sonuçları, acil servise başvurduğu ay, boğulma nedeni, hastanede yatış süresi ve son durumu (şifa, ölüm, bitkisel hayat).

Olgular yaşlarına göre 18–25 yaş; 26–35 yaş; 36–45 yaş; 46–55 yaş; 56 yaş ve üzeri diye beş alt gruba ayrıldı.

Olgular acil servisteki nörolojik muayeneleri sonucu aldıkları GKS'na göre üç alt guruba ayrıldı. GKS: 3–8 olanlar (Grup I), GCS: 9–13 olanlar (Grup II) ve GKS: 14–15 olanlar (Grup III).

Olgular hasta dosyalarından elde edilen veriler sonucunda Szpilman'ın klinik sınıflandırma derecesine göre kılasiye edildi. Bu sınıflamaya göre mortalite ve laboratuvar sonuçlarına bakıldı.

Szpilman'ın klinik sınıflandırma derecesinde kardiyopulmoner hasarın ciddiyeti ile mortalite ilişkilendirilmiştir. Hekimin, olay yerinde bile boğulmaya cevap olarak görülen dört bulgu ile bu evrelemeyi yapabileceği öngörülür. Bu bulgular; hastada öksürmenin olup olmaması, oskültasyon bulguları, kan basıncı tespiti ve kalp hızıdır (Tablo 5). Sudan kurtarılmış olarak isimlendirilen “Grade 0”daki hasta grubu acil servise başvurmuş olduğundan çalışmaya dahil edildi.

Tablo 5. Szpilman'ın klinik sınıflandırma derecesi

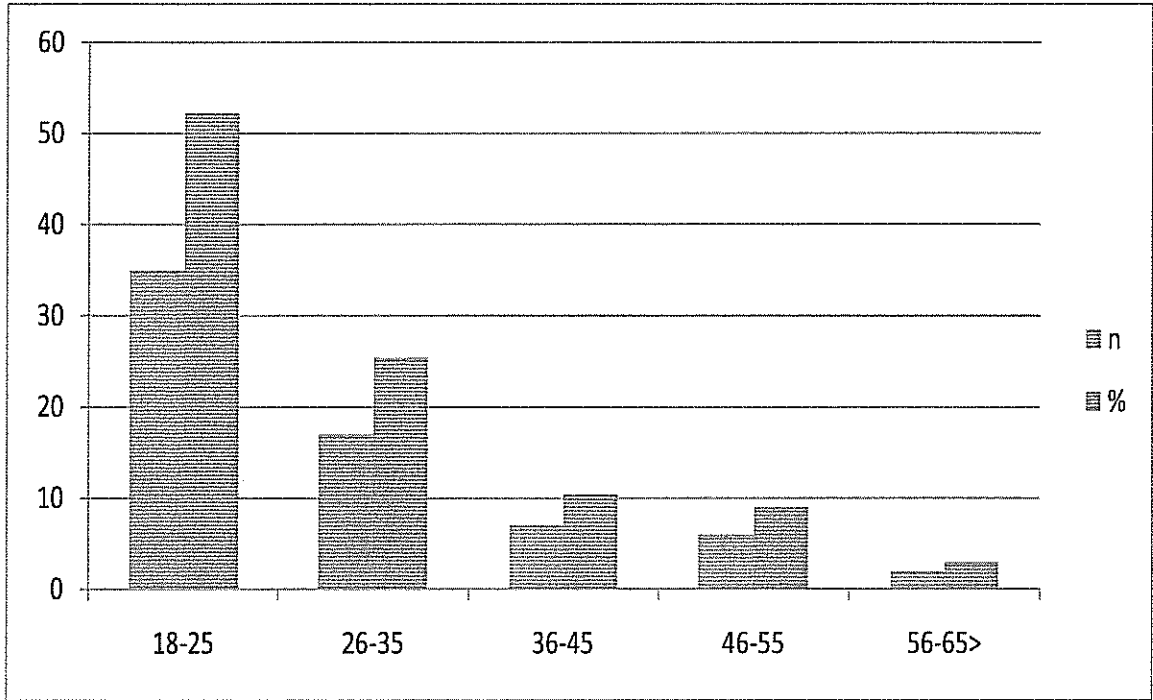
Klasifikasyon	
Grade 1	Normal pulmoner oskültasyon; öksürük ile
Grade 2	Anormal pulmoner oskültasyon, bazı alanlarda ral ile
Grade 3	Akut pulmoner ödem, arteriyel hipotansiyon yok
Grade 4	Akut pulmoner ödem, arteriyel hipotansiyon ile birlikte
Grade 5	İzole solunum arresti
Grade 6	Kardiyopulmoner arrest
Grade 0	Kurtarılmış kişiler: Öksürük yok, solunum güçlüğü yok, normal oskültasyon bulguları: Olay yerinde değerlendirme sonrasında herhangi bir medikal yardıma ihtiyaçları yoktur. Olay yerinden gönderilebilirler.

Hastaların dosyalarından elde edilen veriler SPSS 15.0 (Statistical Package for Social Science) bilgisayar programına yüklendi ve analiz edildi. İstatistiksel değerlendirmeler Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı'nda yapıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov- Smirnov testi ile değerlendirildi. Normal dağılıma uyan veriler ortalama \pm standart sapma, uymayan veriler ise ortanca (minimum-maximum) olarak sunuldu. Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann-Whitney U, Kruskal Wallis Varyans Analizi, Bonferroni düzeltilmeli Mann-Whitney U, Ki Kare Testi ve Fisher'ın kesin testleri kullanıldı. Anlamlılık düzeyi Bonferroni düzeltilmeli Mann-Whitney U testinde $p < 0.01$, diğer testlerde $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

1 Ocak 2005 – 1 Ocak 2011 tarihleri arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisine boğulma nedeniyle 67 hasta başvurmuştu. Bu hastaların 40'ı erkek (%59.7), 27'si (%40.3) kadın olup erkek/kadın oranı 1.48 idi.

Olgularının yaşları 18–65 arasında değişmekte olup yaş ortalaması $27,7 \pm 11$ idi. Boğulma olguları yaş gruplarına göre incelendiğinde en fazla boğulmanın 18–25 yaş grubunda görüldüğünü (%52.2) ve bunu 26–35 yaş grubunun izlediğini (%25.4) saptadık. Diğer yaş gruplarındaki boğulan olguların sayısı ve yüzdesi Şekil 6'da verilmiştir.



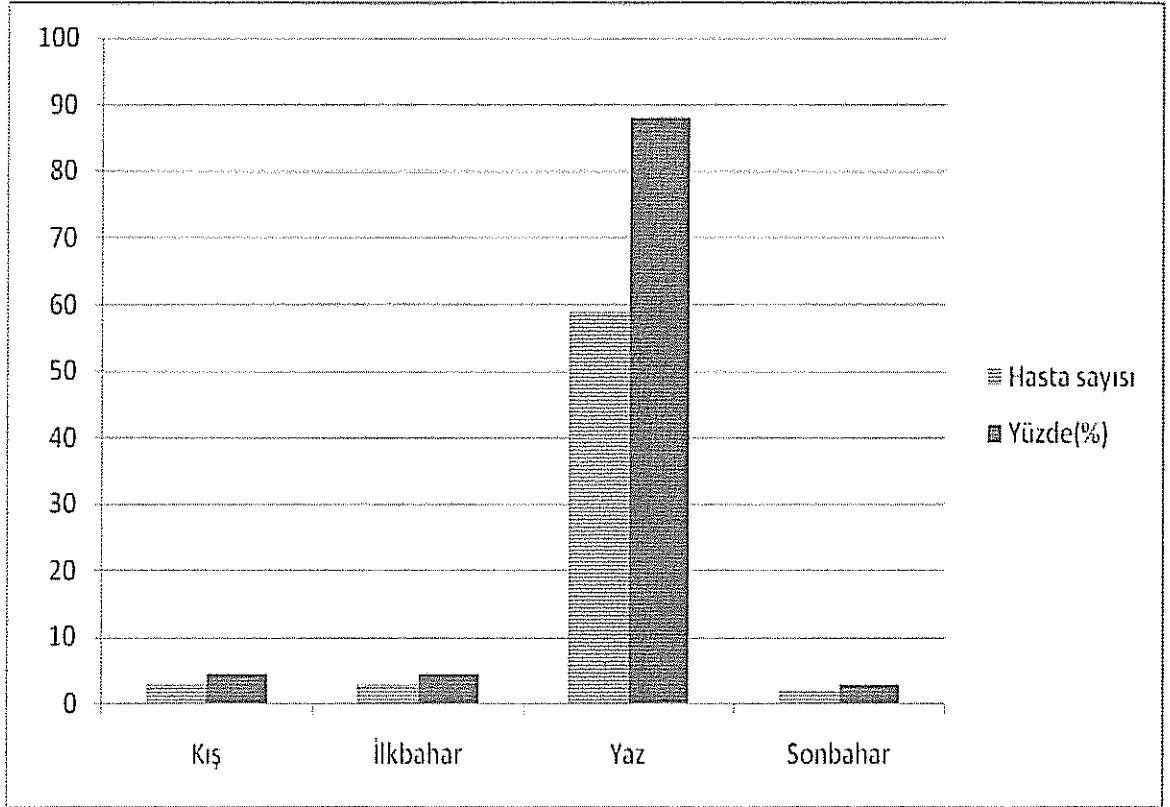
Şekil 6. Yaş gruplarına göre olguların dağılımı.

Boğulma olayının meydana geldiği yerleri incelediğimizde 61 olgunun (%91) denizde boğulduğunu, 5 olgunun (%7.5) derede boğulduğunu ve 1 olgunun (%1.5) ise havuzda boğulduğunu saptadık. Yani boğulma olgularının 61 tanesi tuzlu suda gerçekleşmişken, 6 tanesi tatlı suda meydana gelmişti.

Olguların büyük çoğunluğunda (%92.5) kaza orjinli suda boğulma öyküsü mevcutken 5 olgu (%7,5) öz kıyım amacı ile suda boğulmaya maruz kalmıştı.

Predispozan faktörler açısından incelendiğinde olguların 2'sinde alkol kullanımı (%3), 1'inde nöbet geçirme (%1.5), 2'sinde araçlarının suya düşmesi, 2'sinde tekne/bot kazası, 4'ünde ise suya dalma gibi fiziksel aktivitelerin mevcut olduğunu saptadık.

Olguların başvurdukları ayları incelediğimizde en fazla boğulmanın 59 olgu ile (%88) yaz mevsiminde (Haziran-Temmuz-Ağustos) olduğunu saptadık. Diğer mevsimlerde görülen boğulma sayıları Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7: Boğulmaların mevsimlere göre dağılımı

Acil servise boğulma ile başvuran olguların GKS'una göre değerlendirilmesinde, 14 olgunun (%20.9) GKS'u 3–8 arasında, 7 olgunun (%10.4) 9–13 arasında ve 46 olgunun (%68.7) ise 14 ve üzerinde idi. GKS'u 3–8 arasında olan 14 olgudan 11'i (%78.6), GKS'u 9–13 arasında olan 7 olgudan 1'i (%14.3) mortal seyrederken, GKS'u 14 ve üzerinde olan 46 olgudan hiçbirinde mortalite görülmedi (Tablo 6). Olguların geliş GKS değeri ile mortalite oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ilişki olduğu görüldü ($p < 0.01$).

Tablo 6: Olguların geliş GKS ve mortalite ile ilişkisi

GKS	Ölen n(%)	Yaşayan n(%)	Toplam n(%)
3-8	11 (78.6)	3 (21.4)	14 (20.9)
9-13	1 (14.3)	6 (85.7)	7 (10.4)
14-15	0 (0)	46 (100)	46 (68.7)
	12 (17.9)	55 (82.1)	67

Hastaların geliş fizik muayenesinde pupilla ışık refleksi alınabilen 58 olgunun 3'ü (%5,2) ölümlü; ışık refleksi alınamayan 9 olgunun tamamı (%100) ölmüştü (Tablo 7). Mortalite ile pupiller cevapsızlık (pupillalarda ışık refleksinin alınmaması) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0.01$).

Tablo 7: Olguların ışık refleksine göre mortalite oranları

	Ölen n(%)	Yaşayan n(%)	Toplam n(%)
IR (+)	3 (5,2)	55 (94,8)	58 (86.6)
IR (-)	9 (100)	0 (0)	9 (13.4)
	12	55	67

Hastaların acil servise başvurduğu anda yapılan tam kan sayımı ve biyokimyasal incelemelerinde; ölen olgularda beyaz küre sayısının ortalama 14050 ± 4843 , hemoglobin düzeyinin ortalama 14.1 ± 2.1 , sodyum düzeyinin ortalama 145.7 ± 6.2 , potasyum düzeyinin ortalama 4.16 ± 0.35 , kalsiyum düzeyinin ortalama 9.56 ± 1.06 ve kreatinin düzeyinin ortalama 1.26 ± 0.38 olduğunu saptadık. Yaşayan boğulma olguları için beyaz küre sayısının ortalama 12315 ± 4926 , hemoglobin düzeyinin ortalama 14.1 ± 2.1 , sodyum düzeyinin ortalama 138.7 ± 3.46 , potasyum düzeyinin ortalama 3.87 ± 0.57 , kalsiyum düzeyinin ortalama 9.09 ± 0.78 ve kreatinin düzeyinin ortalama 0.86 ± 0.22

olduğunu saptadık (Tablo 8). Ölen ve yaşayan olgular arasında sodyum, kreatin, kan gazı pH, PCO₂ ve O₂ saturasyon değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı (p<0.05).

Tablo 8: Boğulma olgularında ölen ve yaşayanlara göre laboratuvar sonuçları

	Ölen		Yaşayan		P değeri
	Ortalama	St.sapma	Ortalama	St.sapma	
Hemoglobin(g/dL)	14,1	2,1	14,1	2,1	p>0.05
Beyaz küre (uL)	14050	4843	12315	4926	p>0.05
Sodyum (mEq/L)	145,7	6,2	138,7	3,46	p<0.05
Kreatin (mg/dL)	1,26	0,38	0,86	0,22	
Kalsiyum (mg/dL)	9,56	1,06	9,09	0,78	p>0.05
Potasyum (mEq/L)	4,16	0,35	3,87	0,57	p>0.05
pH	6,87	0,35	7,28	0,16	p<0.05
PO ₂ (mmHg)	96,8	48,8	94,9	48,8	p>0.05
PCO ₂ (mmHg)	76,6	37,5	34,9	7,9	p<0.05
HCO ₃ (mmol/L)	13,8	6,3	17,1	5,5	p>0.05
Sat O ₂ (%)	78,8	13,8	90,3	9,1	p<0.05

Hastaları Szpilman'ın klinik sınıflandırma sistemine göre sınıflandırıp mortalite ile ilişkisini incelediğimizde ölen 12 hastanın 10 tanesi (%83,3) Grade 6 iken; 2 tanesi Grade 5 (%16,7) idi. Diğer Grade'lerde ölüm gözlenmezken, Grade 6'da mortalite oranı %100; Grade 5'te ise mortalite oranı %40 idi. Bu klinik sınıflandırma sistemine göre hasta sayısı ve mortalite aşağıdaki tabloda sunuldu.

Tablo 9: Szpilman'ın klinik sınıflandırmasına göre olgularımızın mortalite oranları

Grade	Hasta Sayısı n (%)	Mortalite n (%)	Szpilman'ın mortalite yüzdesi %
Grade 0	12 (17.9)	0 (0)	0
Grade 1	6 (9)	0 (0)	0
Grade 2	25 (37.3)	0 (0)	0.6
Grade 3	7 (10.4)	0 (0)	5.2
Grade 4	2 (3)	0 (0)	19.4
Grade 5	5 (17.5)	2 (40)	44
Grade 6	10 (14.9)	10 (100)	93

Szpilman'ın klinik sınıflandırma sistemine göre olguların laboratuvar değerleri ve GKS incelendiğinde GKS, sodyum ve kan gazı pH değerlerinde Grade'ler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptandı.

Sodyum [K-W $\chi^2 = 14.8$, sd=6, p<0.05]

pH [K-W $\chi^2 = 15.7$, sd=6, p<0.05]

GKS [K-W $\chi^2 = 47.1$, sd=6, p<0.05]

Grade'ler ikişerli olarak kıyaslandığında; Grade 0 ile Grade 6 arasında GKS ve sodyum değerinde, Grade 1 ile Grade 6 arasında GKS ve kan gazı pH değerinde, Grade 0 ile Grade 5 arasında, Grade 2 ile Grade 3 arasında, Grade 2 ile Grade 5 arasında ve Grade 2 ile Grade 6 arasında GKS'ında anlamlı fark vardı (Tablo 10).

Tablo 10: Klinik sınıflandırma sistemine göre ortalama Ph, Sodyum ve GKS değerleri

	pH		Sodyum		GKS	
	Ort.	±	Ort.	±	Ort.	±
Grade 0	7,35	0,14	137,3	3 ^b	14,3	1,5 ^{b, c}
Grade 1	7,36	0,4 ^a	136,8	2,5	15	0 ^a
Grade 2	7,26	0,17	138,9	3,5	14,7	1,2 ^{d, e, f}
Grade 3	7,26	0,12	140,9	3,2	11,7	4,5 ^d
Grade 4	7,20	0,21	142,5	5	15	0
Grade 5	7,18	0,27	139,4	3,7	7,6	4,3 ^{e, e}
Grade 6	6,67	0,12 ^a	147,8	6,2 ^b	3	0 ^{a, b, f}

a: p<0.01 Grade 1 ile 6 için

d: p<0.01 Grade 2 ile 3 için

b: p<0.01 Grade 0 ile 6 için

e: p<0.01 Grade 2 ile 5 için

c: p<0.01 Grade 0 ile 5 için

f: p<0.01 Grade 2 ile 6 için

Ölen 12 olgunun (%18) 6 tanesi acil servise getirildiğinde kardiyopulmoner arrest'te olup yapılan kardiyopulmoner resüsitasyona cevap vermemiş olgulardı. Diğer 6 olgudan 3 tanesi hipoksik iskemik ensefalopati, 2 tanesi sepsis ve 1 tanesi de spinal travma sonucu kaybedilmişti.

5. TARTIŞMA

Suda boğulmalar tüm dünyada ağırlıklı olarak genç erkek popülasyonu daha yakından ilgilendirmektedir. Erkeklerde boğulma riskinin yüksek olmasının başlıca nedenleri; erkeklerin kadınlara göre daha fazla suda riskli davranışlar göstermeleri, suya girme sıklıklarının fazlalığı, tek başına yüzme ve alkollü bir şekilde yüzme olarak bildirilmiştir (7). Lakadamyalı ve ark. (65) boğulma olgularının demografik özelliklerini inceledikleri geriye dönük çalışmalarında erkek cinsiyette boğulma sayısının kadın cinsiyete göre oldukça fazla olduğunu (%75) rapor etmişlerdir. Söyüncü ve ark. (66) tarafından ülkemizde yapılan bir başka çalışmada boğulma olayının erkeklerde %67,6 oranında görüldüğünü bildirmişlerdir. Yurt dışında yapılan ve 2304 olgunun incelendiği bir çalışmada boğulma olayının %74.2 oranında erkek cinsiyette görüldüğü bildirilmiştir (41). Ellis ve ark. (67) ise çalışmalarında erkeklerin kadınlara oranla 1.7 kat daha fazla bir oranda boğulmaya maruz kaldıklarını gözlemlemişlerdir. Bizim çalışmamızda literatürle uyumlu idi, erkek cinsiyetin kadın cinsiyete oranla 1.5 kat daha fazla boğulmaya maruz kaldığını saptadık.

Söyüncü ve ark. (66) çalışmalarında tüm yaş gruplarındaki boğulma olaylarını incelemişler ve boğulmanın pik yaptığı 3 dönemin bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu dönemleri; 0-5 yaş, 15-25 yaş ve 40 yaş üzeri olarak tespit etmişlerdir. Bu 3 dönemde ise en fazla boğulmanın %38'lik bir oranla 15-25 yaş grubunda görüldüğü bildirilmiştir. Yurt dışında yapılan ve yine tüm yaş gruplarının incelendiği bir çalışmada %28.3 oranı ile en fazla boğulmanın 20-24 yaş grubunda görüldüğü ve bunu %25.1 oranı ile 15-19 yaş grubunun izlediği raporlanmıştır (68). Biz, çalışmamızda 18 yaş ve üzerindeki boğulmaları inceledik ve boğulma olayının en fazla 18- 25 yaş grubunda görüldüğünü saptadık.

Olguların acil servise başvuru aylarını incelediğimizde, boğulma olayının en fazla (%88) yaz aylarında görüldüğünü saptadık. Yurdumuzda değişik bölgelerde yapılan çalışmalarda da sıklıkla boğulma olayının yaz aylarında meydana geldiği bildirilmiştir (69,70). Yurt dışında yapılan ve pediatrik yaş grubundaki boğulma olaylarının da incelendiği geniş kapsamlı bir çalışmada boğulmaların %87 oranında ilkbahar ve yaz aylarında görüldüğü raporlanmıştır (71). Çalışmamız mevsimsel faktörler açısından literatürle uyumludur. Biz; yaz aylarında suda boğulma olaylarının

daha fazla oranda görülmesinin nedeni olarak, serinlemek amacıyla insanların yüzmeyi tercih etmesi ile açıklayabiliriz.

Boğulmalar tüm yaş grupları dikkate alındığında kaza sonucu meydana gelen ölümlerin üçüncü sırasını oluşturmaktadır (1). Kaza sonucu olan suda boğulmalar literatürde fazla oranda bildirilse de öz kıyım ya da cinayet amaçlı suda boğulmalar da az bir oranda görülebilmektedir. Çalışmamızda boğulma olgularının %92.5'inde nedenin kaza olduğunu ve %7.5'inde ise nedenin öz kıyım olduğunu saptadık. Anary ve ark. (68) boğulmaların %95.5 oranında kaza sonucu görüldüğünü ve %3.6 oranında ise öz kıyım sonucunda görüldüğünü bildirmişlerdir. Gregorakos ve ark. (72) ise boğulmaların tümünde nedenin kaza olduğunu ifade etmişlerdir. Ülkemizde Cantürk ve ark. (69) tarafından yapılmış olan bir çalışmada kaza sonucu boğulmaların %97.3 oranında, öz kıyım sonucu boğulmaların ise %2.7 oranında görüldüğü bildirilmiştir. Çalışmamızdaki öz kıyım sonucu boğulmaların diğer çalışmalardakinden yüksek olmasının nedeni olarak, bölgemizin deniz kıyısında bir il olması ve intihar etme potansiyeli bulunan insanların ilaçlara, insektisitlere alternatif olarak bu yolu kullanmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Coğrafik özellikler mevsimsel dağılımı etkileyebileceği gibi olayın gerçekleştiği yere göre tatlı su- tuzlu su ayrımını da etkilemektedir. İç Anadolu bölgesinde Cantürk ve ark. (69) tarafından yapılmış bir çalışmada boğulmaların %86.5 oranında tatlı suda gerçekleştiği bildirilmiştir. Akdeniz bölgesinde gerçekleştirilen başka bir çalışmada boğulmaların %65.6 oranında tuzlu suda gerçekleştiği rapor edilmiştir (65). Biz de çalışmamızda boğulmaların %91 oranında tuzlu suda gerçekleştiğini saptadık. Bölgeler arasındaki bu farklılıklar coğrafi özelliklerin suda boğulmalara olan etkisini göstermektedir.

Epilepsi gibi bilinç kaybına neden olabilen hastalıklar, ilaç kullanımı, alkol kullanımı, deniz ulaşımı kazaları, endüstriyel balıkçılık, su sporları, dalış kazaları, kurtarma operasyonları ve çocukların üzerindeki ebeveyn gözetiminin yetersizliği gibi etkenlerin boğulma için predispozan faktörler olduğu yapılmış farklı çalışmalarda rapor edilmiştir (14). Söyüncü ve ark. (66) boğulan olguların %5.9'unun, Lakadamyalı ve ark. (65) %34.3'ünün, Gregorakos ve ark. (72) ise olguların %2.3'ünün alkollü olduğunu bildirmişlerdir. Biz; çalışmamızda olguların %3'ünün alkollü olduğunu

saptadık. Kanada'da 482 olgunun incelendiği bir çalışmada Ryan ve ark. (19) olguların %5'inin, Gregorakos ve ark. (72) %2.3'ünün nöbet geçirme sonrasında boğulduklarını bildirmişlerdir. Çalışmamızda 1 olgunun (%1.5) nöbet geçirme sonrası boğulduğunu saptadık. Bir diğer boğulma nedeni ise tekne kazalarıdır. Kaza ile boğulma oranları değişik çalışmalarda farklı oranlarda rapor edilmiştir. Lakadamyalı ve ark. (65) tekne kazası sonucu boğulma oranını %9.3, Anary ve ark. (68) %1.1 olarak bildirmişlerdir. Biz, çalışmamızda bu oranı %2.9 olarak saptadık. Boğulma olgularının sayısının azaltılabilmesi için insanların alkollü bir şekilde suya girmemeleri, ilaç kullanan veya hastalığı bulunanların yalnız başına yüzmemeleri ya da yüzerken can yeleği ile yüzmeleri gibi bir takım koruyucu önlemlerin alınmasının etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Geçmiş yıllarda laboratuvar çalışmalarının referans alınarak yapıldığı çalışmalarda, farklı osmolaritelere sahip iki ayrı su tipinin vücutta kan volümü, serum elektrolit konsantrasyonları ve kardiyovasküler fonksiyon açısından önemli değişikliklere neden olduğu ifade edilirken, artık günümüzde bu iki ayrı su tipinin klinik olarak anlamlı değişikliklere neden olmadığı ve her iki su tipi için de kliniği belirleyen esas faktörün hipoksinin süresi olduğu belirtilmiştir. Biz bu nedenle ki tatlı ve tuzlu suda boğulanların serum elektrolit değerlerini karşılaştırmadık. Gregorakos ve ark. (72) boğulan olguların sodyum değerinin ortalama $147.6 (\pm 5.25)$ mmol/l olduğunu ve ölen olgular ile yaşayan olgular arasında sodyum değerleri açısından anlamlı bir farkın bulunmadığını bildirmişlerdir. Hasan ve ark. (73) olguların sadece %25'inde hafif bir sodyum yüksekliği bulunduğunu ve %60'ında da hipokaleminin bulunduğunu ve bu elektrolit değişikliklerinin klinik olarak bir öneminin bulunmadığını rapor etmişlerdir. Oehmichen ve ark. (74) boğulma sonrası ölen ve yaşayan olguları incelemişler ve ölen olguların %70'inde sodyum değerinin normal bulunduğunu ifade etmişlerdir. Olguların %10'unda ise sodyum değeri yüksek olarak bildirilmiştir. Biz, çalışmamızda ölen ve yaşayan olgular arasında sodyum değerleri açısından anlamlı bir fark saptadık. Ölen olgularda ortalama sodyum değeri 145.7 ± 6.2 mEq/L iken yaşayan olgularda 138.7 ± 3.4 idi. Literatürde, çok fazla miktarda sıvı aspire edilmesi durumunda dilüsyona bağlı olarak anlamlı elektrolit değişikliklerinin görülebileceği bildirilmektedir. Biz, çalışmamızda sodyumun dışındaki diğer elektrolitlerde bir farklılık saptamadığımızı göz önünde bulundurursak sadece sodyum değerindeki değişikliği dilüsyonla açıklamamızın

doğru olmayacağını söyleyebiliriz. Olguların geliş anında bakılan elektrolit değerlerinin mortalite ve prognoz açısından herhangi bir bilgi verebileceğini düşünmemekle birlikte gelişebilecek komplikasyonlar açısından elektrolit değerlerinin takibinin mutlaka dikkatli bir şekilde yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Boğulma sonrası hipoksiye ikincil olarak böbreklerin etkilenebileceği, akut tübüler nekrozun gelişebileceği ve buna bağlı olarak da akut böbrek yetmezliğinin görülebileceği rapor edilmiştir. Spicer ve ark. (75) boğulma sonrasında olgularda %50 oranında akut böbrek hasarı görüldüğünü ve kreatin seviyesinin bu hastalarda ortalama 2.7 ± 3.7 mgr/dl olduğunu bildirmişlerdir. Ballesteros ve ark. (76) ise boğulma sonrası ölen olgularda lmeyenlere göre kreatin değerlerinin daha yüksek bulunduğunu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ifade etmişlerdir. Biz, alışmamızda ölen ve yaşayan olguların kreatin değerlerini karşılaştırdığımızda; ölen olguların kreatin değerlerinin ortalama 1.26 ± 0.38 , yaşayanların kreatin değerlerinin ise ortalama 0.86 ± 0.2 mEq/L olduğunu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı olduğunu saptadık. Biz de, ölen hastalardaki kreatin değerlerinin yüksek olmasının uzun süreli doku hipoksisi sonrasında gelişen reperfüzyon injurisinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Boğulma olgularında morbidite ve mortalite ile ilişkili en önemli faktörün hipoksi olduğu literatürde farklı çalışmalarda ifade edilmiştir (66,76,77). Hastaların acil servise geliş anında bakılan GKS'ı ve pupillerin ışığa cevabı hipoksik beyin hasarının bir göstergesidir ve hastaların nörolojik durumlarını gösteren en önemli belirteçlerdir. Geliş GKS değerinin düşük olması ve pupillerin ışığa cevapsızlığı kötü prognoz göstergeleridir. Lavelle ve Shaw (77) geriye dönük olarak 44 boğulma olgusunu incelemişler ve kötü nörolojik prognozun en iyi göstergeleri olarak; GKS'nın 5'in altında olması ile birlikte pupillerin ışığa cevapsızlığını ifade etmişlerdir. Başka bir çalışmada başarılı bir KPR sonrası yoğun bakım şartlarında takip edilen 43 olgu izlenmiş ve GKS'nın 5 ve 5'in altında olması ile pupillerin ışığa cevapsızlığının mortalite ile ilişkili olduğu raporlanmıştır (76). Çalışmamızda bu iki çalışmaya benzer olarak, acil servise gelişinde pupiller ışık refleksi alınamayan tüm olguların mortal seyrettiğini saptadık. Söyüncü ve ark. (66) boğulma olgularında GKS 4'n altında olanlarda prognozun kötü olduğunu, geliş anında GKS'ı 14'n üzerine olanlarda ise prognozun iyi olduğunu ve ölümün görülmediğini bildirmişlerdir. Biz de, düşük GKS

değerinin (GKS<5) ve pupiller cevapsızlığın kötü prognostik göstergeler olduğunu söyleyebiliriz.

Çalışmamızda olguların kan gazını incelediğimizde; pH, oksijen saturasyonu ve parsiyel CO₂ basıncı (PCO₂) açısından ölen ve yaşayan olgular arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunduğunu saptadık (Tablo 8). Ölen olgularda asidoza eğilim vardı. Ballesteros ve ark. (76) boğulma olgularında prognozu belirleyen faktörleri incelemişler ve pH'da asidotik olanların mortal seyrettiğini ifade etmişlerdir. Yapılan farklı bir çalışmada, boğulan olgulardaki klinik bulgular ve laboratuvar değerleri incelenmiş ve mortal seyreden olgularda pH değerinin 6.5-7.3 arasında değiştiği saptanmış ve asidozun hipoksiye ikincil olarak geliştiği bildirilmiştir (74). Boğulan olgularda reoksijenizasyon ve reperfüzyon sağlandıktan sonra bile asidozun uzun süre kalıcı olması nedeniyle pH, parsiyel oksijen basıncına göre hipoksik hasarı göstermede daha iyi bir belirteçtir. Boğulma esnasında laringospazma bağlı olarak hipoksi ve bunun sonucunda asidoz gelişir. Bu süreç devam edecek olursa gelişen intrapulmoner şantlar hipoksinin ciddiyetini daha da arttırmakta ve asidoz daha belirgin hale gelmektedir. Biz de çalışmamızda ölen olgularda belirgin bir asidoz durumunu (pH: 6.87 ±0.35) saptadık.

Szpilman'ın önerdiği klinik derecelendirmeye bağlı sınıflamada mortalite oranları %0 ila %93 arasında değişmektedir (Tablo 2). Biz de çalışmamızda, Szpilman'ın çalışmasına benzer şekilde Grade'in seviyesi arttıkça mortalite oranının arttığını gözlemledik. Grade 5'te mortalite oranımız %40 iken Grade 6'da bu oran %100 idi. Söyüncü ve ark. (66) Grade 6'daki olgularının hepsinin öldüğünü ifade etmişlerdir. Çalışmamızda diğer Grade'lerde (Grade 0,1,2,3,4) ölümün görülmemesinin sebebi olarak, çalışmamızdaki olgu sayısının az olması ve Grade'lere göre olgu dağılımının eşit olmamasını düşünmekteyiz.

Szpilman'ın klinik derecelendirme sistemine göre sınıflandırdığımız hastalardaki tam kan sayımı, arteriyel kan gazı, biyokimyasal testlerden sodyum, potasyum, kreatin ve kalsiyum değerleri ve GKS sonuçlarını incelediğimizde Grade'ler arasında sodyum, pH ve GKS'de anlamlı farklılıklar bulunduğunu saptadık. Bu konuda yapılmış benzer bir çalışma bulunmadığından sonuçlarımızı literatürle kıyaslayamadık. Grade arttıkça mortalitenin arttığını, özellikle geliş GKS'nın hipoksiyi en iyi gösteren belirteçlerden biri olarak kabul edildiğini göz önünde bulundurursak elde ettiğimiz bu sonuç

anlamlıdır. Sonuçta hastanın geliş GKS'ı ne kadar düşükse prognoz da o kadar kötü olacak ve daha mortal seyredecektir. Mortalite arttıkça literatürle uyumlu olarak bizim de elde ettiğimiz sonuçlarda kan pH'sı asidotik olmaya meyillidir. Bu nedenle Grade arttıkça kan pH'sının düşerek asidoza eğilim göstermesi bizce beklenen bir durumdur. Grade 0 ile Grade 6 arasında sodyum değerinin anlamlı olarak farklı olmasını ise Grade 0 hastaların aslında sudan kurtarılmış hastalar yani boğulmadan etkilenmemiş sağlıklı hasta grubu olduğunu göz önünde bulundurarak; Grade 6 hasta grubunun kardiyak ve solunum arresti gelişmiş olan grup olduğunu ve bu nedenle de uzun süre hipokside kalıp, hipoksinin etkileri yüzünden bu farklılığın gerçekleşmiş olabileceğini düşünmekteyiz. Biz, bu konuda daha fazla hasta grubuyla yapılacak kontrollü çalışmaların; daha doğru sonuçlara ulaşılmasını sağlayacağı ve prognoz açısından da daha değerli bilgiler verebileceğinden gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

6. SONUÇLAR

1. Boğulmalar kadınlara oranla erkeklerde 1.5 kat daha fazla görülmektedir.
2. Boğulmalar en fazla 18-25 yaş grubunda görülmektedir.
3. Tuzlu suda boğulmalar tatlı sudakilere göre daha fazladır.
4. Boğulmalara en fazla yaz mevsiminde rastlanmaktadır.
5. Boğulma olgularında geliş GKS 3- 8 arasında olanlarda mortalite oranı belirgin olarak yüksektir.
6. İlk bakısında pupiller ışık refleksi alınamayan hastaların mortaliteleri ışık refleksi alınanlara göre daha yüksektir.
7. Szpilman'ın klinik sınıflandırma sistemine göre boğulma olguları sınıflandırıldığında en fazla Grade 6'da mortalite görülmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Abraham E. Drowning. In: Fink M, Abraham E, Vincent E, Kochanek P (eds). Textbook of Critical Care, 6th edition – Elsevier Science, 2011; 91, 1230-1234.
2. Levin DL, Morriss FC, Toro LO, et al. Drowning and Near-drowning. *Pediatr Clin North Am.* 1993; 40: 321–336.
3. Şahinoğlu A.H. (ed) . In: Yoğun Bakım Sorunları ve Tedavileri, 2. Baskı- 2003;777- 786.
4. Cummins RO, Szpilman D. Special resuscitation situations part 2: submersion In ACLS-the Reference Textbook; volume II: ACLS for Experienced Providers. American Heart Association, 2003;97-107.
5. Szpilman D, Orlowski, JP, Cruz-Filho FES. HEY “Near-drowning”, You’ve Been Messing Up Our Minds! World Congress on Drowning, Amsterdam 2002, Book of Abstracts, 114.
6. Lunetta P, Pentilla A, Sajantila A. Drowning in Finland: External Cause and Injury Codes. *Injury Prevention*, 2002;8:342-344.
7. Murray CJ, Lopez AD. Mortality by Cause for Eight Regions of the World. In *Global Burden of Disease Study Lancet*, 1997;349:1269-76.
8. Layon AJ, Modell JH. Drowning: Update. *Anesthesiology*, 2009; 110:1390–1401.
9. Drowning. In: Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski JS (eds). *Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide*. 6th ed. USA, Mcgraw- Hill, 2004; 1218- 1220.
10. Yorulmaz C. Suda Boğulma Tanısında Diatom Testinin Değeri. Uzmanlık Tezi. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Adli Tıp ABD.1996, İstanbul.
11. Salaçin S, Çekin N, Gülmen MK. Retrospective analysis of the medicolegal deaths in Adana city, XVII. Congress of The International Academy of Legal Medicine, Dublin, August 1997,20-23.
12. Karagöz YM. Suda Boğulmaya Bağlı Ölüm Olgularının Adli Tıp Açısından İncelenmesi. Uzmanlık Tezi. Akdeniz Üniversitesi. 1990, Antalya.
13. Branche CM, “What is really happening with Drowning Rates in the United States?” *Drowning- New Perspectives on Intervention and Prevention*. Fletemeyer J. R, Freas S.J.(eds), CRC Press, 1998;31-42.

14. Elliott DH, Bennett PB. Drowning and Near-Drowning. In: *The Physiology And Medicine of Diving*. Bennett P, Elliott DH (eds). Saunders Company Ltd, 2003;181-184.
15. Taneja G, Beeck EV, Brenner R. Children and Drowning. World report on child injury revention. Margie Peden (ed). World Health Organization 2008 Geneva. WHO Press, 2004; 59-79.
16. Canturk N, Esiyok B, Ozkara et al. Medico-legal child deaths in Istanbul: data from the Morgue Department Pediatrics International 2007; 49:88-93.
17. Van Beeck EF, Branche CM, Szpilman D et al. A new definition of drowning: towards documentation and prevention of a global public health problem. *Bull World Health Organ* 2005; 83:853-6.
18. Ryan CA, Dowling G. Drowning deaths in people with epilepsy. *Canadian Medical Association Journal*, 1993; 148,781-784.
19. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. Alcohol use and aquatic activities. United States 1991; 42, 678-681.
20. Hbek A. Farklı derinliklerde boğulan sıçanların akciğerlerinde tespit edilen planktonik organizmalar yardımıyla boğulma derinliği tespit edilebilir mi? Uzmanlık Tezi. İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp ABD, 2009, İstanbul.
21. Lincoln JM, Perkins R, Melton F et al. Drowning in Alaskan waters, Nov-Dec 1996; 111, 531-535.
22. Spira A. In *Diving and marine medicine review part II: Diving Diseases*. Sep 1999; 6, 180-198.
23. Miller RD: In *Anesthesia*, 5th edition. Philadelphia, Churchill Livingstone, 2000; 1416-7.
24. Modell JH, Gaub M, Moya F et al. Physiologic effects of near-drowning with chlorinated freshwater, distilled water, and isotonic saline. In *Anesthesiology* 1966; 27:33-41.
25. Modell JH, Graves SA, Ketover A: Clinical course of 91 consecutive neardrowning victims. *Chest*, 1976; 70:231-8.
26. Modell JH, Moya F, Newby EJ et al. The effects of fluid volume in seawater drowning. *Ann Intern Med*, 1967; 67:68-80.

27. Giammona ST, Modell JH. Drowning by total immersion: Effects on pulmonary surfactant of distilled water, isotonic saline and seawater. *Am J Dis Child*, 1967; 114:612–6.
28. Tipton MJ: The initial response to cold-water immersion in man. *Clin Sci. London* 1989; 77:581–8.
29. Conn AW, Montes JE, Barker GA. Cerebral salvage in neardrowning following neurological classification by triage. *Can Anaesth Soc J*, 1980; 27:201–10.
30. Erickson R, Fredin H, Gerdman P, Thorson J: Sequelae of accidental near drowning in childhood. *Scand J Soc Med* 1973; 1:3–6.
31. Davis JH. Autopsy findings in victims of drowning, *The Pathophysiology and Treatment of Drowning and Near-Drowning*. Modell JH. Springfield,IL, Charles C. Thomas (eds)1971; 74–82.
32. Cooper KE, Marrin S, Riben P: Respiratory and other responses in subjects immersed in cold water. *J Appl Physiol*, 1976; 40:903–10.
33. Fidan A, Demiralp S. Suda Boğulmalar. *Ankara tıp mecmuası*, 1994; 47:555-566.
34. 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 : 1044-1049.
35. American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Drowning in Circulation*, 2005;112:IV-133-IV-135.
36. Miles S : Drowning. *Brit Med J*, 1968; 3 : 597-600.
37. Hypothermia. In: Tintinalli JE, Kelen GD, Stapeczynski JS (eds). *Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide*. 7th ed. USA, Mcgraw- Hill, 2010; 1335- 1339.
38. Levin DL, Morriss FC, Toro LO et al. Drowning and Neardrowning. *Pediatr Clin North Am*, 1993;40:321-336.
39. Advanced Challenges in Resuscitation: Section 3:Special Challenges in ECC/American Heart Association Circulation. 2000;102(suppl I):I-233–I-236.
40. Modell J. Drowning. *N Engl J Med*. 1993;328:253–256.
41. Szpilman D. Near-drowning and Drowning Classification: A Proposal To Stratify

Mortality Based On The Analysis Of 1,831 Cases. *Chest*. 1997;112:660–665.

42. Drowning. In: Tıntınalli JE, Kelen GD, Stapeczynski JS (eds). *Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide*. 7th ed. USA, McGraw- Hill, 2010; 1371- 1374.

43. Bombacı E, Boztepe A, Çizen A. Bilinci kapalı yoğun bakım hastalarında bispektral indeks monitörizasyonu ile modifiye Glasgow koma ve Ramsay sedasyon skala puanları arasındaki ilişki, 2005; *Bakırköy Tıp Dergisi*,c1,3.

44. Fabregas N, Gambus PL, Valero R. Can bispektral index monitoring predict recovery of consciousness in patients with severe brain injury?. *Anesthesiology*.2004 Jul;101(1):43-51.

45. Teasdale G, Jennet B. Assesment of coma and impaired conscicousness:A practical scale.*Lancet* 1974; 2:81-4.

46. Counsell C, McDowall M. D, Warlow C. Predicting outcome after acute and subacute stroke:development and validation of new prognostic models. *Stroke* 2002;33: 1041-7.

47. Kolip C. Spinal anestezi uygulanan olgularda BİS monitörizasyonu ile intratekal ve intravenöz midazolam uygulama yollarının karşılaştırılması. *Uzmanlık tezi*,2006.

48. Kayhan Z. *Klinik Anestezi*, Logos Yayıncılık, 2001;51

49. Quan L, Wentz KR, Gore EJ. Outcome and predictors of outcome in pediatric submersion victims receiving prehospital care in King County, Washington. *Pediatrics*, 1990;86: 586 –593.

50. Modell JH, Davis JH. Electrolyte changes in human drowning victims. *Anesthesiology*, 1969; 30: 414–420.

51. Southwick FS, Dalglish PHJ. Recovery after prolonged asystolic cardiac arrest in profound hypothermia: a case report and literature review. *JAMA*, 1980;243:1250 –1253.

52. Bolte RG, Black PG, Bowers RS et al. The use of extracorporeal rewarming in a child submerged for 66 minutes. *JAMA*, 1988;260:377–379.

53. Causey AL, Tilelli JA, Swanson ME: Predicting discharge in uncomplicated near-drowning. *Am J Emergency Med*, 2000;18: 9.

54. Horisberger T, Fischer E, Fanconi S: One year survival and neurological outcome after pediatric cardiopulmonary resuscitation. *Intensive Care Med*, 2000;28: 365.

55. Crowe S, Mannion D, Healy M, et al: Pediatric near-drowning: mortality and outcome in a temperate climate. *Ir Med J*, 2003;96: 274.
56. ECC Committee, Subcommittees and Task Forces of the American Heart Association: 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Part 10.4: hypothermia. *Circulation*, 112: IV- 136, 2005.
57. Hanania NA, Zimmerman JL; Accidental Hypothermia. *Crit Care Clin* 1999; 15:235.
58. Hypothermia. Part 8: Advanced Challenges in Resuscitation : Section 3: Special Challenges in ECC AHA 2000 American Heart Association. *Circulation*. 2000;102(suppl D):I-233–I-236.
59. Spack L, Gedelt R, Splaingard M. Failure of aggressive therapy to alter outcome in pediatric near-drowning. *Pediatric Emerg Care*, 1997;13:98.
60. Ibsen LM, Koch T: Submersion and asphyxial injury. *Crit Care Med*, 2002:402.
61. Pratt FD, Haynes BE: Incidence of “secondary drowning” after salt water submersion. *Ann Emerg Med*, 1986;15:1084.
62. Noonan MA, Howrey R, Ginsburg CM: Freshwater submersion injuries in children: a retrospective review of seventy-five hospitalized patients. *Pediatrics*, 1996; 98: 368.
63. Nichter MA, Everett PB: Childhood near-drowning: is cardiopulmonary resuscitation always indicated? *Crit Care Med*, 1989; 17:993.
64. Wollenek G, Honarwar N, Golej J, et al: Cold water submersion and cardiac arrest in treatment of severe hypothermia with cardiopulmonary bypass. *Resuscitation*, 2002; 52:255.
65. Lakadamyalı H, Doğan T. Türkiye’de bir turizm yöresinde suda boğulma olgularının irdelenmesi. *Türkiye Klinikleri J Med Sci*, 2008; 28;143-148.
66. Söyüncü S, Işık S, Bektaş F. Acil Servise Suda Boğulma Nedeniyle Başvuran Hastaların Prognozunun Belirlenmesinde GKS ve REMS Skorlarının Değerliliği. *Türkiye Acil Tıp Dergisi- Turk J Emergency Med*, 2008; 8(2):67-72.
67. Ellis AA, Trent RB. Hospitalizations for Near Drowning in California: Incidence and Costs. *American Journal of Public Health*, 1995; 85:1115-1118.

68. Anary SH, Sheikhezadi A, Ghadyani MH. Epidemiology of Drowning in Mazandaran Province, North of Iran. *Am J Forensic Med Pathol*, 2010; 31(3):236-242.
69. Cantürk N, Cantürk G, Karbeyaz K et al. Evaluation of the Deaths Due to Drowning Autopsied Between 2003 and 2006 in Ankara. *Turkiye Klinikleri J Med Sci*, 2009; 29: 1198-1205.
70. Arslan M, Kar H, Akcan R. Suda boğulma tanısında kullanılan yöntemlerin irdelenmesi. *Adli Tıp Bülteni*, 2005; 10: 29-34.
71. Somers GR, Chiasson DA, Smith CR. Pediatric drowning: a 20 year review of autopsied cases: Demographic features. *Am J Forensic Med Pathol*, 2005; 26(4):316-9.
72. Gregorakos L, Markou N, Psalida V. Near- Drowning: Clinical Course of Lung Injury in Adults. *Lung* 2009; 187:93-97.
73. Hasan S, Avery WG, Fabian C et al. Near Drowning in Humans: A Report of 36 Patients. *Chest*, 1971; 59:191-197.
74. Oehmichen M, Hennig R, Meissner C. Near-drowning and Clinical Laboratory Changes. *Legal Medicine*, 2008; 10:1-5.
75. Spicer T, Quinn D, Nyem N. Acute Renal Impairment after Immersion and Near-Drowning. *J Am Soc Nephrol*, 1999; 10:382-386.
76. Ballesteros M, Gutierrez-Cuadra M, Munoz P. Prognostic Factors and Outcome After Drowning in an Adult Population. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2009;53: 935-940.
77. 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.

