



Mehtap Pehlivanlar Küçük
Ahmet Oğuzhan Küçük
Çağatay Erman Öztürk
Özgür Kömürcü
İlkay Koray Bayrak
Fatma Ülger

Yoğun Bakımda İzlenen Boğulma Olgularında Sonlanımı Etkileyen Parametreler: Sekiz Yıllık Retrospektif Hasta Verileri

The Parameters Affecting the Outcome in Drowning Cases in Intensive Care Unit: Eight Years of Retrospective Patient Data

Geliş Tarihi/Received : 28.10.2018
Kabul Tarihi/Accepted : 04.04.2019

©Telif Hakkı 2020 Türk Yoğun Bakım Derneği
Türk Yoğun Bakım Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından yayımlanmıştır.

Mehtap Pehlivanlar Küçük, Özgür Kömürcü,
Fatma Ülger
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Yoğun
Bakım Bilim Dalı, Samsun, Türkiye

Ahmet Oğuzhan Küçük
Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Yoğun
Bakım Bilim Dalı, Trabzon, Türkiye

Çağatay Erman Öztürk
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Samsun Eğitim ve
Araştırma Hastanesi, Yoğun Bakım Kliniği, Samsun,
Türkiye

İlkay Koray Bayrak
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji
Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

Dr. Mehtap Pehlivanlar Küçük (✉),
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Yoğun
Bakım Bilim Dalı, Samsun, Türkiye

E-posta : mehtap_phlvnr@hotmail.com
Tel. : +90 505 242 44 90
ORCID ID : orcid.org/0000-0003-2247-4074

ÖZ Amaç: Boğulma, kaza sonucu ölümlerin yaygın ve önemli bir nedenidir. Yoğun bakım desteği gereken hastaların komplikasyon ve mortalite oranları yüksektir. Çalışmamızın amacı, boğulmaya bağlı gelişen akut solunum yetmezliği ve çoklu organ yetmezliği nedeniyle izlenen sınırlı sayıda hastanın klinik seyrini ve tedavi etkinliklerini ortaya koymaktır.

Gereç ve Yöntem: Ocak 2010 ve Ağustos 2018 yılları arası, yoğun bakım ünitesinde >24 saat yatmış olan, dahil edilme kriterlerini karşılayan hastalar retrospektif olarak incelenmiştir.

Bulgular: Sekiz yıllık sürede acil servis kabulü olan 103 hastadan 13'ü 3. basamak yoğun bakım ihtiyacı göstermiştir. Hastalardan 5'i (%38,4) kaybedilmiş, 8'i (%61,5) taburcu edilebilmiştir. Hastaların 6'sında (%46,2) steroid kullanılmış ancak mortalite açısından istatistiksel anlamlı fark tespit edilememiştir (p=0,592). Tomografide yaygın beyin ödemi varlığı 5 (%38,5) mortalite açısından normal bulgusu olanlara 6 (%46,2) göre istatistiksel olarak yüksek mortalite ile ilişkililiydi (p=0,003). Dokuz (%69,2) hastada mekanik ventilatör destekleri senkronize aralıklı zorunlu ventilasyon (SIMV) mod ile sağlanırken 4'ünde (%31,8) hava yolu basıncı serbest bırakma-havalandırma (APRV) mod ile sağlandı. Klinik gözlemlerimize göre APRV mod kullanılan hastalarda erken dönemde radyolojik düzelme saptandı.

Sonuç: Hastalara başlanan steroid ve profilaktik antibiyoterapinin mortaliteye etkisi saptanmamıştır. Bu etkisiz müdahalelerin yanında mekanik ventilasyon stratejileri, başvuru anındaki metabolik asidoz derecesi ve hastanın nörolojik durumu hasta sonlanımını etkileyebilecek değişken klinik parametreler olarak düşünülebilir.

Anahtar Kelimeler: APRV, suda boğulma, mortalite, prediktörler, yoğun bakım kliniği

ABSTRACT Objective: Drowning is a common and important cause of accidental deaths. Complications and mortality rates are high in patients requiring intensive care unit (ICU) support. The aim of our study was to determine the clinical course and treatment efficacy of a limited number of patients with acute respiratory failure and multiorgan failure due to drowning.

Materials and Methods: Patients who were hospitalized >24 hours in the ICU between January 2010 and August 2018 and who met the inclusion criteria were retrospectively analyzed.

Results: Of 103 patients admitted to the emergency department over an 8-year period, 13 required intensive care support. Five patients (38.4%) died and eight patients (61.5%) were discharged. Steroids were used in six patients (46.2%), but no statistically significant difference was found in terms of mortality (p=0.592). The presence of diffuse cerebral edema in five patients (38.5%) was associated with a statistically higher mortality rate compared to six patients (46.2%) with normal findings (p=0.003). Mechanical ventilation was performed with synchronized intermittent mandatory ventilation mode in nine patients (69.2%) and with airway pressure-release ventilation (APRV) mode in four patients (31.8%). According to our clinical observations, apparent radiological improvement was detected in patients who received mechanical ventilation with APRV mode.

Conclusion: Neither steroids nor prophylactic antibiotherapy are found effective on mortality rates. In addition to these ineffective interventions, mechanical ventilation strategies, the degree of metabolic acidosis at admission and the neurological status of the patient may be considered as variable clinical parameters that may affect patient outcome.

Keywords: APRV, drowning, mortality, predictors, intensive care unit

Giriş

Boğulma olguları her yıl dünya çapındaki ölümlerin en az 500.000'i ve Amerika Birleşik Devletleri verilerinde ise tüm ölümlerin yaklaşık 4.000'ini oluşturmaktadır (1,2). Ölümcül olmayan boğulma olgularının istatistiklerine ulaşmak daha zordur, ancak ölümcül olmayan boğulma olayları rapor edilen boğulma ölümlerinin birkaç yüz katı kadar daha sık meydana geldiği düşünülmektedir (3,4).

Amerikan Kalp Derneği, 2010 resüsitasyon kılavuzunda, Utstein tanımlarının boğulma ve ilgili olaylarda, raporlama ve araştırmada kullanılmasını önermektedir. Utstein yönergelerine göre, boğulma şu anlama gelir: "Bir sıvı ortamda suya batma sonucu oluşan primer solunum bozukluğu ile sonuçlanan bir süreç" (5). Utstein yönergeleri ayrıca, "boğulamazma", "ikincil boğulma" ve "ıslak boğulma" gibi belirsiz veya kafa karıştırıcı terimlerin kullanılmaması gerektiğini ileri sürmektedir (6,7). Boğulan kişi hava yolunu açık tutamayacağından, ağzına giren suyu tükürür veya yutar. Bir sonraki tepki ise kişinin nefesini tutmasıdır. Ancak bu yaklaşık bir dakikadan fazla süremez. Kişinin inspiratuvar drive'ı çok yüksek ise, hava yollarına bir miktar su aspire edilir ve öksürme refleksi yanıt olarak ortaya çıkar. Sıklıkla laringospazm gelişir ve beyin hipoksik kalması ile süreç devam eder. Kişi kurtarılmazsa, suyun aspirasyonu devam eder ve hipoksemi hızla bilinç, solunumun kaybı ve asistoli ile sonuçlanır (8). Ağır olgularda pulmoner, nörolojik, nefrolojik ve kardiyovasküler sistemleri içeren çoklu organ yetmezlikleri görülür.

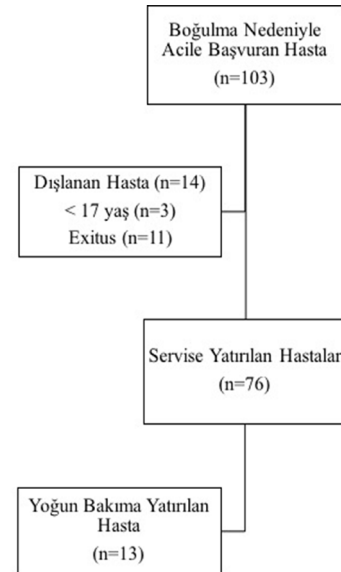
Acil servisler, hastaneye ulaşabilen boğulma olgularında ilk müdahale ve takip alanı olmakla beraber, kritik hastaların bakımı yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) yapılmaktadır. Literatür verilerine bakıldığında erişkin hastalarda yoğun bakım sürecini değerlendiren ve tedavi yaklaşımlarını araştıran oldukça az sayıda veri vardır. Çalışmamızın birincil amacı; yoğun bakımda boğulma nedeni ile takipli erişkin hastalarda epidemiyolojik profili ve klinik özellikleri ortaya koyabilmek, hasta sonlanımını etkileyen parametreleri saptamak, bu popülasyonda ileri yaşam desteği uygulamaları ve tedavi stratejileri için ipuçlarını ve diğer yaklaşımları özetlemektir.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada, YBÜ'de takip edilen boğulma tanılı hastalar değerlendirilmiştir. Ocak 2010-Ağustos 2018 yılları arasında yoğun bakıma alınan 17 yaş üzeri, 24 saat üzerinde takibi yapılan, yoğun bakım giriş skorları ve laboratuvar

parametreleri kaydedilmiş suda boğulma olguları retrospektif olarak incelenmiştir. Üniversitemiz yerel etik kurulu onamı [Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 18.10.2018 (218/465)] alınarak, sekiz yıllık hasta verileri, YBÜ hasta izlem çizelgeleri, dosya kayıtları ve hastane otomasyon sistemi kullanılarak toplanmıştır. Hasta verileri yoğun bakımdan taburculuklarına (eksitus ya da servise nakil) kadar incelenmiştir. Çalışma grubu hasta sınıflaması Şekil 1'de verilmiştir.

Hastaların demografik verileri, komorbid hastalıkları, yoğun bakıma kabul anındaki Glasgow Koma skoru, Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi-2 'Acute Physiology and Chronic Health Evaluation-2' (APACHE-2), Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) skorları (yoğun bakım yatış günü en kötü değerler alınarak), başvurudaki vital bulguları, yoğun bakıma kabulündeki ilk gün rutin biyokimyasal parametreleri, başvuru anındaki akciğer grafisi ve varsa beyin bilgisayarlı tomografisi, görüntüleme bulguları, boğulma şekilleri (tatlı su-tuzlu su), suda kalma süreleri, ilk müdahalelerine kadar geçen süreler, kardiyak arrest gelişip gelişmediği, yoğun bakım yatışları süresince Akut Solunum Sıkıntısı sendromu (ARDS) ve sepsis/septik şok gelişip gelişmediği (9,10), antibiyotik kullanılıp kullanılmadığı, varsa kültür üreme olup olmadığı ve odak, vazopressör ihtiyacı, sedasyon ihtiyaçları, sistemik kortikosteroid kullanımı, konvülsiyon öyküleri sorgulanmıştır. ARDS tanısı Berlin kriterlerine göre (11), sepsis/septik şok tanısı da 2016 sepsis/septik şok kılavuzuna göre yapılmıştır (12). Mekanik ventilasyon (MV) ihtiyacı, kullanılan MV modu,



Şekil 1. Çalışma grubu hastaları

toplam MV'de geçirdiği gün sayısı, yoğun bakım ve hastane yatış günleri değerlendirilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Veriler IBM SPSS V23 (Chicago, USA) ile analiz edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelendi. Gruplar arası kıyaslamalarda Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U, Student's-t test ve ki-kare testleri kullanıldı. Veriler yüzde, ortalama (\pm standart sapma) ve medyan (minimum-maksimum) olarak verildi. Nitel verilerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi kullanıldı. Kategorik veriler ise frekans ve yüzde şeklinde sunuldu.

Bulgular

Çalışmamızda boğulma nedeni ile sekiz yıllık sürede acil servis kabulü olan 103 hastadan 13'ü YBÜ'ye kabul edilmiştir. On üç hastanın medyan yaşı 29 (17-68) yıl ve hastaların biri (%7,7) kadın, 12'si (%92,3) erkekti. Hastalardan 5'i (%38,4) kaybedilmiş, 8'i (%61,5) ise YBÜ'den taburcu edilebilmiştir. Hastaların yoğun bakım geliş APACHE skoru 17 (11-28) ve SOFA skoru 8 (4-15) idi. Ölen grupta hem APACHE hem de SOFA skoru istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur (sırasıyla $p=0,011$; $0,011$). Hastaların özellikleri ve klinik durum ciddiyetini gösteren yoğun bakım skorları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Demografik özelliklerin, yoğun bakım skorlarının ve laboratuvar değerlerinin mortalite açısından karşılaştırılması

	Toplam		Mortalite				p
	n	Medyan (min.-maks.)	Yok		Var		
			n	Medyan (min.-maks.)	n	Medyan (min.-maks.)	
Yaş (yıl)	13	29 (17-68)	8	28 (18-68)	5	29 (17-52)	0,724
Kilo (kg)	13	80 (58-85)	8	165 (161-180)	5	175 (170-180)	0,093
Boy (cm)	13	170 (161-180)	8	74,5 (58-85)	5	80 (70-85)	0,435
VKİ (kg/m ²)	13	26,62 (22,38-30,12)	8	25,92 (22,38-30,12)	5	27,04 (22,86-27,68)	1,000
Başlangıç SOFA	13	8 (4-15)	8	6 (4-9)	5	12 (7-15)	0,011*
Başlangıç APACHE	13	17 (11-28)	8	13,5 (11-22)	5	23 (17-28)	0,011*
Geliş GKS	13	4 (3-8)	8	6 (4-8)	5	3 (3-4)	0,003*
Geliş SpO ₂ (%)	13	96 (82-100)	8	98 (88-100)	5	91 (82-98)	0,065
pH	3	7,26 (6,36-7,35)	8	7,28 (7,15-7,35)	5	7,07 (6,36-7,31)	0,045*
pO ₂ (mmHg)	13	70,4 (25,3-184,4)	8	125,6 (38-184,4)	5	39 (25,3-89,6)	0,065
pCO ₂ (mmHg)	13	45,9 (34,2-143,4)	8	45,65 (34,2-143,4)	5	54,4 (41,2-124,7)	0,354
HCO ₃ (mEq/L)	13	18,1 (3-24,2)	8	20,35 (12,7-24,2)	5	11,2 (3-18,1)	0,019*
BE (mEq/L)	13	-7,9 [(-39) - (-2,3)]	8	-6,1 [(-14,9) - (-2,3)]	5	-16,9 [(-39) - (-5,9)]	0,030*
Laktat (mmol/dL)	4	16,45 (3,8-42,8)	2	23,31 (3,82-42,8)	2	16,45 (10-22,9)	1,000
Glukoz (mg/dL)	13	180 (91-478)	8	157,3 (91-421)	5	288 (130,4-478)	0,284
Na (mEq/L)	13	144 (141-155)	8	144 (141-155)	5	145 (142-149)	0,435
K (mEq/L)	13	4 (2,9-6,3)	8	3,8 (2,9-4,2)	5	4 (3,6-6,3)	0,284
Mg (mEq/L)	6	1,17 (0,9-1,6)	5	1,09 (0,85-1,58)	1	1,31 (1,31-1,6)	0,667
BUN (mg/dL)	13	16,2 (10,5-27,9)	8	13 (10,5-27,9)	5	20,6 (15,5-23,2)	0,127
Kreatinin (mg/dL)	13	1,2 (0,75-1,93)	8	0,92 (0,75-1,34)	5	1,59 (1,2-1,93)	0,003*
Albümin (g/dL)	7	3,36 (2,7-3,9)	6	3,28 (2,73-3,75)	1	3,9 (3,9-3,9)	0,286
ALT (U/L)	1	60 (15,7-699)	8	54 (15,7-76,9)	5	111 (50-699)	0,065
AST (U/L)	13	74 (25,1-1248)	8	55,75 (25,1-111,2)	5	89 (74-1248)	0,030*
Hgb (g/dL)	13	15,1 (12,120,2)	8	14,7 (12,1-15,6)	5	16,1 (13,3-20,2)	0,045*
CRP (mg/L)	8	73,6 (1,2-145)	7	78,5 (8,67-145)	1	1,19 (1,19-1,19)	0,250

Min.-maks.: Minimum-maksimum, VKİ: Vücut kitle indeksi, APACHE: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation, SOFA: Sequential Organ Failure Assessment, GKS: Glasgow Koma skoru, SpO₂: Periferik arteriyle kan oksijen saturasyonu, pO₂: Arter kan gazı parsiyel oksijen basıncı, pCO₂: Arter kan gazı parsiyel karbondioksit basıncı, BE: Baz fazlalığı, Na: Sodyum, K: Potasyum, Mg: Magnezyum, BUN: Kan üre azotu, Hgb: Hemoglobün, CRP: C-reaktif protein, ALT: Alanin aminotransferaz, AST: Aspartat aminotransferaz.

*Koyu metinler istatistiksel olarak anlamlıdır.

Hastaların başvuru laboratuvar değerlerinden; arter kan gazı değerlerine bakıldığında yoğun bakım geliş anındaki kan gazlarına pH değeri ölen grupta 7,07 (6,36-7,31) yaşayan gruba 7,28 (7,15-7,35) göre istatistiksel olarak anlamlı düşüktü ($p=0,045$). Benzer şekilde ölen hastaların medyan HCO_3 değeri 11,2 mEq/L (3-18,1), yaşayan hastalara 18,1 mEq/L (3-24,2) göre anlamlı olarak düşük saptandı ($p=0,019$). Kan biyokimya parametrelerinden mortalite ile sonuçlanan grubun medyan kan kreatinin değeri 1,59 mg/dL (1,2-1,93), yaşayan gruba göre 0,92 mg/dL (0,75-1,34) istatistiksel olarak anlamlı yüksekti ($p=0,003$). Tam kan sayımında mortalite ile sonuçlanan grubun hemoglobin (Hgb) değeri 16,1 mg/dL (13,3-20,2) yaşayan grubun Hgb değerine 14,7 mg/dL (12,1-15,6) göre istatistiksel olarak anlamlı yüksekti ($p=0,045$). Hastaların yoğun bakım kabulündeki laboratuvar verileri Tablo 1'de verilmiştir.

Hastaların klinik bilgileri incelendiğinde 13 hastanın medyan suda kalma süresi 10 (5-25) dakika, ilk müdahaleye kadar geçen süreleri 15 (5-35) dakika, eğer resüstasyon yapıldıysa medyan resüstasyon süresi 30 (10-50) dakika, hastaneye ulaşma süresi 20 (10-50) dakika idi. Ölen ve yaşayan gruplar arasında bu klinik bilgilerden suda kalma süresi ölümle sonuçlanan grupta 15 (10-25) dakika, yaşayan gruba 7,5 (5-15) dakika göre istatistiksel olarak anlamlı uzun tespit edildi ($p=0,035$). Hastaların klinik verileri Tablo 2'de verilmiştir.

On hastanın (%76,9) herhangi bir tanı ile ek hastalığı mevcut iken 3 hastanın (%23,1) komorbiditesi yoktu. Hastaların 3'ü (%23,1) yüzme bilmezken 10'u (%76,9) yüzme biliyordu. Hastaların 2'si (%15,4) tatlı suda boğulurken 11'i (%84,6) tuzlu suda boğulmuştu. Boğulma sonrası 5 (%38,5) hastada konvülsiyon gelişti. Konvülsiyon gelişen hastalara antiepileptik başlanırken bir hastada benzodiazepin tedaviye eklendi. Hastaların 8'i (%61,5) olay yerinde, 5'i (%38,5) acil serviste entübe edildi. Hastaların geliş beyin tomografileri incelendiğinde 5 (%38,5) herhangi bir hastada bulgu yokken, 2 (%15,4) hastada minimal, 6 (%46,2) hastada yaygın beyin ödemi mevcuttu. Yaygın beyin ödemi varlığı mortalite açısından normal beyin tomografisi bulgusu olanlara göre istatistiksel olarak yüksek mortalite ile ilişkili bulundu ($p=0,003$). Veriler Tablo 3'de sunulmuştur.

Hastaların 6'sının (%46,2) herhangi bir kültüründe üreme tespit edildi. Üreme saptanan 6 hastanın 3'ünde (%50) Gram-pozitif, 3'ünde (%50) ise Gram-negatif bakteri üremesi saptandı. Kültürde üreme olup olmamasıyla mortalite arasında anlamlı fark saptanmadı ($p=1,000$). Bu 6 üremenin 4'ü (%66,6) trakeal aspirat kültüründen, 2'si (%33,3) kan kültüründen gerçekleşti. Trakeal aspirat kültüründe üreme olan 4 hasta (%100) da yaşarken, kan kültüründe üreme olan 2 hasta (%100) da ölümle sonuçlandı, arada fark olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilmedi ($p=0,067$). Hastaların tamamına profilaktik antibiyoterapi

Tablo 2. Hastaların önemli klinik verileri ve mortaliteye göre karşılaştırılmaları

	Total		Mortalite				p
	n	Medyan (min.-maks.)	Yok		Var		
			n	Medyan (min.-maks.)	n	Medyan (min.-maks.)	
Nabız (atım/dk)	13	113 (70-122)	8	98 (70-122)	5	120 (113-122)	0,045*
Sistolik basınç (mmHg)	13	135 (90-180)	8	130 (93-148)	5	135 (90-180)	0,622
Diastolik basınç (mmHg)	13	75 (45-105)	8	66,5 (45-102)	5	75 (60-105)	0,284
Ateş (°C)	13	35,8 (34,2-40,7)	8	35,9 (34,2-37,8)	5	35,8 (35,4-40,7)	0,833
İlk müdahale geçen süre (dk)	13	15 (5-35)	8	15 (5-30)	5	25 (10-35)	0,354
Suda kalma süresi (dk)	13	10 (5-25)	8	7,5 (5-15)	5	15 (10-25)	0,030*
Resüstasyon süresi (dk)	9	30 (10-50)	4	17,5 (10-30)	5	35 (10-50)	0,190
Hastaneye ulaşma süresi (dk)	13	20 (10-50)	8	17,5 (10-40)	5	20 (10-50)	0,435
MV bağımlı gün	13	2 (1-68)	8	2,5 (1-68)	5	2 (1-4)	0,622
Yoğun bakım yatışı (gün)	13	3 (1-68)	8	3,5 (3-68)	5	2 (1-4)	0,127
Hastane yatışı (gün)	13	4 (1-68)	8	7 (4-68)	5	2 (1-4)	0,006*
Mortalite (gün)	5	2 (1-4)	0		5	2 (1-4)	

Min.-maks.: Minimum-maksimum, MV: Mekanik ventilatör, dk: Dakika.
*Koyu metinler istatistiksel olarak anlamlıdır

başlanmıştı. Tromboemboli profilaksisi 8 (%61,5) hastada uygulandı. Hastaların 9'unda başlangıç sıvısı kristaloid mayi kullanılırken, 4'ünde kristaloid ve kolloid sıvılar birlikte kullanıldı. Hastaların 10'unda (%78,9) ARDS gelişirken, 9'unda (%69,2) sepsis gelişti. Dokuz (%69,2) hastada mekanik ventilatör destekleri senkronize aralıklı zorunlu ventilasyon plus (SIMV) mod ile sağlanırken 4'ünde (%31,8) hava yolu basıncı serbest bırakma-havalandırma (APRV) mod ile sağlandı. Vazopressör/inotrop ihtiyacı olanlarda mortalite anlamlı şekilde yüksekti ($p=0,039$). Hastaların 6'sında (%46,2) steroid kullanılmış ancak mortalite açısından steroid destek tedavisinde istatistiksel anlamlı fark tespit edilememiştir ($p=0,592$). Benzer şekilde hastaların 9'unda (%69,2) diüretik kullanılmış ancak mortalite açısından diüretik tedavi alan ve almayanlar arasında istatistiksel anlamlı fark tespit edilememiştir ($p=1,000$).

Tartışma

Boğulma olgularında mortalite suda kalma ve müdahale süreleri ile ilişkili olarak oldukça değişken olabilmektedir. Çoğu kurban hastaneye ulaşmadan olay yerinde ya da acil servislerde kaybedilmektedir, bir kısım hasta ise erken müdahale sonucunda acil servislerde takip edilerek komplikasyonsuz taburcu edilmektedir. Bu nedenle yoğun bakımda takip edilen erişkin hastalara dair veriler

oldukça kısıtlı ve yetersizdir. Çalışmamızda acil servise gelen boğulma olgularının yalnızca %12,6'sı YBÜ'ye kabul edilmiştir. Boğulmanın esasen iki ana klinik yönü vardır. İlk olarak, suyun aspirasyonu hipoksemiye neden olur ve bu da hipoksik ensefalopati ve aritmiye yol açar. İkincisi, akciğere giren sıvı nedeniyle alveoller; alveol ile aspire edilen sıvı arasındaki ozmotik basınç farkından zarar görerek akciğer hipoventilasyonuna, atelektazi ve pulmoner ödem gibi şekillere neden olurlar (8,13,14).

Pulmoner yetmezlik en öncelikli problemi oluşturmakla birlikte sinsi veya hızlı bir şekilde gelişebilir; belirti ve semptomlar nefes darlığı, raller ve wheezing içerir. Akciğer grafisi veya bilgisayarlı tomografi bulguları normal olabilirken lokalize, perihiler veya diffüz pulmoner infiltrasyonlar içerebilir. Herhangi bir solunumsal yetmezlik gelişme ihtimaline karşı olgular en azından 8 saat yakın izleme alınmalıdır (15). Bizim verilerimize bakıldığında yoğun bakımda boğulma nedeni ile takipli hastaların tamamı invaziv MV desteğinde idi ve popülasyonun 10'unda (%78,9) ilk başvuru anında ARDS tablosu mevcuttu. ARDS gelişen olgularda MV stratejileri, diğer akut akciğer hasarı tiplerinde kullanılanlara benzerdir dolayısı ile akciğer koruyucu MV önerileri benimsenmelidir. Genellikle, gaz değişimi yeterli görünse bile, en az 24 saat süreyle weaning düşünülmemelidir. İlk 24 saatte lokal pulmoner yaralanma yeterince iyileşmemiş olabilir, pulmoner ödem tekrar ortaya çıkabilir ve reentübasyon

Tablo 3. Hastaların yaşayan-ölen gruplara göre genel özelliklerinin karşılaştırılması

Parametre		Yaşayan n (%)	Ölen n (%)	Toplam	p
Yüzme biliyor mu?	Hayır	3 (100)	0 (0)	3	0,231
	Evet	5 (50,0)	5 (50,0)	10	
Boğulma su?	Tatlı	0 (0)	2 (100,0)	2	0,128
	Tuzlu	8 (72,7)	3 (27,3)	11	
Kardiyak arrest/CPR	Hayır	4 (100)	0 (0)	4	0,105
	Evet	4 (44,4)	5 (55,6)	9	
Konvülsiyon	Hayır	5 (62,5)	3 (37,5)	8	1,000
	Evet	3 (60,0)	2 (40,0)	5	
Geliş beyin BT bulgu	Doğal	5 (100)	0 (0)	0	0,003*
	Minimal ödem	2 (100)	0 (0)	2	
	Yaygın ödem	1 (16,7)	5 (83,3)	6	
İnotrop/vazopressör	Hayır	6 (100)	0 (0)	6	0,039*
	Evet	2 (28,6)	5 (71,4)	7	
Toplam		8 (62,5)	5 (38,5)	13	

BT: Bilgisayarlı tomografi, CPR: Kardiyopulmoner resüsitasyon.

*Koyu metinler istatistiksel olarak anlamlıdır

gerekebilir. Bu da uzamış hastane yatışı ve artmış morbidite ve mortaliteye yol açabilir (16). Olgu serileri ve olgu raporları, kurbanları tedavi etmek için ekstrakorporeal membran oksijenasyonunun başarılı kullanımını göstermiştir, ancak bu yaklaşımı destekleyen yüksek kaliteli kanıtlar eksiktir (17,18). Biz kliniğimizde takip ettiğimiz hastalarda MV modu olarak olguların %69,2'sinde SIMV+ pressure support %31,8'inde APRV mod kullandık. Mod seçiminde APRV mod kullanımındaki klinik deneyimlerimizin artması ve hastalarda geliş anındaki yüksek oksijen ihtiyacı öncelikli tercih sebebi olurken; bu hastalarda akciğer grafisinde ve oksijenizasyonda ilk 24 saat içerisinde belirgin iyileşme sağlandığı gözlenmiştir. Ancak bu tespit daha çok sayıda hasta ve prospektif çalışmalarla desteklenmelidir. APRV devamlı pozitif hava yolu basıncının iki farklı değeri arasında solunmasını sağlayan ve her seviyede spontan solunum eforu olduğunda buna izin veren bir ventilasyon modudur. APRV'nin ARDS tedavisinde klasik ventilasyona kıyasla hastanın hemodinamik durumunu kötüleştirmeksizin daha düşük tepe basıncı, daha iyi oksijenasyon, daha az dolaşım kayıp ve daha iyi gaz değişimi sağlamaktadır (19). APRV, zamanla konsolide akciğer alanlarının açılmasını (recruitment) sağlayabilir ve alveollerin tekrarlayan açılıp kapanmalarını (de-recruitment) önleyebilir (19). Bu etkileri ile boğulma olgularındaki yoğun alveoler ve interstisyel ödem durumlarında seçilebilecek bir mod olarak akılda tutulmalıdır. Öte yandan Michelet ve ark. (20) tarafından daha hafif olguların solunum yetmezliği yönetiminde noninvaziv MV'nin etkin ve güvenli olduğu gösterilmiştir. Genel olarak kontrollü modlardan ziyade spontan solunum izni verecek, normal fizyolojiye yakın negatif intratorasik basınç oluşturan, böylelikle özellikle diyafram çevresi atelektatik alanların açılması gibi faydaları olan modların tercih edilmesi öneriler arasındadır (17).

Takip ettiğimiz hastaların %38,4'ü yoğun bakımda kaybedilmiştir. Oldukça yüksek olan bu değer hastaların yoğun bakıma kabul edildiğindeki mortalite (APACHE-2) ve organ yetmezliği (SOFA) risk skorları ile anlamlı şekilde paralellik göstermektedir. Hasta mortalitesi ile ilişkili bir diğer faktör de hastaların suda kalma süreleri olarak tespit edilmiştir. Suda kalma süresi ölümle sonuçlanan hastalarda medyan 15 (10-25) dakika iken yaşayan grupta 7,5 (5-15) dakika olarak tespit edilmiştir ($p=0,035$). Ülkemizde pediyatrik yaş grubu boğulayazma olgularında yapılan bir çalışmada ise mortalite %33 olarak saptanmıştır (21). Yapılan çalışmalar suda kalma süresinin mortalite ile yüksek oranda ilişkili olduğunu göstermektedir. Suda kalma süresi

0-5 dakika arasında ise mortalite %10, 6-10 dakika arasında ise %56, 11-25 dakika arasında ise %88, >25 dakika ise neredeyse %100 mortalite görülmektedir. Bunun yanı sıra santral sinir sistemi yaralanma bulguları; nörolojik sekel ve mortalite ile ilişkili iken, erken temel yaşam desteği ve ileri yaşam desteğinin sonuçları iyileştirdiği görülmüştür (22-24). Bizim hastalarımızda da yaygın beyin ödemi varlığı normal beyin tomografisi bulgusu olanlara göre yüksek mortalite ile ilişkili bulunmuştur ($p=0,003$). Nörolojik sonuçların başlıca belirleyicileri, bilinç kaybı ve başvuruya kadar hastanın nörolojik durumudur. Bu dönemdeki tedavinin asıl amacı devam eden iskemi, serebral ödem, hipoksemi, sıvı ve elektrolit dengesizlikleri, asidoz ve nöbet aktivitesi nedeniyle gelişen sekonder nörolojik yaralanmaların önlenmesidir. Bu amaçla başlıca öneriler: Servikal travmalar dışlanarak yatak başının 30 dereceye yükseltilmesi, mümkünse yüksek kafa içi basıncını azaltmak için intrakraniyal basınç takibinin yapılması, serebral herniasyon tehlikesi olan hastalarda intrakraniyal basıncı azaltmak için geçici bir önlem olarak kısa süreli hiperventilasyon uygulanması, vazokonstriksiyon ile serebral kan akımında azalmaya ve serebral iskemiye kötüleştirmeye neden olabileceğinden uzun süreli hiperventilasyondan kaçınılması, serebral oksijen tüketimini ve kan akışını arttıran nöbet aktivitesi fenitoin gibi sedasyon yapmayan antikonvülsanlar ile kontrol altına alınması şeklindedir. Ölümcül olmayan boğulmayı takiben postresusitasyon periyodunda terapötik hipotermi uygun kullanımı, esas olarak yüksek kaliteli kanıtların bulunmaması nedeniyle belirsizliğini korumaktadır (15,25,26). Kliniğimizde aktif terapötik hipotermi kullanılmamakla birlikte diğer öneriler her hasta için uygulanmaktadır ancak başvuru anında yaygın beyin hasarlı olgular tüm tedavilere rağmen sıklıkla mortal seyretmektedir.

Resüsitasyondan sonra sistemik enflamatuvar yanıt sendromu, kurtarılan kişilerde bildirilmiştir, ancak bu her zaman enfeksiyon olarak yorumlanmamalıdır. Resüsitasyondan sonraki ilk 72 saat içinde sepsis ve diseminasyon intravasküler koagülasyon ve renal yetmezlikte görülebilecek komplikasyonlar arasındadır. Renal yetmezlik; anoksia, şok, miyoglobüri ya da hemoglobüri nedeniyle oluşabilir (27). Çalışmamızda hastaların %69,2'si gibi ciddi bir oranda sepsis/septik şok geliştiği görülmüştür. Ölümcül olmayan boğulma olgularında, enfeksiyon kontrolünde profilaktik antibiyotiklerin veya glukokortikoidlerin rutin kullanımı önerilmemektedir. Steroidler sadece bronkodilatörlerin başarısız olduğu bronkospazm durumlarında düşünülmelidir

(28,29). Hastalarımızın %46,2'sinde çeşitli endikasyonlarla steroid (metilprednizolon/deksametazon) kullanılmış ancak mortalite üzerine herhangi bir etkileri olmamıştır. Bu sonuç ile, literatürle paralel olmasına rağmen, hasta sayısının az olması nedeni ile kesin kanaate varılamayacaktır. Antibiyotikler ise sadece klinik akciğer enfeksiyonu saptandığında ya da mağdurun bol miktarda kontamine suyla münasebeti durumlarında kullanılması önerilmektedir (30). Bizim olgularımızın tamamında yoğun bakım kabulünde profilaktik antibiyoterapi başlandığı görülmüş ve takipte üremelerin çoğu trakeal aspirat kültüründe raporlanmıştır. Kültürde üreme olup olmaması ile mortalite arasında ilişki saptanmamıştır. Bunun nedeni olarak da patojenlerin daha çok duyarlı Gram-pozitif ve Gram-negatif bakteri türlerinden oluşması ve hastaların yoğun bakım yatışlarının erken dönemlerinde kontamine olmaları ile açıklanabilir. Benzer şekilde Cerland ve ark. (30) da boğulma olgularında gelişen bakteriyel pnömonilerin mortaliteyi etkilemediğini ortaya koymuşlardır. Boğulmayı izleyen dönemde pnömoni gelişiminde ise; *Aeromonas*, *Pseudomonas* ve *Proteus* gibi su kaynaklı patojenler akılda tutulmalı ve antibiyoterapi spektrumu bu patojenleri kapsayacak şekilde seçilmelidir (31). Ülkemizde bir olgu sunumunda başarılı şekilde yoğun bakım taburcu edilmiş bir boğulayazma olgusunda ampirik antibiyoterapi başlanmamış ideal öneri olan solunum örneklerinde üreyen etken mikroorganizmaya göre tedavi düzenlenmiştir (32).

Renal yetmezlik ise kritik hastada çoklu organ yetmezliğinin kuşkusuz en önemli ayağını oluşturur. Bizim olgularımızda da mortalite gelişen grupta geliş pH: 7,07 (6,36-7,31) ve kan kreatinin düzeyi 1,59 mg/dL (1,2-1,93) anlamlı oranda yüksek saptanmıştır. Boğulma ile gelen hastaların sıvı resüsitasyonları, asit-baz ve elektrolit dengeleri yakından izlenmelidir.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmanın kısıtlılıkları; öncelikle YBÜ'de boğulma ile takip edilen kritik hasta sayısının azlığı ve tıbbi kayıtları

kullanan retrospektif bir çalışma olduğundan, eksik verilerin olmasıdır. Bununla birlikte, bu çalışma, yoğun bakımda izlenen boğulma hastalarının özelliklerini, tedavi yaklaşımlarını ve sonlanımlarını ortaya koyan kısıtlı sayıda analizden biri olması nedeniyle önem taşımaktadır.

Sonuç

Sonuç olarak yoğun bakımda izlenen boğulma olgularının mortalitesi oldukça yüksektir. Hastalara başlanan steroid ve profilaktik antibiyoterapinin mortaliteye etkisi saptanmamıştır. Bu etkisiz müdahalelerin yanında MV stratejileri, başvuru anındaki metabolik asidoz derecesi ve hastanın nörolojik durumu hasta sonlanımını etkileyebilecek değişken klinik parametreler olarak düşünülebilir. Sonuçların geniş kitleleri kapsamı açısından, çok sayıda hasta katımlı, multisentrik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Etik

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu 18.10.2018 (218/465) tarafından onay alınmıştır.

Hasta Onayı: Retrospektif çalışmadır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: M.P.K., Ç.E.Ö., Konsept: M.P.K., Ö.K., A.O.K., Dizayn: M.P.K., Ç.E.Ö., FÜ., Veri Toplama veya İşleme: Ç.E.Ö., Analiz ve Yorumlama: A.O.K., Literatür Arama: Ö.K., M.P.K., İ.K.B., Yazan: M.P.K., Gözden geçirme: FÜ., Ö.K., M.P.K., A.O.K.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. Papa L, Hoelle R, Idris A. Systematic review of definitions for drowning incidents. *Resuscitation*. 2005;65:255-64.
2. Salomez F, Vincent JL. Drowning: a review of epidemiology, pathophysiology, treatment and prevention. *Resuscitation* 2004;63:261-8.
3. Bierens JJ, Knappe JT, Gelissen HP. Drowning. *Curr Opin Crit Care* 2002;8:578-86.
4. Orłowski JP. Drowning, near-drowning, and ice-water drowning. *Jama* 1988;260:390-1.
5. Vanden Hoek TL, Morrison LJ, Shuster M, Donnino M, Sinz E, Lavonas EJ, et al. Part 12: cardiac arrest in special situations: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122(18 Suppl 3):S829-61.
6. Idris AH, Bierens J, Perkins GD, Wenzel V, Nadkarni V, Morley P, et al. 2015 revised Utstein-style recommended guidelines for uniform reporting of data from drowning-related resuscitation: An ILCOR advisory statement. *Resuscitation* 2017;118:147-58.
7. Youn CS, Choi SP, Yim HW, Park KN. Out-of-hospital cardiac arrest due to drowning: An Utstein Style report of 10 years of experience from St. Mary's Hospital. *Resuscitation* 2009;80:778-83.
8. Szpilman D, Bierens JJ, Handley AJ, Orłowski JP. Drowning. *N Engl J Med* 2012;366:2102-10.
9. Force TADT. Acute Respiratory Distress Syndrome: The Berlin Definition The Berlin Definition of ARDS. *Jama* 2012;307:2526-33.
10. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *Jama* 2016;315:801-10.
11. Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Ferguson ND, Caldwell E, Fan E, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *Jama* 2012;307:2526-33.
12. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy MM, Antonelli M, Ferrer R, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Crit Care Med* 2017;45:486-552.
13. Grmec S, Strnad M, Podgorsek D. Comparison of the characteristics and outcome among patients suffering from out-of-hospital primary cardiac arrest and drowning victims in cardiac arrest. *Int J Emerg Med* 2009;2:7-12.
14. 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.
15. Sarnaik AP, Preston G, Lieh-Lai M, Eisenbrey AB. Intracranial pressure and cerebral perfusion pressure in near-drowning. *Crit Care Med* 1985;13:224-7.
16. Eggink WF, Bruining HA. Respiratory distress syndrome caused by near- or secondary drowning and treatment by positive end-expiratory pressure ventilation. *Neth J Med* 1977;20:162-7.
17. Burke CR, Chan T, Brogan TV, Lequier L, Thiagarajan RR, Rycus PT, et al. Extracorporeal life support for victims of drowning. *Resuscitation* 2016;104:19-23.
18. Thalmann M, Trampitsch E, Haberfellner N, Eisendle E, Kraschl R, Kobin G. Resuscitation in near drowning with extracorporeal membrane oxygenation. *Ann Thorac Surg* 2001;72:607-8.
19. Branson RD, Johannigman JA. What is the evidence base for the newer ventilation modes? *Respir Care* 2004;49:742-60.
20. Michelet P, Bouzana F, Charmensat O, Tiger F, Durand-Gasselino J, Hraiech S, et al. Acute respiratory failure after drowning: a retrospective multicenter survey. *Eur J Emerg Med* 2017;24:295-300.
21. Tutanç M, Bilen GI, Zeren C, Boşnak M, Karakuş A. Cases of Drowning and Near-Drowning in Pediatric Intensive Care Unit. *J For Med* 2011;25:177-82.
22. Gilbert M, Busund R, Skagseth A, Nilsen PA, Solbo JP. Resuscitation from accidental hypothermia of 13.7 degrees C with circulatory arrest. *Lancet* 2000;355:375-6.
23. 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.
24. Szpilman D, Soares M. In-water resuscitation—is it worthwhile? *Resuscitation* 2004;63:25-31.
25. Choi SP, Youn CS, Park KN, Wee JH, Park JH, Oh SH, et al. Therapeutic hypothermia in adult cardiac arrest because of drowning. *Acta Anaesthesiol Scand* 2012;56:116-23.
26. Moler FW, Hutchison JS, Nadkarni VM, Silverstein FS, Meert KL, Holubkov R, et al. Targeted Temperature Management After Pediatric Cardiac Arrest Due To Drowning: Outcomes and Complications. *Pediatr Crit Care Med* 2016;17:712-20.
27. Spicer ST, Quinn D, Nyi Nyi NN, Nankivell BJ, Hayes JM, Savdie E. Acute renal impairment after immersion and near-drowning. *J Am Soc Nephrol* 1999;10:382-6.
28. Ibsen LM, Koch T. Submersion and asphyxial injury. *Crit Care Med* 2002;30(11 Suppl):S402-8.
29. Orłowski JP, Szpilman D. Drowning. Rescue, resuscitation, and reanimation. *Pediatr Clin North Am* 2001;48:627-46.
30. Cerland L, Megarbane B, Kalle H, Brouste Y, Mehdaoui H, Resiere D. Incidence and Consequences of Near-Drowning-Related Pneumonia-A Descriptive Series from Martinique, French West Indies. *Int J Environ Res Public Health* 2017;14.
31. Ender PT, Dolan MJ. Pneumonia associated with near-drowning. *Clin Infect Dis* 1997;25:896-907.
32. Gökırmak M, Avcı H, Kalkan Ş, Yıldırım Z. Tatlı Su Aspirasyonuna Bağlı Olarak Gelişen Bir ARDS Olgusu. *Yoğun Bakım Dergisi* 2006;6:52-7.