

Ankara'da 2003-2006 Yılları Arasında Otopsi Yapılan Suda Boğulma Olgularının Değerlendirilmesi

Evaluation of the Deaths Due to Drowning Autopsied Between 2003 and 2006 in Ankara

Dr. Nergis CANTÜRK,^a
Dr. Gürol CANTÜRK,^b
Dr. Kenan KARBEYAZ,^c
Dr. Taşkın ÖZDEŞ,^d
Dr. Rukiye DAĞALP,^e
Dr. Safa ÇELİK^f

^aAdli Tıp Kurumu
Ankara Grup Başkanlığı
Morg İhtisas Dairesi,
^bAnkara Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Adli Tıp AD,
^cAnkara Üniversitesi Fen Fakültesi,
İstatistik Bölümü,
^dSağlık Bakanlığı,
Yüksek Sağlık Şurası, Ankara
^eEskişehir Osmangazi Üniversitesi
Tıp Fakültesi Adli Tıp AD, Eskişehir
^fAdli Tıp Kurumu
Kastamonu Şube Müdürlüğü,
Kastamonu

Geliş Tarihi/Received: 09.07.2008
Kabul Tarihi/Accepted: 23.10.2008

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Gürol CANTÜRK
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Adli Tıp AD, Ankara,
TÜRKİYE/TURKEY
canturk@medicine.ankara.edu.tr

ÖZET Amaç: Herhangi bir sıvının solunum yollarından geçerek akciğer alveollerine kadar gitmesi sonucunda kişinin mekanik asfiksiden ölmesi suda boğulma olarak tanımlanmaktadır. Suda kalma bulguları, cesedin suda boğulduğunu değil, sadece belli bir süre su içinde kaldığını gösterir. Suda boğulma, otopside kanıtlanması en zor ölüm mekanizmalarından biridir. Bu çalışmada, suda boğulma olguları retrospektif olarak incelenerek, suda boğulmaya bağlı ölümlerin özellikleri ve tanı konulmasında kullanılan bulguların literatür eşliğinde değerlendirilmesi amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Ankara Adli Tıp Kurumu Grup Başkanlığı Morg İhtisas Dairesinde 2003-2006 yılları arasında otopsi yapılmış suda boğulma olgularına ait raporlar ile ölü muayene tutanakları ve adli tahkikat dosyaları retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Olgular yaş, cinsiyet, köken, tatlı ya da tuzlu suda boğulma ve laboratuvar incelemelerine ait sonuçlar açısından incelenmiştir. **Bulgular:** Otopsi raporları incelenen 111 suda boğulma olgusunun yaş ortalaması 28.16 ± 1.80 yıl ve %79.30'u erkektir. Suda boğulma olgularının %97.30'unun kökeni kaza olarak bildirilmiştir. Ölümlerin en sık yaz aylarında (%50.45), sonra sırasıyla ilkbahar (%25.20), sonbahar (%18.00) ve kış (%6.30) aylarında meydana geldiği saptanmıştır. Tuzlu suda boğulan 15 (%13.50) olguya karşılık, 96 olgunun tatlı suda boğulduğu belirlenmiştir. Dört (%3.60) olguda suda boğulma tanısını destekleyen iç ve dış muayene bulgusu saptanmamıştır. **Sonuç:** Otopside suda boğulma tanısını koyduracak patognomonik bulgular yoktur. Suda boğulmada orijin, kaza, cinayet veya intihar olabilir. Ankara'da otopsi raporlarına göre suda boğulmaların oranının diğer şehirlerdeki suda boğulmalardan daha düşük oranda görülmesi beklenen bir sonuçtur. Ankara denizden uzak olduğu için suda boğulmaların çoğunluğu (%86.50) tatlı sularda meydana gelmiştir. Suda boğulma tanısı, ölümün meydana geldiği koşullar, olay yeri incelemesi, ayrıntılı otopsi ve laboratuvar incelemesi ile adli tahkikat evrakı değerlendirilmeksizin yapılamaz.

Anahtar Kelimeler: Suda boğulma; kaza; suya batma

ABSTRACT Objective: Drowning may be defined as death due to the aspiration of fluid into the air passages. Signs of immersion only demonstrate submersion of the body for a period but may not be indicative of drowning. Drowning is one of the most difficult modes of death to prove at autopsy. The aim of this study was to evaluate the deaths due to drowning, which were autopsied in Ankara and to discuss the previously obtained data. **Material and Methods:** The authors reviewed drowning deaths, whose autopsies were performed in the Morgue Department, State Institute of Forensic Medicine, Ankara, Turkey, between 2003 and 2006. The cases were evaluated for age, sex, manner of death, fresh or salt water drowning, and laboratory analysis results. **Results:** The authors evaluated autopsy reports about 111 drowning cases. The mean age of cases was 28.16 ± 1.80 years and 79.30% of the cases were male; 97.30% of deaths were accidental. Most drowning cases occurred in summer (50.45%) followed by spring (25.20%), autumn (18.00%), and winter (6.30%). Fifteen cases (13.50%) drowned in saltwater and ninety-six cases (86.50%) drowned in freshwater. There were no internal and external drowning findings for 4 (3.60%) cases. **Conclusion:** At autopsy, there are no pathognomonik findings to make the diagnosis of drowning. Origin of drowning may be accidental, homicidal or suicidal. A diagnosis of drowning cannot be made without a careful investigation of the circumstances of death, examination of the scene, complete autopsy, laboratory studies and legal investigation file. The lower rate of autopsy reports due to drowning in Ankara compared to the rates in other cities was an expected finding. Most of the drowning cases (86.50%) were in fresh water in Ankara, located away from the sea. A diagnosis of drowning cannot be made without a careful investigation of the circumstances of death, examination of the scene and complete autopsy.

Key Words: Drowning; accidents; immersion foot

Herhangi bir sıvının solunum yollarından geçerek akciğer alveollerine kadar giderek kişinin mekanik asfiksiden ölmesi suda boğulma olarak tanımlanmaktadır.¹ Suda boğulma, su içinde ölü bulunma ile aynı anlama gelmemesi ve patognomonik bulgusu olmaması nedeni ile adli tıbbın çözümü güç konularından biridir.^{2,3} Suda boğulma, suyun aspire edilip edilmemesine göre ıslak veya tipik ve kuru veya atipik boğulma, klinik olarak primer ve sekonder suda boğulma olarak sınıflandırılmaktadır.⁴

Suda kalan cesetlerdeki dış muayene bulguları; el ve ayaklardaki çamaşırcı eli görünümü, ciltte kaz derisi görünümü, ağız ve burun çevresinde köpük, ölü lekelerinin yerleşimi ve vücut üzerinde suya ait materyallerin bulunmasıdır. İç muayenede; larinks, trakea ve bronşlarda köpüklü ödem mayii, akciğer ağırlıklarında artış, yüzeylelerinde peteşiyal kanamalar, solunum yollarında su ortamına ait materyal, kesit yüzeylelerinde köpüklü sıvı, plevral efüzyon gibi solunum sistemi bulguları, orta kulakta, mide ve bağırsaklarda su, mastoid sinüs mukozasında hiperemi, iç organ ağırlıklarında artış gibi bulgular görülebilmektedir. Mikroskopik incelemede ise; alveoler dilatasyon, septumlarda incelleme, ödem, alveoler makrofajlarda azalma görülebilmektedir. Ancak hiçbiri suda boğulma için patognomonik değildir.^{4,7} Sıvının aspire edildiği ıslak suda boğulma olguları için geçerli bulgu ve inceleme sonuçları da aslında spesifik değildir. Ölüm nedenine karar verirken makroskopik bulgular, laboratuvar inceleme sonuçları, olay yeri incelemesi ve adli tahkikata ait bilgiler birlikte değerlendirilmektedir.⁸ Bir cesedin su içerisinde bulunması, kişinin suda boğulduğu ve orijinin kaza olduğu şeklindeki ön yargı nedeni ile olayın yeterince araştırılmamasına ve çözümden uzaklaşılmasına yol açabilir.³ Bu çalışmada suda boğulma olguları retrospektif olarak incelenerek, suda boğulmaya bağlı ölümlerin özellikleri ve tanı konulmasında kullanılan bulguların literatür eşliğinde değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Ankara ve çevresindeki 17 ilde meydana gelen ve otopsi için Adli Tıp Kurumu Ankara Grup Başkan-

lığı Morg İhtisas Dairesine gönderilerek 01 Ocak 2003-31 Ocak 2006 tarihleri arasında otopsi yapılmış ve suda boğulma sonucu öldüğü kararı verilmiş olan olgulara ait otopsi raporları ile ölü muayene tutanakları ve adli tahkikat dosyaları retrospektif olarak incelenmiştir. Olgular yaş, cinsiyet, olay yeri, tatlı ya da tuzlu su olup olmadığı, olayın olduğu mevsim, akciğer ağırlıkları, dış ve iç muayene bulguları ile diatom saptanıp saptanmadığı, olayın orijini ve kan alkol düzeyi yönünden değerlendirilmiştir. İstatistiksel analiz SPSS 15.00 programı ve Power regresyon analizi kullanılarak yapılmıştır. Akciğer ağırlıkları Morg İhtisas Dairesinde AND marka (SK5001 WP, d= 1 g, max= 5000 g) dijital tartı ile ölçülmüştür.

BULGULAR

Adli Tıp Kurumu Ankara Grup Başkanlığı Morg İhtisas Dairesinde 01 Ocak 2003-31 Aralık 2006 tarihleri arasında otopsi yapılan 3.830 olgunun 111 (%2.89)'inin ölüm nedeni suda boğulmadır. Olguların 23 (%20.70)'ü kadın, 88 (%79.30)'i erkektir. Yaş grupları 6 ay-79 yıl arasında değişmekte olup, yaş ortalaması 28.16 ± 1.80 yıldır. Olguların yaş grupları ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 1'de görülmektedir. Yaş grupları ile cinsiyet arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p > 0.05$).

Savcılık evrakı ile adli tahkikat dosyalarından elde edilen bilgilere göre orijinin 108 (%97.30) olguda kaza, 3 (%2.70) olguda intihar olduğu belirlenmiştir. Orijinin intihar olduğu bildirilen 3 olgunun 2'si kadın, 1'i erkektir. Kadınların yaşları 18 ve 30 olup, erkek olgunun yaşı 51'dir. Erkek olgu ile 18 yaşındaki kadın olgunun yaz ayında, 30 yaşındaki

TABLO 1: Olguların yaş grupları ve cinsiyete göre dağılımı.

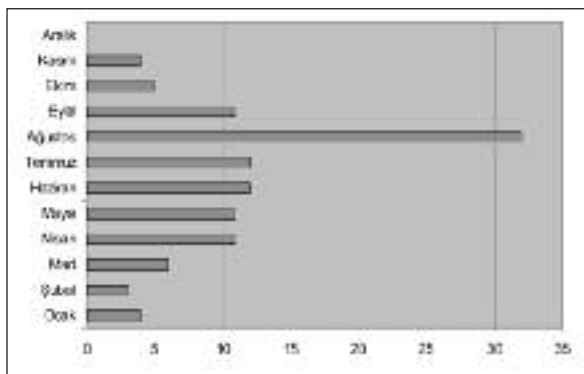
Yaş	Kadın	Erkek	Toplam	
			n	%
0-18	13	29	42	37.83
19-28	2	16	18	16.21
29-38	3	17	20	18.01
39-48	4	10	14	12.61
49-58	0	9	9	8.10
59 ve üzeri	1	7	8	7.20
Toplam	23	88	111	

kadın olgunun ise ilkbaharda intihar ettiği, erkek olgunun kanında 89 mg/dL etanol olduğu saptanmıştır. 56 (%50.45) olgunun yaz, 28 (%25.20) olgunun ilkbahar, 20 (%18.00) olgunun sonbahar, 7 (%6.30) olgunun ise kış mevsiminde suda boğulduğu anlaşılmıştır. Ölümünün en sık ağustos ayında meydana geldiği belirlenmiştir. Olguların aylara göre dağılımı Şekil 1'de görülmektedir.

Suda boğulmalara bağlı ölümlerden olguların 15 (%13.50)'ünün tuzlu suda, 96 (%86.50)'sının tatlı suda boğulduğu belirlenmiştir. Tatlı suda boğulmalar kendi içinde değerlendirildiğinde en sık 43 (%44.79) olgu ile barajda boğulmalar tespit edilmiş olup, bunu 22 (%22.92) olgu ile derelerdeki boğulmaların takip ettiği saptanmıştır. Yedi (%7.29) olgunun havuzda, 6 (%6.25) olgunun su kanalında, 5 (%5.20) olgunun gölde, 4 (%4.16) olgunun kuyuda, 4 (%4.16) olgunun nehirde, 2 (%2.08) olgunun sel suyunda, 2 (%2.08) olgunun su deposunda ve 1 (%1.04) olgunun köy çeşmesinin yalağında boğulduğu belirlenmiştir.

Olguların 46 (%41.40)'sında suda boğulma ile ilgili dış muayene bulgusu olmadığı, 26 (%23.40)'sında mantar köpüğü, 24 (%21.60)'ünde çamaşırcı eli-ayağı, 9 (%8.10)'unda hem mantar köpüğü hem çamaşırcı eli-ayağı bulunduğu belirlenmiştir. Altı (%5.40) olguda ise çürümenin gerçekleşmiş olduğu saptanmıştır.

İç muayene bulguları açısından değerlendirildiğinde olguların 30 (%27.00)'unda akciğer ve karaciğer, 17 (%15.3)'sinde sadece akciğer, 16 (%14.41)'sında mide, akciğer ve karaciğer, 16 (%14.41)'sında sadece mide, 10 (%9.00)'unda mide



ŞEKİL 1: Olguların aylara göre dağılımı.

TABLO 2: Olguların yaş grupları ve ortalama akciğer ağırlıkları.

Yaş	Sağ akciğer	Sol akciğer
0-18	489.62 ± 45.67	385.67 ± 41.55
19-28	725 ± 68.22	639.44 ± 60.70
29-38	729.41 ± 43.63	633.82 ± 34.44
39-48	693.08 ± 57.89	592.31 ± 54.84
49-58	984.38 ± 93.42	869.38 ± 74.70
59 ve üzeri	692 ± 131.85	579 ± 101.25
Ortalama	629.40 ± 30.51	548.76 ± 26.88

ve karaciğer, 6 (%5.40)'sında mide ve akciğer, 3 (%2.70)'ünde sadece karaciğer bulgusu mevcut olup, 6 (%5.40) olguda suda boğulmayı düşündürecek iç muayene bulgusu olmadığı, 7 (%6.30) olguda ise çürüme ve otolize ait belirtiler olduğu tespit edilmiştir.

Sekiz (%7.20) olguda otopsi sırasında akciğer ağırlıkları ölçülmemiş olup, diğer olgular kendi içinde değerlendirildiğinde sağ akciğer ortalama ağırlığının 629.40 ± 30.51 g, sol akciğer ortalama ağırlığının ise 548.88 ± 26.88 g olduğu belirlenmiştir. Yaş gruplarına göre akciğer ortalama ağırlıkları Tablo 2'de görülmektedir.

Histopatolojik inceleme raporlarında 90 (%81.08) olguda akciğerde suda boğulmayı düşündüren bulgular olduğu, 10 (%9.00) olguda ise suda boğulmaya spesifik bir bulgu olmadığı, 11 (%9.90) olguda ise pnömoni olduğu saptanmıştır.

Morg İhtisas Dairesinde 2004 yılının Ağustos ayından itibaren suda boğulma şüphesi olan olgulardan diatom aranması için Biyoloji İhtisas Dairesine materyal gönderilmeye başlanmıştır. Bu nedenle 2003 yılından bu tarihe kadar otopsi yapılmış 32 olgu çıkarıldığında akciğerlerden hazırlanan preparatlarda 38 (%48.10) olguda diatom fragmanı görülmemiş olup, 15 (%18.98) olguda 3-20 adet, 12 (%15.18) olguda 21-40 adet, 1 (%1.26) olguda 41-60 adet, 5 (%6.32) olguda 61-80 adet, 2 (%2.53) olguda 81-100 adet, 6 (%7.59) olguda 101 ve üzeri adet diatom görüldüğü bildirilmiştir. Karaciğerden hazırlanan preparatlarda 60 (%75.94) olguda diatom görülmediği, 15 (%18.98) olguda 1-20 adet, 1 (%1.26) olguda 31 ve 51 adet, 2 (%2.53)

olguda 61 ve 140 adet diatom görüldüğü saptanmıştır. Beyinden hazırlanan preparatlarda 69 (%87.34) olguda diatom ve diatom fragmanı görülmemiş, 8 (%10.12) olguda 10-20 adet, 1 (%1.26)'er olguda 56 ve 112 adet diatom görüldüğü, kemik iliğinden hazırlanan preparatlarda ise 49 (%62.02) olguda diatom görülmediği, 10 (%12.65) olguda 1-20 adet, 14 (%17.72) olguda 21-40 adet, 2 (%2.53) olguda 41-60 adet, 2 (%2.53) olguda 62'şer adet, 1 (%1.26)'er olguda ise 140 ve 700 adet diatom görüldüğü bildirilmiştir. Diatom saptanan organların birbirleriyle gösterdiği beraberlik Tablo 3'te görülmektedir. Kan etanol düzeyi, akciğer, karaciğer, beyin ve kemik iliğindeki diatomlar arası korelasyonlar ise Tablo 4'te görülmektedir.

Suda boğulma tanısını destekleyen dış muayene, iç muayene ve histopatolojik incelemelere ait bulgu-

TABLO 3: Diatom saptanan organların olgu sayısına göre dağılımı.

Akciğer	Karaciğer	Beyin	Kemik iliği	Olgular (n)
+	-	-	-	7
-	-	-	+	3
+	-	+	-	2
+	-	-	+	13
+	+	+	-	1
+	+	-	+	8
+	+	+	+	7

ların olgulara göre dağılımı Tablo 5'te görülmektedir. Dört (%3.60) olguda suda boğulma tanısını destekleyen iç ve dış muayene bulgusu saptanmamıştır. Suda boğulma tanısı diğer bulgularla konulmuştur.

TABLO 4: Kan etanol düzeyi, akciğer, karaciğer, beyin ve kemik iliğindeki diatomlar arası korelasyon.

		Etanol	Diatom akciğer	Diatom karaciğer	Diatom kemik iliği	Diatom beyin
Etanol	Pearson correlation	1	0.064	0.029	0.132	-0.036
	p		0.573	0.803	0.248	0.755
	n	79	79	79	79	79
Diatom akciğer	Pearson correlation	0.064	1	0.335**	0.701**	0.239*
	p	0.573		0.003	0.000	0.034
	n	79	79	79	79	79
Diatom karaciğer	Pearson correlation	0.029	0.335**	1	0.574**	0.762**
	p	0.803	0.003		0.000	0.000
	n	79	79	79	79	79
Diatom kemik iliği	Pearson correlation	0.132	0.701**	0.574**	1	0.137
	p	0.248	0.000	0.000		0.229
	n	79	79	79	79	79
Diatom beyin	Pearson correlation	-0.036	0.239*	0.762**	0.137	1
	p	0.755	0.034	0.000	0.229	
	n	79	79	79	79	79

** Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır (2-yönlü).

* Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır (2-yönlü).

TABLO 5: Olgulara suda boğulma tanısı konmasını sağlayan bulgu pozitiflikleri.

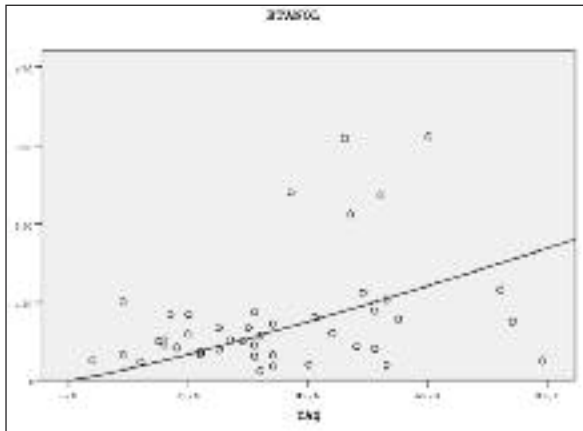
Olay yeri incelemesi ve tanık ifadeleri	Dış muayene	İç muayene	Histopatolojik inceleme	Olgular (n)
+	-	-	+	4
+	+	+	-	9
-	+	-	+	1
+	-	+	+	44
+	+	+	+	53

Toksikolojik incelemelerde 66 (%59.46) olguda kanda alkol, uyutucu-uyuşturucu madde bulunmadığı, 20 (%18.01) olguda kanda 1-50 mg/dL etanol, 17 (%15.30) olguda 51-100 mg/dL düzeyinde etanol belirlenmiştir.

Kanda etanol saptanmayan ve kan etanol düzeyi 0-50 mg/dL olan toplam 86 olgunun 62'sinden hazırlanan preparatlarda diatom aranmış, 27'sinde diatom görülmemiştir. Kan etanol düzeyi 51-100 mg/dL olan 17 olgunun 11'inden hazırlanan preparatlarda diatom aranmış, 7 olguda diatom görülmemiştir. Kanda etanol düzeyi 101-150 mg/dL olan 3 olgunun tamamında biyolojik preparatlarda diatom aranmış ve 1'inde akciğer, karaciğer ve kemik iliğinde, 1'inde akciğer, karaciğer, beyin ve kemik iliğinde, 1'inde ise akciğer ve kemik iliğinde diatom görülmüştür. Etanol düzeyi 151 mg/dL ve üzeri olan 5 olgunun 3'ünde biyolojik preparatlarda diatom aranmış ve hiçbirinde diatom görülmemiştir. Kanda etanol düzeyi ve diatom varlığı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Kanda etanol düzeyi ve akciğer ağırlıkları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Etanol miktarı ile yaş arasındaki ilişkiyi açıklamak için Power regresyon analizi (veriler üzerinde logaritmik dönüşüm yaparak doğrusal regresyon analizi) kullanılmış ve $\log(\text{etanol}) = 1.171 \cdot \log(\text{yaş})$ formülü elde edilmiştir (Şekil 2). Etanol ve yaş arasındaki ilişkide R-square= 0.957'dir. Yani etanol miktarının logaritmasında meydana gelen değişimi



ŞEKİL 2: Olguların kan etanol düzeyi ile yaş ilişkisi.

min %95.7'si yaş logaritması ile açıklanabilmektedir. Etanol miktarı artışı ile yaş arasında logaritmik dönüşümü yapıldıktan sonra anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

TARTIŞMA

Suda boğulma, Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde travmatik çocuk ölümleri içinde üçüncü sıklıkta görülen ölüm nedenidir.⁹ Üç tarafı denizlerle çevrili olan ve göl, akarsu gibi çeşitli tatlı su kaynaklarının bulunduğu ülkemizde de özellikle suda boğulmaya bağlı kaza sonucu ölümler azımsanmayacak sayıdadır.

İstanbul'da yapılan otopsilerin yaklaşık %9'unun sudan çıkmış olduğu,¹⁰ Adana'da 10 yıllık otopsi olgularının değerlendirildiği bir çalışmada olguların %5.78'ini sudan çıkarılan cesetlerin oluşturduğu bildirilmektedir.¹¹ Çalışmamızda otopsi yapılan olguların %2.87'sini suda boğulma sonucu ölmüş olanlar oluşturmaktadır. Olgu sayısının daha düşük olma nedeninin Ankara'nın denizden uzak bir il olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Çalışmamızda erkek olgu oranının %79.30 olduğu ve benzer çalışmalarla uyumlu olduğu saptanmıştır.^{3,11-14} Katkıcı ve ark. çalışmalarında suda boğulma olgularının %84.3'ünün erkek olduğunu bildirmişlerdir.¹² Arslan ve ark. olguların %84.15'inin erkek ve %60.67'sinin 20 yaşın altında olduğunu, Lakadamyalı ve Doğan ise Antalya'da acil servise suda boğulma nedeni ile getirilen olgular üzerinde yaptıkları çalışmalarında olgularının %75'inin erkek olduğunu bildirmişlerdir.^{11,13}

Yaş gruplarına göre dağılım incelendiğinde, ilk sırada %37.83 ile 0-18 yaş grubu, ikinci sırada ise %18.01 ile 29-38 yaş grubu almaktadır. Tüm yaş gruplarında erkeklerin fazlalığı dikkat çekicidir. Lakadamyalı ve Doğan suda boğulma olgularının daha çok erkek cinsiyette ve çocuk yaş grubunda görüldüğünü bildirmişlerdir.¹³ Suda boğulma sonucu ölümlerin yaklaşık yarısının 20 yaş altında olduğu, özellikle kaza sonucu suda boğulma olgularında çocukların önemli bir oran oluşturduğu bildirilmektedir.^{14,15} Suda boğulmalar çocuklar için en önemli kaza nedenlerinden biri olarak söy-

lenebilir. İstanbul'da otopsi yapılan 736 çocuk ölümünün değerlendirildiği bir çalışmada, en sık ölüm nedeni olarak belirlenen asfiksilerin yaklaşık yarısını suda boğulma olgularının oluşturduğu bildirilmiştir.¹⁶ Estonya'da 5 yıllık dönemde otopsi yapılan 0-14 yaş arası çocuk ölümlerinde asfiksiye bağlı olanlarda suda boğulma önde gelen ölüm nedeni olarak bildirilmiştir.¹⁷

Olguların %97.30'unda savcılık evrakında olay orijininin kaza olduğunu düşündüren olay şekli belirtilmiş olup, literatürde de olguların çoğunluğunun orijininin kaza olduğu bildirilmiştir.^{2-4,14,15} Orijin değerlendirilirken ölü muayene, otopsi, mikroskobik ve toksikolojik inceleme bulgularının yanı sıra, olay yeri araştırması ve adli tahkikat evrakı da büyük bir önem arz etmektedir.

Suda boğulmaların %50.45'inin yaz mevsiminde meydana gelmiş olması, sıcak aylarda serinlemek amacıyla daha çok kişinin yüzmeyi tercih etmesi ile açıklanabilir ve olayların en sık ağustos ayında görülmesi de bunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Kış aylarında boğulma olgularının kapalı havuzlarda, termal tesislerde ve balık tutmak amaçlı baraj gölünde meydana gelen kazalarda olduğu belirlenmiştir. Arslan ve ark.nın Adana'da yaptıkları çalışmada, ölümlerin %52.84'ünün yaz mevsiminde ve en sık %61.45 ile sulama kanallarında meydana geldiği bildirilmiştir.¹¹ Kanada-Toronto'da yapılan 20 yıllık dönemdeki pediatrik suda boğulma olgularının incelendiği bir çalışmada, boğulmaların %87'sinin ilkbahar ve yaz aylarında meydana geldiği bildirilmiştir.¹⁸ Japonya'da yapılan bir çalışmada yaşlı kişilerde özellikle kış aylarında banyolarda ölüm olgularına rastlandığı bildirilirken, Hırvatistan'da yapılan bir çalışmada ise dalış eğitimi alanlarda özellikle yaz aylarında ölüm olgularının daha çok görüldüğü bildirilmiştir.^{19,20} Sudan yararlanma amacına göre suda boğulmalarda mevsimsel farklılıklar olabileceği düşünülmüştür.

Ankara'nın denizlere uzak bir şehir olması nedeni ile olguların %86.50'sinin tatlı suda boğulmuş olması beklenen bir sonuçtur. Tuzlu suda boğulma olguları ise Ankara Grup Başkanlığına bağlı deniz kenarındaki illerden otopsi istemi ile gönderilmiş olgulardır. Deniz kenarında bir ilimiz olan Antal-

ya'da yapılan çalışmada, olguların %65.62'sinin tuzlu suda boğulma olguları olduğu bildirilmiştir.¹³ Finlandiya'da yapılan çalışmada, tanık bulunan suda boğulma olgularında tuzlu suda ve tatlı suda boğulma olgularının oranı birbirine yakın bulunmuştur.²¹ Coğrafi özelliklerin suda boğulma olgularının sınıflandırılmasında etkili olduğu görülmektedir.

Suda boğulmanın tanı koyduracak spesifik bir laboratuvar bulgusu, bir belirtisi bulunmamaktadır.^{4,10} Suda boğulma tanısı için özel bir histopatolojik bulgu olmadığı, tanı için otopsi, histopatolojik değerlendirme, kimyasal ve toksikolojik inceleme ile olası diğer ölüm nedenlerinin dışlanması gerektiği bildirilmiştir. Suda boğulmada görülen akciğer değişiklikleri de spesifik değildir.^{2,3,5,10,14,22,23}

Çalışmamızda Ankara Grup Başkanlığında otopsi yapılmış olgulara tanı koydurucu bulgu pozitiflikleri Tablo 5'te görülmektedir. Tabloda görüldüğü üzere tanı koymada dış muayene bulguları, iç muayene bulguları, histopatolojik inceleme, olay yeri inceleme raporları ve tanık ifadeleri göz önüne alınmıştır. Arslan ve ark. suda boğulma tanısında otopsi, histopatolojik incelemeler, biyokimyasal incelemeler, immünohistokimyasal çalışmalar, diatom, genetik ve radyolojik çalışmalar kadar olay yeri incelemesi ve tanık ifadelerinin de önemi olduğunu vurgulamışlardır.⁴

Akciğer ağırlıklarının sıvı aspirasyonunun söz konusu olduğu suda boğulma olgularında arttığı bilinmektedir.^{2,3,12,24} Yorulmaz ve ark. suda boğulma nedeni ile ölen ve başka bir nedenle ölen 20 yaş üstü olguların akciğer ağırlıklarını karşılaştırdıklarında, suda boğulma olgularında istatistiksel olarak anlamlı bir yükselme saptamışlardır. Suda boğulma olgularında akciğer ortalama ağırlığının 1.360 g olduğunu bildirmişlerdir.¹⁰ Katkıcı ve ark. suda boğulma olgularında erkekte ortalama akciğer ağırlığının 1.345 g, kadında 1.158 g olduğunu bildirmişlerdir.¹² Helsinki'de 25 yıllık dönemde suda boğulma sonucu olduğu kararına varılan sıvı aspirasyonu olmayan ve çalışma kapsamına alınan 578 olgunun incelendiği çalışmada; sadece 22 olguda akciğer ağırlıklarının 750 g'ın altında olduğu, diğer olgularda 750 g ve üzerinde olduğu bildirilmiştir.²⁵

ABD Maryland'da yapılan 217 suda boğulma olgusunun, travmatik ölümlerle ve asfiksiye bağlı ölümlerle organ ağırlıkları açısından karşılaştırıldığı bir çalışmada; asfiksiye bağlı ölümler ve travmatik ölümlerde ortalama organ ağırlıklarında sırasıyla dalak, akciğerler, karaciğer ve böbreklerde artma saptanmıştır. Aynı çalışmada, suda boğulma olgularında ise asfiksiye bağlı ölümlere göre sadece akciğer ağırlıklarında belirgin bir artış olduğu, suda boğulmalarda en sık rastlanan otopsi bulgusunun ağır ve ödemli akciğer ile kesitlerinde büyük miktarda sıvı saptanması olduğu, ayrıca yapılan diğer çalışmalarda da suda boğulmada akciğer ağırlıklarının diğer travmalara bağlı ölümlerden daha yüksek olduğunun gösterildiği ileri sürülmüştür.²⁴

Kanada-Toronto'da pediatrik suda boğulma olgularının incelendiği çalışmada, plevral efüzyonun olguların %36'sında, akciğer ağırlık artışının ise %80'inde saptandığı bildirilmiştir.¹⁸ Çalışmamızdaki akciğer ağırlığı ölçülmemiş olgular hariç tutulunca; sağ akciğer ortalama ağırlığının 629.40 ± 30.51 g, sol akciğer ortalama ağırlığının ise 548.88 ± 26.88 g olduğu; akciğer ağırlığı ölçülmemiş ve 0-18 yaş grubu-çocuk yaş grubu olması nedeni ile hariç tutulunca ise sağ akciğer ortalama ağırlığının 760 g, sol akciğer ortalama ağırlığının ise 662.42 g olduğu belirlenmiştir. Akciğer ağırlıkları artmış olmakla birlikte, Yorulmaz ve ark. ile Katkıcı ve ark.'nın İstanbul'daki çalışmalarında bildirilen ortalamalardan düşük bulunmuştur.^{10,12} Bu durum bize Ankara'da otopsi yapılan olguların çoğunun tatlı suda, İstanbul'da otopsi yapılan olguların ise çoğunun tuzlu suda boğulma olguları olmasından kaynaklandığını düşündürmüştür. Japonya'da yapılan bir çalışmada; asfiksi ve akut kardiyak ölümlere kıyasla tuzlu su ve tatlı suda boğulmalarda plevral efüzyon miktarı ve akciğer ağırlıkları arasındaki fark incelenmiştir. Bu çalışmada; toplam akciğer ağırlıklarının ortalama değerleri kadın ve erkeklerde tuzlu suda boğulma için en yüksek değerler, takiben de tatlı suda boğulma, akut kardiyak ölüm ve asfiksili ölümler şeklinde, plevral efüzyon miktarının ise tatlı ve tuzlu suda boğulmaların her ikisinde de postmortem zamana bağlı olarak tedrici bir artış eğilimi gösterdiği bildirilmiştir.²⁶ Finlandiya'da yapılan 1.590 olguluk çalışmada; akciğer

ağırlıklarının tuzlu suda boğulanlarda, tatlı suda boğulanlardan ve taze cesetlerde çürümeye bağlı değişimlerin görüldüğü cesetlerden daha fazla olarak bulunduğu bildirilmiştir.²¹

Akciğerlerdeki en önemli histopatolojik bulgu alveollerde akut dilatasyon, uzama, septum inceliği ve alveoler kapillerlere bası olarak bildirilmiştir.⁴ Çalışmamızda da olguların %81.08'inde suda boğulma olgularında sıklıkla görülen, ancak patognomonik olmayan alveoler dilatasyon ve septumlarda inceliği ve parçalanma, intra alveoler kanama ve ödem bulguları saptanmıştır.

Diatom araştırmalarında suda ve kişide diatom aranması ve suda bulunan diatomun dokulardan elde edilmesi değerli bir bulgudur. Ancak her olgudan diatom elde edebilmek mümkün olmamaktadır.²⁷ Diatom incelemeleri aktif solunum hareketleri ile sıvı aspire edilen suda boğulma olguları için söz konusudur.³ Çalışmamızda diatom aranan 79 olgunun 41'inde diatom tespit edilememiştir.

Katkıcı ve ark., olgularının %19.8'inde kanda etanol bulunduğunu bildirmişlerdir.¹² Yorulmaz ve ark.'nın çalışmasında olguların %22'sinde alkol bulunduğu bildirilmiştir.⁸ Lakadamyalı ve Doğan'ın çalışmalarında ise olguların %34.37'sinde alkol yükü olduğu bildirilmiştir.¹³ Çalışmamızda olguların %59.45'inde etanol ve diğer uyutucu-uyuşturucu maddeler bulunmamıştır. Hadley ve Smith, endojen alkol oluşumunun kışın soğuk suda 1 hafta kadar kalmış cesetlerde söz konusu olduğunu ileri sürmüşlerdir.²⁸ Avustralya'da 7 yıllık sürede tekne ile açılmayla ilişkili 333 ölüm olgusunun incelendiği bir çalışmada olguların %28'inde 50 mg/dL'nin üzerinde alkol saptanmış ve suda boğulmada alkolün etkisi, trafik kazalarındakine benzer olarak nitelendirilmiştir.²⁹ Yorulmaz ve ark., alkol uyutucu-uyuşturucu madde kullanımı olan olgularda negatif ve yetersiz diatom saptanma oranlarının biraz daha yüksek olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir.⁸ Çalışmamızdaki diatom saptanan olgular değerlendirildiğinde Tablo 4'te görüldüğü üzere akciğer, karaciğer, beyin ve kemik iliğinde diatom bulunmasının birbirleriyle pozitif ilişkili olduğu görülmektedir. Etanol düzeyi ile beyinde diatom miktarı arasında anlamlı bir korelasyon görülme-

mekle birlikte negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir. Yani kandaki etanol miktarı yükseldikçe beyinde ki diatom sayısı azalma eğilimi göstermektedir.

Alkol, santral sinir sistemi ve solunum sisteme inhibitör etki ile suda boğulma sonucu ölümleri kolaylaştırmaktadır.⁸ Kaliforniya'da yapılan bir çalışmada; 12 yıllık sürede suda boğulma olgularının %41'inde ölüme alkolün de etkisi olduğu, kurbanların arasında 15 yaş altında sadece 1 olgu olduğu ve yaş ilerledikçe alkolle ilişki olasılığının arttığı ve özellikle 200 mg/dL üzerinde düzeyler saptandığı bildirilmiştir.³⁰ Çalışmamızda 101 mg/dL ve üzerindeki etanol seviyeleri bulunan grupta yaş ortalamasının arttığı görülmektedir. Etanol miktarının artışı ile yaş ortalamasının artışı arasında bulunan anlamlı ilişki Kaliforniya'da yapılan çalışma ile uyumludur.

Kanda alkol uyutucu-uyuşturucu madde bulunan olgularda sıvı aspirasyonu gerçekleştirilebilir ve akciğerlerde ağırlık artışı olmayabilir.⁸ Ancak bu konuda daha geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

SONUÇ

Suda boğulma, ölüm sonrası kanıtlanması en zor ölüm mekanizmalarından biridir. Özellikle çürümenin başlamış olması tanıyı güçleştiren bir faktördür.² Otopside suda boğulma tanısını koyduracak patognomonik bir bulgu olmadığından, ölümün meydana geldiği koşulların bilinmesi, ayrıntılı olay yeri incelemesi, otopside dikkatli bir iç ve dış muayene olayın çözümlenmesine yardımcı olacaktır. Laboratuvar incelemeleri mutlaka her olguda yapılarak tanı desteklenmeye çalışılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Gök Ş. [Asphyxias]. In: Gök Ş, ed. Adli Tıp. 5th ed. İstanbul: Filiz Bookstore; 1983. p.135-49.
- Knight B. Immersion and drowning. Simpson's Forensic Medicine. 10th ed. London: Edward Arnold; 1991. p.153-9.
- Yorulmaz C, Çakalır C. [Drowning]. In: Soysal Z, Çakalır C, eds. Adli Tıp. Vol. 1., İstanbul: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınlarından Rektörlük No: 4165 Fakülte No.224; 1999. p. 459-74.
- Arslan M, Kar H, Akcan R, Çekin N. [Evaluation of diagnostic methods used in drowning]. The Bulletin of Legal Medicine 2005;10(1):29-34.
- Di Maio VJM. Drowning. Forensic Pathology. 2nd ed. New York: CRC Press; 1993. p.357-65.
- Betz P, Nerlich A, Penning R, Eisenmenger W. Alveolar macrophages and the diagnosis of drowning. Forensic Sci Int 1993;62(3):217-24.
- Kringsholm B, Filskov A, Kock K. Autopsied cases of drowning in Denmark 1987-1989. Forensic Sci Int 1991;52(1):85-92.
- Yorulmaz C, Arıcan N, Afacan İ, Albek E. [Drowning-factors influencing the extent of fluid aspiration]. Adli Tıp Dergisi 2001;15(3): 9-17.
- Ballesteros MF, Schieber RA, Gilchrist J, Holmgren P, Annett JL. Differential ranking of causes of fatal versus non-fatal injuries among US children. Inj Prev 2003;9(2):173-6.
- Yorulmaz C, Arıcan N, Afacan İ, Dokgoz H, Asirdizer M. Pleural effusion in bodies recovered from water. Forensic Sci Int 2003;136(1-3):16-21.
- Arslan MM, Çekin N, Hilal A, Kar H. [Investigation of drowning cases in Adana between years 1997-2006]. Türkiye Klinikleri J Foren Med 2008;5(1):13-8.
- Katkıcı U, Gümüşburun E, Özkara E. [Increasing of total lungs weights at drowning cases]. Göztepe Tıp Dergisi 1996;11(1):83-5.
- Lakadamyalı H, Doğan T. [Investigation of drowning cases in a tourism region of Turkey]. Türkiye Klinikleri J Med Sci 2008;28(2):143-8.
- Gordon I, Shapiro HA, Berson SD. Deaths usually initiated by hypoxic hypoxia or anoxic anoxia. Forensic Medicine A Guide to Principles. 3rd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1988. p. 115-27.
- Fatfeh A. The diagnosis of drowning. Handbook of Forensic Pathology. 1st ed. Philadelphia: JB Lippincott Company; 1973. p. 155-65.
- Cantürk N, Es lyok B, Ozkara E, Cantürk G, Bulent Ozata A, Fatih Yavuz M. Medico-legal child deaths in İstanbul: data from the Morgue Department. Pediatr Int 2007;49(1):88-93.
- Väli M, Lang K, Soonets R, Talumäe M, Grijbovski AM. Childhood deaths from external causes in Estonia, 2001-2005. BMC Public Health 2007;7:158.
- Somers GR, Chiasson DA, Smith CR. Pediatric drowning: a 20-year review of autopsied cases: I. Demographic features. Am J Forensic Med Pathol 2005;26(4):316-9.
- Yoshioka N, Chiba T, Yamauchi M, Monma T, Yoshizaki K. Forensic consideration of death in the bathtub. Leg Med (Tokyo) 2003;5 (Suppl 1):S375-81.
- Definis-Gojanović M, Bresković T, Sutlović D, Petri N. Divers' deaths in Split-Dalmatian County, Croatia (cases study, 1994-2004). Int Marit Health 2007;58(1-4):139-48.
- Lunetta P, Penttilä A, Sajantila A. Circumstances and macropathologic findings in 1590 consecutive cases of bodies found in water. Am J Forensic Med Pathol 2002;23(4):371-6.
- Knight B. Immersion death. Forensic Pathology. 2nd ed. London: Arnold Publishers; 1996. p.391-406.
- Pérez-Cárceles MD, Sibón A, Vizcaya MA, Osuna E, Gómez-Zapata M, Luna A, et al. Histological findings and immunohistochemical surfactant protein A (SP-A) expression in asphyxia: its application in the diagnosis of drowning. Histol Histopathol 2008;23(9):1061-8.
- Hadley JA, Fowler DR. Organ weight effects of drowning and asphyxiation on the lungs, liver, brain, heart, kidneys, and spleen. Forensic Sci Int 2003;137(2-3):239-46.
- Lunetta P, Modell JH, Sajantila A. What is the incidence and significance of "dry-lungs" in bodies found in water? Am J Forensic Med Pathol 2004;25(4):291-301.
- Zhu BL, Quan L, Li DR, Taniguchi M, Kamikodai Y, Tsuda K, et al. Postmortem lung weight in drownings: a comparison with acute asphyxiation and cardiac death. Leg Med (Tokyo) 2003;5(1):20-6.
- Azparren JE, Vallejo G, Reyes E, Herranz A, Sancho M. Study of the diagnostic value of strontium, chloride, haemoglobin and diatoms in immersion cases. Forensic Sci Int 1998; 91(2):123-32.
- Hadley JA, Smith GS. Evidence for an early onset of endogenous alcohol production in bodies recovered from the water: implications for studying alcohol and drowning. Accid Anal Prev 2003;35(5):763-9.
- O'Connor PJ, O'Connor N. Causes and prevention of boating fatalities. Accid Anal Prev 2005;37(4):689-98.
- Wintemute GJ, Teret SP, Kraus JF, Wright M. Alcohol and drowning: an analysis of contributing factors and a discussion of criteria for case selection. Accid Anal Prev 1990;22(3): 291-6.