



**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ADLİ TIP ANABİLİM DALI**

**ANTALYA'DA 2009-2018 YILLARI ARASINDAKİ SUDA
BOĞULMA OLGULARININ ADLİ TIP AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Abdullah BENNA SARIN

Antalya, 2020



**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ADLİ TIP ANABİLİM DALI**

**ANTALYA’DA 2009-2018 YILLARI ARASINDAKİ SUDA
BOĞULMA OLGULARININ ADLİ TIP AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Abdullah BENNA SARIN

Antalya, 2020



**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ TIP
FAKÜLTESİ
ADLİ TIP ANABİLİM DALI**

**ANTALYA’DA 2009-2018 YILLARI ARASINDAKİ SUDA
BOĞULMA OLGULARININ ADLİ TIP AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Abdullah BENNA SARIN

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Y.Mustafa KARAGÖZ

“Kaynak gösterilerek tezinden yararlanılabilir”

Antalya, 2020

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bana çok şey katan ve tez sırasında önemli yardım ve önerileriyle bana yol gösteren tez danışmanım Sayın Dr.Öğr.Üyesi Y.Mustafa KARAGÖZ hocama, yine eğitimim boyunca bilgi ve desteklerini paylaşarak birikimlerinden yararlanmama olanak sağlayan Sayın Prof.Dr. Sema DEMİRÇİN ve Sayın Dr.Öğr.Üyesi Mehmet ATILGAN hocalarıma, çok değerli desteklerinden dolayı Sayın Prof.Dr. Erdal ÖZER hocama, kendisiyle çalıştığım süre içinde ve sonrasında bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşarak özellikle tez yazım sürecinde ufuk açıcı önerileriyle bana yol gösteren Uz.Dr. Derya BULGUR KIRBAŞ ve Uz.Dr. Servet KUZU'ya, birlikte bilimsel ve sosyal anlamda çok şey paylaştığım ve dayanıştığım öncelikle Arş.Gör.Dr.Mustafa Yaşar ve Arş.Gör.Dr Mehmet Ali Yıldız olmak üzere tüm sevgili asistan doktor arkadaşlarıma, kendileriyle birlikte çalışmaktan keyif aldığım, her daim dayanışma ve yardımlarıyla yanımda olan Adli Tıp Anabilim Dalı çalışanlarına, tez yazım süresince teknik, bilimsel ve sosyal anlamda bana yardımcı olan, bu bilimsel çalışmayı ortaya koymama olanak sağlayan Antalya Adli Tıp Grup Başkanlığı Morg İhtisas Daire Başkanı Refik AKMAN başta olmak üzere tüm Antalya Adli Tıp Grup Başkanlığı çalışanlarına ve Adli Tıp Kurumu'na, beni bugünlere büyük bir emek ve sevgiyle getiren, desteklerini her daim hissettiğim sevgili annem Elif SARIN ve sevgili babam Abdurrezzak SARIN'a, dostluk ve destekleriyle hep yanımda olan tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Kısaltmalar	v
Şekiller Dizini	vi
Çizelgeler Dizini	vii viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ölüm	3
2.2. Ölüm nedenleri	3
2.2.1. Doğal ölümler	3
2.2.2. Doğal olmayan (Travmatik, Zorlamalı) ölümler	3
2.3. Ölüm şekli	4
2.4. Ölüm olgularında yasal prosedür	4
2.5. Otopsi	5
2.6. Asfiksi	5
2.6.1. Asfiksi belirtileri	7
2.6.2. Asfiksinin Etyolojik Sınıflandırması	9
2.7. Suda Boğulma	9
2.7.1. Suda Boğulmanın Mekanizması	11
2.7.2. Suda Boğulmanın Sınıflandırması	12
2.7.3. Suda Boğulma Olgularında Epidemiyoloji	14
2.7.4. Suda Boğulmanın Orijini	16
2.7.5. Suda Boğulma olgularında otopsi	16

2.7.5.1. Dış Muayene Bulguları	16
2.7.5.2. İç Muayene Bulguları	20
2.7.6. Suda Boğulma Tanısında Kullanılan Laboratuvar	23
Yöntemleri	
2.7.6.1. Biyokimyasal İnceleme	24
2.7.6.2 Histopatolojik İnceleme	26
2.7.8. Dolaşımdaki Diatomlar	26
2.7.9. Radyolojik Çalışmalar	29
3.GEREÇ VE YÖNTEMLER	30
4. BULGULAR	31
5. TARTIŞMA	56
6. SONUÇ	71
7. ÖZET	74
8. ABSTRACT	77
9. KAYNAKLAR	80

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

PCO₂	Parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı
PO₂	Parsiyel arteriyel oksijen basıncı
SD	Standart Deviasyon
CMK	Ceza Muhakeme Kanunu
UHS	Umumi Hıfzıssıhha Kanunu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	<u>Sayfa</u>
2.1. Su içerisinde bulunan cesedin pozisyonu	18
4.1. Olguların cinsiyete göre dağılımı	32
4.2. Olguların mevsimlere göre dağılımı	39
4.3. Bilinmeyen 6 olgu dışındaki 686 olgunun haftanın günlerine göre dağılımı	40
4.4. Olguların ölü katılığı olup olmasına göre dağılımı	42
4.5. Olguların kaz derisi görünümü bulunup bulunmadığına göre dağılımı	44
4.6. Olguların çamaşırcı eli-ayağı belirtisine göre dağılımı	44

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge		<u>Sayfa</u>
4.1.	Suda boğulmaya bağlı ölümlerin yıllara göre dağılımı	31
4.2.	Olguların yaş gruplarının cinsiyete göre dağılımı	33
4.3.	Suda boğulma olgularının uyruklarına göre dağılımı	34
4.4.	Nüfus kaydı yurt içinde olan olguların, nüfuslarının kayıtlı olduğu illere göre dağılımı	36
4.5.	Nüfus kayıtları yurt dışında olan olguların, nüfuslarının kayıtlı ülkelere göre dağılımı	37
4.6.	Suda boğulma olgularının aylara göre dağılımı	38
4.7.	Olguların boğulma yerine göre dağılımı	41
4.8.	Olguların ölü lekeleri dağılımına göre dağılımı	42
4.9.	Olgularda bulunan ölü lekelerinin dağılımı	43

4.10.	Olguların iç ve dış muayene bulgularına göre dağılımı	45
4.11.	Olguların mantar köpüğü varlığına göre dağılımı	46
4.12.	Olguların travmatik bulgulara göre dağılımı	47
4.13.	692 olgunun akciğer ağırlıklarına göre dağılımı	47
4.14.	Olguların toksikolojik analizlerine göre saptanan ilaç ve maddelerin dağılımı	49
4.15.	Olguların alkol değerlerine göre dağılımı	50
4.16.	Olguların histopatolojik inceleme sonuçlarının suda boğulma ile uyumlu bulgularının varlığı açısından dağılımı	50
4.17.	Suda boğulma ile beraber bulunan nedenler	52
4.18.	18 yaş ve altı olguların yaş gruplarının cinsiyete göre dağılımı	53
4.19.	18 yaş ve altı olguların yaş gruplarının ortalama akciğer ağırlıklarına göre dağılımı	54

1. GİRİŞ

Suda boğulmaya bağlı ölümler Adli Tıp uygulamalarında karşılaşılan ölümler içerisinde önemli bir grubu oluşturmaktadır (1). Orijin tayininde çeşitli güçlükler barındıran bu olgu grubuna ait genel özelliklerin ve olgulara yaklaşım prensiplerinin, tüm adli tıp uzmanlarınca bilinmesi gerekmektedir. Üç tarafı denizlerle çevrili ve su kaynakları açısından zengin olan, tarım faaliyetlerinde kullanım için çok sayıda su rezervi bulunan ülkemizde suda boğulmaya bağlı olguların sıkça görülmesi beklenen bir durumdur. Ayrıca sahil kenti olan Antalya ilinin turizm açısından önemli bir merkez olması suda boğulma vakalarının sıklığını arttırmaktadır (2).

Suda boğulmalar, önlenabilir olmasına rağmen, tüm dünyada ölümle sonuçlanan kazaların önde gelen nedenleri arasındadır (3). Dünya Sağlık Örgütü'ne göre; 2016 yılında suda boğulmalara bağlı olarak dünya çapında yaklaşık 320.000 ölüm olmuştur (4). Farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda, suda boğulma sonucu meydana gelen ölümlerin oranlarında ülkelere göre farklılık görülmektedir (3).

Ülkemizde her yıl yaklaşık 1000 kişi suda boğulma sonucu ölmektedir (5). Ancak nüfus yoğunluğundan da etkilenecek şekilde deniz, göl veya nehir gibi su kaynaklarına yakın yerleşim bölgeleri ile diğer bölgeler arasında suda boğulma oranları farklılık göstermektedir (6). Suda boğulma olguları, kaza veya intihar gibi ölen kişinin eylemi ile direkt olarak meydana gelebildiği gibi, cinayet gibi ikinci bir kişinin direkt etkisi ile de meydana gelebilmektedir. Bu nedenle adli süreçte soruşturma makamına yol gösterecek önemli parametrelerden olan otopsi işlemine, olaya ait tüm veriler ile birlikte bir bütün olarak yaklaşılmalıdır. Adli Tıp uygulamaları; bu olgulara yapılan otopsi, toksikolojik, patolojik incelemeler sonucunda; adli birimlerin tahkikatı yönlendirilmesine etki edebilecek önemli bilgi ve bulguları ortaya çıkarmaktadır (7).

Bu çalışmada; Antalya'da suda boğulma sonucu meydana gelen ve otopsi yapılan olgularda sosyo-demografik özellikler, uyruklar, aylara göre dağılımlar, suda boğulmanın orijini (kaza, intihar, cinayet), cesedin çıkarıldığı suyun ve yerin özellikleri (deniz, havuz, baraj, sulama kanalı vs.) adli muayene sonucunda

saptanan bulgular, otopsi yapılma sıklığı, ölüm nedenleri, histopatolojik inceleme ve toksikolojik analiz sonuçları ile ilgili veriler elde ederek daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırmak, adli tıp uzmanları açısından üzerinde durulması gereken noktalara dikkat çekmek, suda boğulma sonucu ölen olguları azaltmak adına ne türlü kanuni ve toplumsal düzenlemeler yapılabileceğine dikkat çekmek amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ölüm

Ölüm ile ilgili ilk bilimsel tanım olan somatik ölüm, 1798 yılında Francois-Emmanuel Foderé tarafından yapılmıştır (8).

Somatik ölüm tanımı yerine bazı kaynaklarda ‘sistemik ölüm’, ‘fizyolojik ölüm’, ‘klinik ölüm’ tanımları da kullanılmaktadır. ‘Somatik ölüm’ sinir sistemi, solunum ve dolaşım fonksiyonlarının geri dönüşümsüz olarak sona ermesidir. Şahsın ölümünün gerçekleştiğine karar verilmesi, sadece insani veya sosyal olarak değil aynı zamanda şahsın toplum içindeki hukuki varlığının sona erdiğinin belirlenmesi açısından da önemlidir (9).

1968’de beyin ölümü kriterleri belirlenerek dünyaya duyurulmuş ve resmileşmesi sağlanmıştır. Bu tanıma göre ‘beynin tüm alanlarında, geri dönüşsüz fonksiyon yitirilmesi halinde, hukuki ölümün meydana geldiği kabul edilmelidir (10).

2.2. Ölüm Nedenleri

Tüm ölüm türleri, ölüm nedenlerine göre incelendiğinde başlıca iki ana grupta toplanmaktadır.

2.2.1. Doğal Ölümler

Ölüm, kişinin kendinde mevcut olan hastalıklar sonucunda meydana gelmiş ise ‘doğal ölüm’ olarak adlandırılır. Bu ölümlerin tamamında esas olarak ölüme yol açan bir hastalık veya patolojik sürecin varlığı söz konusudur (11; 12; 13; 14)

2.2.2. Doğal Olmayan (Travmatik, Zorlamalı) Ölümler

Vücut dışından kaynaklanan travmatik etkenlerin yol açtığı ölümlerdir. Bu dış etkenlerin başlıcaları fiziksel/mechanik travmalar ve zehirlenmelerdir. Daha nadir rastlanmakla birlikte hipotermi, hipertermi, radyasyon ve barotravma diğer dış etkenlerdir (11; 12; 13; 14).

2.3. Ölüm Şekli

Ölüm şekli (ölüm tarzı, ölüm orijini) ölüm nedeni ile beraber kullanılan ve özellikle hukuki açıdan önem taşıyan bir kavramdır (11; 12; 13; 14)

Bir ölüm olayının orijininin; yani ölümün kaza mı, intihar mı yoksa cinayet sonucunda mı gerçekleştiğinin belirlenmesi; olay yerinde adli soruşturma ile başlayan, cesedin dış muayenesi, otopsi ve otopsi sonrası incelemeler ile süren; hukuki nihai kararlarla tamamlanan bir süreci ifade etmektedir. Bununla beraber, bazı ölüm olgularında yapılan tüm incelemelere karşın orijin saptanamayabilir (15).

“Kuşkulu” ve “beklenmeyen” ölüm tanımları genellikle benzer tür olgular için kullanılır. Ölü muayeneleri sırasında, ölümün doğal veya doğal olmayan herhangi bir nedenden kaynaklandığının belirlenemediği olgular “şüpheli ölüm” olarak kabul edilmekte ve “adli olgu” niteliği kazanarak bu kapsamda incelenmektedir (11; 12; 13; 14).

Dünya Sağlık Örgütü “ani ölüm” tanımını, ölümle sonuçlanan bulguların başlamasından ölümün gerçekleşmesine kadar en fazla 24 saat içinde gerçekleşen ölümler olarak yapmaktadır. Bir ölümün “ani ölüm” olarak tanımlanabilmesi için “süre” kadar ölüm sürecinin başkaları tarafından görülmüş olması da önem taşır. Ani ölümler, tanık olmaması durumunda “şüpheli ölüm” ve “adli (nitelikli) olgu” kabul edilmektedir (16; 17).

Gerçekte her ölümün bir nedeni ve şekli bulunmakla birlikte; bazı olgularda yapılan her türlü tıbbi araştırma ve adli soruşturmalara rağmen, ölüm nedeni ortaya konulamaz. Bu şekildeki ölüme “nedeni açıklanamayan/belirlenemeyen ölüm” ve bu şekilde sonuçlanan otopsiye de “negatif otopsi” denilmektedir (13; 14).

2.4. Ölüm Olgularında Yasal Prosedür

Ölüm olgularında hekimlerin görev ve sorumlukları 24.4.1930 tarih; 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu’nda (UHK) ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Bu kanunun bazı hükümleri yürürlükten kaldırılmış olmakla beraber, ölümle ilgili maddeleri içerik olarak önemini halen korumaktadır (18).

Ceza Muhakemesi Kanunu (CMK)’na göre, adli olgularda ölü muayenesi ve otopsi, cumhuriyet savcısının görevlendirdiği bir hekim tarafından yapılır. Bu muayenede ölüm belirtileri, ölüm zamanı ve ölüm nedenini belirlemek için tüm

bulgular saptanır. Ölü muayenesinin sonucunda ölüm nedeni, orijin bakımından veya başka bir adli sorunun olup olmadığı dikkate alınarak otopsi yapılmasına karar verilir. CMK 87 maddesinde otopsiyi kimlerin yapması gerektiği hususları ayrıntılı olarak şu şekilde belirtilmiştir;

“... Otopsi, cumhuriyet savcısının huzurunda biri adli tıp, diğeri patoloji uzmanı veya diğeri dallardan birisinin mensubu veya biri pratisyen iki hekim tarafından yapılır...” (19).

2.5. Otopsi

Otopsi kelimesi ‘auto’ ve ‘opsis’ kelimelerinden türetilmiştir. Orijinal anlamı, ‘kendi kendini görme’, ‘kendi içini görme’dir. ‘Nekropsi’ (ölüyü inceleme) ise bu anlamı karşılayan daha doğru bir kelime olmakla birlikte fazla kullanılmamaktadır.

Otopside ilk olarak otopsi öncesi incelemeler (olgu türüne göre; adli ve tıbbi belgelerin incelenmesi, elbiselerin incelenmesi, radyolojik incelemeler ve örneklerin alınması) sonrasın da cesedin dış muayenesi yapılır. Daha sonra vücut boşlukları ve organlar belirli tekniklerle açılarak makroskopik olarak incelenir ve laboratuvar incelemeleri için örnekler alındıktan sonra otopsi tamamlanır (9; 20).

2.6. Asfiksi

Asfiksi, sözcük olarak Yunanca kökenli olup, “nabızın alınamaması-nabızın yokluğu” anlamına gelir. Asfikside ana sorun, dokuların ani ve derin oksijen eksikliğidir. Atmosfer havasında O₂ oranı %18-21 arasındadır. Bu oranın %12-16’ya düşmesi ciddi tehlike oluşturur. %5’e inmesi ise ani bilinç kaybı ve ölüme neden olur (1). Yetişkin bir insanda arter kanında PaO₂ (parsiyel arteriyel oksijen basıncı) ortalama 80-98 mmHg, PaCO₂ (parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı) 40 mmHg’dır. Altmış yaş üstü kişilerde ise PaO₂ 60-85 mmHg’dır. Genel olarak PO₂’nin 60 mmHg’dan düşük, PaCO₂’nin ise 50 mmHg’dan fazla değerde olması “hipoksi” olarak kabul edilir ve solunum yetmezliğine neden olur (21; 22).

Solunum sürecinde, fizyolojik olarak dört önemli mekanizma yer alır. Bunlar:

1. Havanın atmosferle akciğer alveolleri arasında girip çıkışından ibaret olan pulmoner ventilasyon,

2. Oksijen ve karbondioksitin alveollerle kan arasındaki difüzyonu,
3. Kan ve vücut sıvıları ile oksijenin hücrelere ulaşması ve hücrelerde oluşan karbondioksitin uzaklaştırılması,
4. Ventilasyon ve solunum ile ilgili diğer mekanizmaların regülasyonudur (23).

Bu mekanizmalar temel alınarak asfiksiye bağlı ölümler şöyle sınıflandırılabilir:

I. Kanın akciğerde yeterince oksijenlenemediği ya da total oksijensizlik sonucu meydana gelen ölümler.

A. Solunan havanın bileşim bozukluğu:

a) Oksijenin azaldığı, yerine diğer gazların arttığı durumlar (yangın, duman, kuyu ve sarnıç gibi ortamlarda bulunma, havada (uçak) ya da denizde ani yer değiştirmeler vb).

b) Havanın normal bileşimde olmasına rağmen diğer gazların arttığı durumlar (havagazı, bütan gazı vb).

B. Mekanik olarak solunum pasajının kapandığı durumlar.

a) Eksternal orifislerin kapanması (ağız ve burun deliklerinin kapanması).

b) Hava yollarının kapanması (suda boğulma, yabancı cisim aspirasyonu, elle-bağla boğma, ası, boyun kilidi, boyun hiperfleksiyonu).

C. Toraks ve karnın eksternal kompresyonu (karın göğüs basısı, diri gömülme).

D. Solunum hareketlerinin durması (elektrik çarpması, organik fosfat, kürar, botulism, süksinil kolin gibi zehirlenmeler, yüksek oranda propan, metan, barbitürat, karbondioksit, opium alımı).

II. Kanın oksijen taşıma kapasitesinin azalmasına bağlı ölümler: Anemik tip (akut masif hemorajiler, akut karbonmonoksit, hidrojen sülfür, nitrit entoksikasyonlarında olduğu gibi).

III. Dokulara birim zamanda ulaşan oksijen miktarının akut olarak azalmasına bağlı ölümler: Stagnant, staz tipi (şoklarda olduğu gibi).

IV. Dokuların oksijeni almaması ya da oksidatif süreçlerin baskılanması (histotoksik hipoksi ve histotoksik anoksi): Kan dolaşımında yeterli miktarda oksijen bulunmasına karşın, bunun dokular tarafından kullanımı bozulmuştur.

a) Ekstrasellüler tip: Enzim sistemleri inhibe olur. Siyanür zehirlenmesinde, sitokrom oksidaz enzim sistemi inhibe olur.

b) Perisellüler tip: Oksijen hücreye hücrenin membran permeabilitesindeki azalma nedeni ile geçemez. Kloroform, halotan gibi halojenli hidrokarbon içeren, lipidlerde eriyen anestezi maddeleri bu tip hipoksiye yol açar.

c) Substrat madde eksikliğine bağlı tip: Hücrelerde etkili ve metabolizma için gerekli maddelerde yetersizlik vardır. Örneğin serebral iskemi.

d) Metabolit maddelerin birikmesinin etkili olduğu tip: Hücre solunumundan meydana gelen ürünlerin atılamaması nedeniyle metabolizmanın engellenmesidir. Üremi, CO₂ zehirlenmesi vb (21; 22; 23; 24; 25).

2.6.1. Asfiksi Belirtileri

I. Genel Belirtiler: Asfiksi dışında başka ölüm olaylarında da karşılaşılabilen, asfiksiye spesifik olmayan bulgulardır.

a) Dış Bulgular

* **Siyanoz:** Latince bir terim olup, ‘koyu mavi’ anlamına gelir. Kanın rengi kandaki oksihemoglobin oranı ve eritrositlerdeki hemoglobin miktarı ile ilgilidir. İyi oksijenlenme sonucunda derinin normalde pembe olan rengi, oksijenin azalması ile mor ya da mavi renge dönüşür (siyanoz). Siyanozun gözle görülebilmesi için 100 ml kanda 5 miligramın üzerinde redükte hemoglobin olmalıdır (16).

* **Peteşi:** Venöz basınç artışı ile venüllerin yırtılması sonucu ciltte ve diğer dokularda gerçekleşen kanamalardır. Özellikle ince duvarlı venüllere sahip yapılar olan göz kapağı, plevra ve epikardiyumda görülür. Hemorajik hastalıklar hariç, parietal plevra ve peritonda peteşi nadiren görülür. Cilt ve diğer dokulardaki kanamanın çapı 2 mm’nin altında ise peteşi, 2-10 mm arasında ise purpura, 10 mm’nin üzerinde ise ekimoz olarak isimlendirilir. Subplevral peteşiler genellikle “Tardieu lekeleri” olarak bilinir. Ancak, peteşiler asfiksi dışı birçok nedene bağlı olarak gerçekleşebilir (22; 24; 26).

* **Konjesyon ve ödem:** Venöz kanın dokudan uzaklaştırılmasında yetersizlik sonucu oluşan pasif bir durumdur. Kanda karbondioksit düzeyinin artması sonucunda kapiller ve venöz dilatasyona bağlı olarak kanın dokularda göllenmesi ile konjesyon; hidrostatik basınç artışı ile doku içine sıvı transudasyonu sonucunda

ise ödem gelişir. Vasküler endotel hipoksisi transudasyona zemin hazırlar. Konjesyonla ödem çoğunlukla birlikte görülür (16; 17).

Asfiksiye bağlı ölümlerde (özellikle boyun ve göğse bası uygulandığında), kanın kalbe dönüşünün engellenmesi nedeniyle konjesyon ve artan venöz basınç sonucu yüzde ödem meydana gelir. Ancak, bu bulgular asfiksiler açısından spesifik önem taşımaz (27; 28).

b) İç Muayene Bulguları

* **İç Organlarda Ödem:** Özellikle akciğer ve beyin ödemi asfiksilerde sık rastlanılan bulgu olmakla birlikte ayırıcı bir bulgu değeri bulunmaz. Asfiksi dışı pek çok nedene bağlı olarak da saptanmaktadır.

* **Hiperemi:** Tüm organlarda venöz staza bağlı olarak hiperemi meydana gelir.

* **Peteşiler:** Plevra, perikard gibi göğüs boşluğundaki seröz zarlarda, özellikle plevra, epikard gibi desteksiz bölgelerde çoğunlukla görülür. Asfiksiye spesifik bir bulgu değildir (29). Ölümcül kalp hastalığı, bazı yanık olguları ve koagülopati bozuklukları gibi asfiksi dışı ölüm olgularında da bulunabilir (30; 31).

* **Kanın Akıcılığı:** Asfiksili ölümlerde sık rastlanılan bir bulgudur. Kanın ölümden sonra pıhtılaşmadan akıcı bir nitelik kazanması fibrinolizin varlığına bağlı olup, asfiksiye spesifik bir bulgu değildir (22) (24).

* **Seröz Boşluklarda Sıvı Birikimi:** Şoka neden olan olaylarda olduğu gibi asfiktik ölümlerde de kapiller endotelinde hasar gerçekleşir. Buna bağlı olarak kapillerlerde dilatasyon, kapiller permabilitesinde artış, kan stazı ve seröz boşluklarda sıvı birikimi meydana gelir. Bu tür ölümlerde şoka neden olan etkenler, kapiller endotelinde hasar meydana getirmekte, buna bağlı olarak ortaya çıkan patolojik değişiklikler; kapiller dilatasyon, konjesyon, staz, kapiller permeabilite artışı, Peteşiler, ödem, seröz effüzyonlar meydana gelmektedir. Bu tür ölümler için bu belirtiler spesifik olmayıp, doğal nedenlerle meydana gelen ölümlerde, şok tablosuna bağlı olarak da görülebilmektedir (24; 32).

* **Biyokimyasal ve Yapısal Değişiklikler:** Parankimatöz organlarda ışık mikroskobu düzeyinde fark edilebilir, nonspesifik dejeneratif değişiklikler gerçekleşir. Hücre ve dokularda analitik biyokimyasal yöntemlerle saptanabilen ya da elektron mikroskobu ile fark edilen bazı değişiklikler meydana gelir. Bunların

bazılarının spesifik olduğu iddia edilmektedir. Ancak, bu değişikliklerin postmortem otolitik değişikliklerden ayırt edilmesi çok zordur. Bu olgularda kandaki PO₂, PCO₂, pH ve diğer biyokimyasal değerler postmortem dönemde hızla değişmesi nedeni ile anlamsızdır (24; 32).

II. Özel belirtiler: Asfiksinin türüne bağlı olarak gerçekleşen, asfiksinin etyolojisini gösteren belirtilerdir. Örneğin asıda, altı ekimozlu bağ (telem) izi, elle boğmalarda boyunda tırnakların oluşturduğu yarım ay tarzındaki şekilli sıyrık ve ekimozlar bu olgu türlerine ait spesifik bulgulardır.

2.6.2. Asfiksinin Etiyolojik Sınıflandırması

1. Suda Boğulma
2. Ası
3. Boğma; Elle Boğma, Bağla Boğma, Boyun kilidi (Boyun Kısılacı)
4. Tıkanma-Tıkama
 - Ağız ve burnun kapanması
 - Ağız ve solunum yollarının yabancı cisim ile tıkanması
 - Karın - göğüs basısı
 - Diri gömülme
 - Pozisyonel (postüral) asfiksiler
 - Boğucu gazlarla tıkanma
 - Havasız yerde kapalı kalma
5. Kimyasal Asfiksiler
 - Karbonmonoksit zehirlenmesi
 - Siyanür zehirlenmesi
 - Hidrojen sülfür zehirlenmesi (25)

2.7. Suda Boğulma

Adli tıp uygulamaları içerisinde önemli bir yer tuttuğu bilinen, su içerisinde bulunan cesetler, ölüm nedenini belirlemenin zor olduğu olgulardır. Suda boğulma, su içinde ölü bulunma ile aynı anlama gelmemesi ve patognomonik bulgusu olmaması nedeni ile adli tıbbın çözümü güç konularından biridir. Suda boğulma tanımı öncelikle sıvı aspirasyonuna bağlı mekanik asfiksiyi tanımlamaktadır (33;

34). Sudan çıkarılan bir cesette; çoğunlukla ölümün suda boğulma sonucu olduğunun düşünülmesi ve orijinin de kaza olduğunun düşünülmesi, hekimin olayı yeteri kadar araştırmasını engellemektedir. Oysa sudan çıkarılan olgularda ölümün birçok farklı nedeni olabilmektedir. Bu nedenle ölüm, suya girmeden daha önce veya su içerisindeyken farklı sebeplerle oluşabilmektedir (7).

A- Suya girmeden önce gerçekleşmiş olan ölümler

- Travma nedeniyle
- Doğal bir nedenle

B- Su içerisinde gerçekleşmiş olan ölümler

- Sıvı aspirasyonu nedeniyle gerçek boğulma
- Travma sonucu
- Doğal bir nedenle
- Hipotermi
- Parasempatik stimülasyon
- Su içerisindeki canlılar nedeniyle oluşabilir (7).

Ayrıca yukarıdaki sebeplerin birden fazlasının beraber bulunabilmesinin de mümkün olabileceği unutulmamalıdır. Çünkü her ne kadar terminal dönemlerinde mutlaka sıvı aspirasyonu olsa da, su içinde gerçekleşen ölümlerin bazılarında ölüm sürecini başlatan neden başkadır; kişi yüzerken kalp krizi geçirebilir, epilepsi atağı olabilir, alkol veya madde etkisi ile sıvı aspire edebilir ya da su içindeyken bilinci bozulacak düzeyde yaralanmış olabilir ve sıvı aspire edebilir. Kışın buz tutmuş bir göle düşen kişi, yüzme bilse bile hipotermi nedeniyle ölüm süreci başlayacak ve son dönemde ise sıvı aspirasyonu sürece eklenebilecektir.

Ölüm hangi sebeple meydana gelirse gelsin, yeterli kadar su içerisinde kalmış cesette, suda kalmanın etkileri oluşur. Bu belirtilerin, suda boğulma nedeniyle olup olmadıklarını ayırt edebilmek önemlidir. Ayrıca suda boğulma olguları, sudan çabuk çıkartılmış ise suda bulunma belirtileri bulunmayabileceği de unutulmamalıdır (35; 36).

2.7.1. Suda Boğulmanın Mekanizması

Herhangi bir sıvının üst ve alt hava yollarına girmesi sonucu derin hipoksi ve/veya anoksinin gerçekleşmesi şeklinde tanımlanabilecek olan suda boğulma, Brouardel'in köpekler üzerinde yaptığı deneylerde vücuttaki etkileri açısından incelenmiş ve beş döneme ayrılmıştır. Suda boğulma evreleri hayvanlar üzerinde tecrübe edilmekle birlikte insanlarda da benzer sürecin işlediği düşünülmektedir (13; 35; 37; 38; 39; 40; 41; 42).

Birinci evre: Suyu ilk düşüşte, kısmen düşmenin etkisine, kısmen de vücut ağırlığına bağlı olarak vücudun suya batma sonucu solunum refleksi olarak durur. Genellikle bir süre sonra su yüzeyine tekrar çıkılır ve su yüzeyinde kalabilmek için kollar ve bacaklar ile düzensiz hareketler yapılır, bu esnada derin bir nefes alınır. Bu evrenin yaklaşık olarak 5-10 saniye kadar sürdüğü belirtilmektedir.

İkinci evre: Su yüzeyindeyken alınan derin nefesten sonra tekrar suya batılarak nefes tutulmaktadır. Nefes tutmanın kısmen savunma refleksi nedeniyle, kısmen de soğuk su nedeniyle laringeal sinirin uyarılması sonucu gelişen apneye bağlı olarak geliştiği belirtilmektedir. Bu dönemin de yaklaşık 60 saniye kadar sürdüğü ve bu dönemde ajitasyon olduğu bildirilmektedir.

Üçüncü evre: Kanda karbondioksit konsantrasyonu seviyesi kritik bir düzeye ulaştığında solunum merkezi uyarılır ve refleksi olarak derin bir nefes alınır. Dolayısıyla üst ve alt hava yollarına çok miktarda sıvı girişi olur. Ayrıca refleksi yutkunma sonucunda mide ve bağırsaklara da çok miktarda sıvı girişi olmaktadır. Ağız ve burundan beyaz köpük çıkmaya başladığı, ajitasyonun durduğu, ağzın ve gözlerin açık olduğu belirtilmektedir. Bu dönemin de yaklaşık olarak 60 saniye kadar sürdüğü bildirilmektedir.

Dördüncü evre: Reflekslerin tamamen ortadan kalktığı, solunumun da tamamen durduğu ve konvülsiyonların görüldüğü bu dönemin de yaklaşık 60 saniye kadar sürdüğü belirtilmektedir.

Beşinci evre: Bu dönemde hiç hareket olmamakla beraber, birkaç yüzeysel solunum hareketi ve kaslarda fasikülasyon tarzında hafif kasılmaların olabileceği, bu dönemin de yaklaşık 30 saniye kadar sürdüğü belirtilmektedir.

İnsanların nefes almadan su içinde kalabilme süreleri kişisel özellikleri nedeniyle değişkendir. Yoğun sigara tüketimi olan ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı bulunan kişilerde bu süre saniyeler ile sınırlı iken, antrenmanlı ve serbest dalış sporu yapan kişilerde daha uzun süreler mümkün olabilmektedir. Suda boğulma süresi normal şartlarda bir insanın ortalama olarak 3-4 dakika kadar sürmektedir ve en kritik dönem akciğerlere sıvı aspirasyonunun gerçekleştiği üçüncü evredir. Kişinin bu dönem bitmeden su içerisinden çıkarılabilmesi mümkün olduğunda, kurtarılma olasılığının olabileceği belirtilmektedir. Ayrıca, ölüme kadar olan süreç içerisinde, su yüzeyine çıkıp tekrar batmalar olduğunda, bu sürenin uzaması mümkündür (12; 13; 32; 37; 38; 43; 44; 45; 46; 47).

Su içerisinde bulunan kişinin, apne döneminin sonunda solunum yollarına hava yerine su aspire etmesiyle beraber, suda boğulma sonucu ölümle sonuçlanacak olan fizyopatolojik süreç başlar. Bununla beraber, su içerisinde, suyun akciğerlere aspire edilmeden de ölümün gerçekleşebileceği unutulmamalıdır.

2.7.2. Suda Boğulmaların Sınıflandırılması

Suda boğulma; su ortamında, su etkisi ile meydana gelen anoksik kökenli bir ölümdür. Suda boğulma olguları, suyun aspire edilip edilmemesine göre; ıslak veya tipik boğulma ve kuru veya atipik boğulma, klinik olarak primer ve sekonder suda boğulma ve ayrıca suyun türüne göre de; tatlı suda ve tuzlu suda boğulma olarak sınıflandırılmaktadır (6).

Suyun aspire edilmesine göre suda boğulma;

A- Kuru (atipik) suda boğulma: Bu tür olgularda refleks mekanizmalar etkindir. Su ortamında suyun etkisiyle (suyun larenkse çarpması, soğuk etkisi, suda bulunan allerjenlerin ve hipertonic tuzun etkisi vb.) gelişen laringospazma bağlı ölümdür. Suda boğulmaların yaklaşık 1/10'unu oluşturmaktadır. Vücudun suyla ani teması sonucu ya da suyun üst hava yollarına, özellikle larinkse ulaşması sonucu

otonom sinir sisteminde ani değişimler oluşmakta, bu nedenle gelişen sempatik inhibisyon ve parasempatik stimölasyon veya larinks spazmı sonucunda ölen olgularda suyun akciğerlere kadar gitmesi mümkün olmamakta ve böylece akciğerlerin kuru kalabileceği belirtilmektedir. Ayrıca sıvı aspirasyonu olmadan suda boğulmanın söz konusu olamayacağı, kuru suda boğulma tanısına şüphle yaklaşmak gerektiğini bildiren yayınlar da bulunmaktadır (6; 38; 48; 49; 50; 51; 52; 53).

B- Islak (tipik) suda boğulma: Su ortamında bulunan bir kişinin, apne dönemi sonunda üst ve alt solunum yollarına, hava yerine suyu aspire etmesi ile suda boğulmanın gerçekleşmesidir. Bu olgularda, su içerisinde bulunan kişi, iradesi ile solunumunu durdurur. Ancak kan karbondioksit konsantrasyonunun kritik bir noktaya kadar artması sonucunda solunum merkezi uyarılarak refleks olarak solunum yapılır. Böylece kişi hava yerine suyu üst ve alt solunum yollarına aspire etmeye başlar ve klasik anlamda suda boğulmaya bağlı ölüm gerçekleşmiş olur. Suyu karşı geçirgen olan alveol membranında, anoksi ve suyun fiziksel etkisi sonucunda geçirgenlik daha çok artar. Bunun sonucunda da alveollere kadar ulaşan su toplam yüzeyi yaklaşık 150 m² olan yetişkin bir insanda alveollerden rahatlıkla alveol kapillerlerine ve solunumun durmasından sonra bir süre daha fonksiyonunu devam ettiren kalbe gelerek sistemik dolaşımın ulaşabildiği tüm vücut alanlarına dağılmaktadır (6; 37; 48; 54; 21; 32).

Suyun türüne göre suda boğulma:

A- Tatlı suda boğulma: Kan tatlı suya oranla daha hipertonic olduğu için tatlı suda boğulma olgularında oluşan büyük gradient farkı sonucu suyun alveollerden kana çok miktarda geçmesi sonucu, dolaşım sisteminde hipervolemi, hemodilüsyon, hemoliz gerçekleştiği ve potasyum artışının olduğu, kanda elektrolit değişiklikleri sonucu ventriküler fibrilasyonun ölümden önemli rol aldığı bildirilmektedir (13; 23; 37; 38; 55; 56).

B- Tuzlu suda boğulma: Tuzlu suda boğulma olgularında kana göre hipertonic olan suyun aspirasyonu ve osmotik dengenin sağlanması sırasında vasküler yataktan alveol boşluğına sıvı kaybı olmaktadır. Böylece gelişen, hipotansiyon, hemokonsantrasyon, hipovolemi, bradikardi ve ağır pulmoner

ödemin rol oynadığı ve elektrolit değişikliklerin daha az görüldüğü bildirilmektedir (13; 23; 37; 38; 55; 56).

Bazı araştırmacılar tatlı ve tuzlu su için bildirilen mekanizmaların hayvan deneylerine özgü olduğunu, insanlarda ise alveollerde bulunan surfaktanın su ile karşılaştığında özelliğini kaybederek alveollerin açık kalmasını sağlayamadığını ve alveollerin kollabe olması sonucu söz edilen farklı ve çok miktardaki su geçişinin olamayacağını savunmaktadırlar. Yapılan bazı klinik çalışmalarda da; boğulma tehlikesi geçiren olguların çoğunda belirgin derecede pulmoner ödem görülmesine karşılık, önemli miktarda suyun dolaşıma girdiğini gösteren bulgu bulunmadığı belirtilmektedir (13; 23; 37; 38; 48).

Klinik olarak suda boğulma ise;

A-Primer suda boğulma: Resüsitasyon uygulanmamıştır veya resüsitasyon yapmasına rağmen ölüm çabuk gerçekleşmiştir. Ölüm çoğunlukla ventriküler fibrilasyon nedeniyle olmaktadır.

B- Sekonder suda boğulma: Resüsitasyon uygulandıktan sonra yarım saat ile birkaç hafta arasında değişen sürelerde ölümün meydana geldiği olgular bu gruptadır ve genellikle pulmoner ödem, pnömoni, metabolik asidoz veya enfeksiyonlar nedeniyle ölüm gerçekleşmektedir (40; 44; 49).

2.7.3. Suda boğulma olgularında epidemiyoloji

Suda boğulma sonucu meydana gelen ölümler deniz, göl, baraj, akarsu, sulama kanalı, sulama havuzu, yüzmeye havuzu gibi sularda meydana gelebildiği gibi, bazı durumlarda su birikintilerinde, süs havuzlarında, küvet, leğen ve tuvaletlerde bile gerçekleşebilmektedir. Bebek ve çocuklarda, mental retarde ve fiziksel engeli olan kişilerde, yüksek dozlarda alkol veya uyutucu/uyuşturucu madde etkisi altında olanlarda, ayrıca herhangi bir şekilde bilinç kaybı veya bilinç bulanıklığına sebep olabilecek durumlarda sığ sularda boğulmanın meydana gelebileceği bildirilmektedir (43; 57).

Dünya genelinde yılda ortalama 400.000 suda boğulmaya bağlı ölüm olmakta ve diğer tüm ölüm sebepleri ile karşılaştırıldığında insidansın 7,4/100.000 olduğu bildirilmektedir. Mevsimsel, coğrafi ve kültürel özelliklere bağlı olarak farklılık olmaktadır. Özellikle de yaz mevsiminde suda boğulma olgularında ciddi miktarda

artış gerçekleştiği, sıklığın; deniz, göl gibi su kaynaklarına yakın yerleşim bölgeleri ile akarsu ve sulama kanallarının yoğun olduğu yerlerde artış gösterdiği, gelişmiş ülkelerde ise azaldığı ortaya konmuştur. Örnek olarak suda boğulmaya bağlı yıllara göre değişen mortalite oranlarının Singapur'da 0,88- 1,7/100.000, Amerika Birleşik Devletleri'nde 1,48/100.000 olduğu, Japon adaları için ise oranın 900/100.000'e kadar artış gösterdiği, diğer yandan da tüm dünya da görülen suda boğulma olgularının %97'sine yakınının gelişmekte olan ülkelerde gerçekleştiği belirtilmektedir. Coğrafi özellikler gelişmiş ülkelerde ön plana çıkmaktayken, kültürel ve çevresel faktörlerin, gelişmekte olan ülkelerde göz önüne alınması gerekmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde olguların düzenli olarak kayıt altına alınmasındaki eksiklikler nedeniyle yeteri kadar veri bulunmamakla birlikte; uygun olmayan sulara yüzmek için girilmesi, yüzme eğitimindeki yetersizlik, intihar sıklığının fazla olması gibi birçok nedenle suda boğulma insidansının daha yüksek olacağı anlaşılmaktadır. Ülkemizde; coğrafi, kültürel ve çevresel faktörlerin etkisi sonucu, bazı bölgelerimizde mevsimsel özellik göstererek özellikle yaz aylarında suda boğulma olgularının ciddi miktarda artış göstererek halk sağlığını tehdit edecek boyutlara ulaştığı bilinmektedir (6; 38; 40; 43; 51; 55; 58; 59; 60; 61) (62; 63; 64)

Dünyada suda boğulma insidansı 5-6/100.000 olmakla beraber nüfus yoğunluğu fazla olan ve denize yakın olan yerleşim bölgelerinde artış göstermektedir (65). Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'da yapılmış olan birçok çalışmada, suda boğulma olgularının önemli bir kısmının çocuklar olduğu, ayrıca erkeklerde kadınlara göre ve zencilerde ise beyazlara göre daha fazla görüldüğü, gelir düzeyi arttıkça azaldığı bildirilmektedir. Kanında alkol tespit edilen olguların %48'lere varan oranlarda olduğu bildirilmektedir (38; 39; 59; 63; 64; 66; 67; 68; 69).

Ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında farklı bölgelerdeki çalışmalarda, birbirine yakın sonuçlar bulunmuştur. İstanbul'da yapılmış olan bir çalışmada, tüm adli olgulardan % 7'sinin suda boğulma ya da sudan çıkarılmış olan cesetlerden oluştuğu ortaya konulmuştur (54). İstanbul'da yapılan başka bir çalışmada tüm adli otopsilerin % 6,5'inin suda boğulma sonucunda meydana geldiğini bildirilmiştir (43). Adana'da yapılmış olan bir çalışmada ise 4079 adli ölüm olgusundan %

7,26'sının suda boğulma olduğu belirtilmiştir (58). Bu oran Edirne için %7,1, Ankara için %5,5, Diyarbakır için %3,2 olarak verilmiştir (70; 71; 72; 73).

2.7.4. Suda boğulmanın orijini

Suda boğulma olgularının büyük çoğunluğunda orijin kaza olup, bunu intihar olguları takip etmektedir. Çok az bir kısmında ise cinayet olmaktadır (7).

1- Kaza: Suda boğulmuş cesetlerde en sık karşılaşılan orijinin olduğu bildirilmektedir. Yüzmek için uygun olmayan yerlerde suya girilmesi, yüzmeye bilmeyenlerin, alkol veya uyutucu-uyuşturucu madde etkisi altındaki kişilerin, kalp hastalığı, epilepsi gibi bir hastalığa, fizik ya da mental engele sahip olanların yüzmeye amacıyla suya girmesi, çeşitli şekillerde gerçekleşen dalış kazaları, deniz taşıtlarının karışabileceği kazalar sonucunda olabileceği gibi, birçok farklı nedenlere bağlı gerçekleşebileceği belirtilmektedir (40; 54; 59).

2- İntihar: Suda boğulma şeklinde intihar olguları nadir değildir. Ülkemizde intihar amacıyla sık başvurulan yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bazı insanların suda boğulma şeklindeki intiharlarına kaza süsü verebilecekleri belirtilmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda, kadınlarda suda boğulma şeklinde intihar yönteminin daha sık görüldüğü ve sıklığın yaz mevsiminde arttığı bildirilmektedir (38; 40; 74; 75; 76).

3- Cinayet: Suda boğulma şeklinde cinayet olguları sık görülmemektedir. Erişkin bir insanın bu şekilde öldürülmesinin zor olacağı ve ancak özel şartlarda gerçekleşebileceği fakat çocukların bu şekilde öldürülebileceği bildirilmektedir. Ayrıca farklı şekillerde öldürülen kurbanların, kaza ya da intihar süsü verilerek suya atılmasının da nadir olmadığını akılda tutmak gerekmektedir (12; 37; 47; 52; 65).

2.7.5. Suda Boğulma Olgularında Otopsi

2.7.5.1. Dış Muayene Bulguları

Sudan çıkarılan bir cesette cildin dokunmakla ıslak ve soğuk olması, meme başları, penis ve skrotumda retraksiyon genellikle karşılaşılabilecek bulgulardır (37) (48). Bu bulgular derinin soğuk suya reaksiyonu olarak gelişmekle birlikte şahsın suya canlı olarak girdiğine dair ipucu olabilmektedir (43).

Su içerisinde birkaç saat kalan cesette özellikle keratin tabakanın kalın olduğu yer olan el ve ayak tabanlarında epidermis tabakasının su çekerek şişmesi masere hale gelmesi sonucu beyaz ve buruşuk bir görünüm oluşur. Maserasyonun bu erken dönemi “çamaşırcı eli-ayağı” olarak isimlendirilmektedir. Ayrıca soğuk sularda daha erken gelişmekte ve daha belirgin olmaktadır. Maserasyon derecesi suda kalma süresi, suyun türü ve ısı ile ilgili değişkenlere bağlıdır. İlerleyen postmortem süreçte birkaç gün sonra keratin tabakasında eldiven-çorap tarzında ayrılmalar başlar, süresi ısı ve diğer çevresel etkenlerin etkisiyle değişebilmekle beraber birkaç hafta içinde el ve ayak derisi soyulmaktadır (7; 35; 37; 40; 43).

Su içerisinde soğuk etkisine bağlı erectores pilorum kaslarının kasılmasına bağlı olarak suda kalmanın diğer bir belirtisi "tavuk/kaz derisi" ya da "cutis anserina" denilen tüm vücutta oluşan yaygın ürperme görüntüsü oluşmaktadır. Bu görünüm ölümden sonra 1,5 ile 8 saat sonra meydana gelebilmektedir. Suda kalmaya ait spesifik bulgu değildir. Tüm cesetlerde gelişmesi beklenen ölü katılığı (rigor mortis) mekanizması ile de gerçekleşmesi mümkün olmasına bağlı olarak, aynı görünüm, karadaki ölümlerde de görülebilmektedir (7; 39; 43; 46).

Suda kalan cesetlerde deri ıslak ve soğuktur (33). Ayrıca hipotermi etkisi ile O₂ kullanımında azalma ve bazı durumlarda ciltten difüzyon ve dolaşıma katılan sıvı, ölü lekelerinin normalden daha açık renkte oluşmasına neden olmaktadır. Cesedin su içerisinde bulunduğu pozisyon, ölü lekelerindeki dağılımı belirlemektedir. Dalga ve akıntı olmayan sularda cesetler çoğunlukla yüzüstü, baş ve ekstremiteler derinde, kalçalar ise yüzeye yakın olarak bulunmaktadır. Oluşumu yer çekiminin etkisine bağlı olan ölü lekeleri, cesedin pozisyonuna bağlı bir yerleşim gösterecektir (7; 37; 43).



Şekil 2.1. Su içerisinde bulunan cesedin pozisyonu

Su içerisinde bulunması beklenen herşey (kum taneleri, yosunlar, küçük su hayvanları, su kirliliğini oluşturan farklı maddeler) vücut kısımlarında ve giysilerin üzerinde değişik miktarlarda bulunabilir. Ayrıca su içerisinde bulunabilmesi mümkün olan ip ve balık ağı gibi yabancı cisimler cesedin çeşitli kısımlarına dolanmış olabileceğinden bu durumun antemortem veya postmortem oluşup oluşmadığı, kişinin ölümden etkisi bulunup bulunmadığı hususlarına da dikkat edilmesi gerekmektedir (7; 37; 43).

Su içerisinde maruz kalınan çevresel etmenler farklı olacağından, kokuşma sürecinde de bazı değişiklikler bulunabilir. Su, hipotermiye yol açması ve kokuşmayı etkileyen canlılara karşı bariyer görevi görmesi sebebiyle kokuşmayı geciktirebilmektedir. Cesetlerin ağırlık merkezinden dolayı su içinde baş aşağı asılı kalmaları nedeniyle kokuşma genelde baş bölgesinden başlar ve zaman içerisinde diğer bölgelerde de kokuşma bulguları gelişir. Bazı durumlarda sudan çıkarılan cesetlerde ölüm ile cesedin bulunması arasında geçen süre, karada bulunan cesetlere kıyasla çoğunlukla daha uzun olduğu için, bulunduklarında kokuşmanın daha çok ilerlemiş olması beklenen bir bulgudur. Ancak, bozulma hızı cesedin özellikleri ve

çevresel faktörlere göre değişkenlik göstermektedir. Kokuşma hızını etkileyen en önemli faktörün ısı olduğu kabul edilmektedir. Kesin bir zaman dilimi verilememekle beraber, ortalama şartlarda, suda kalmış bir cesedin, açık havada kalmış bir cesede göre iki katına yakın bir sürede kokuştugu kabul edilebilmektedir. Ancak ceset sudan çıkarıldıktan sonra kokuşma beklenenden çok daha hızlı ilerleyecektir. Ayrıca cesedin su içerisinde bulunan canlılar tarafından deforme edilmesi ve vücudun belirli bölgelerinin suyun dışında kalmasının cesedin bozulmasını hızlandırdığı da bildirilmektedir (7; 37; 43; 45; 46; 48; 54).

Suda boğulan cesetlerde saptanan bazı travmatik değişimler ölüm sebebi ile ilgili kuşkuların artmasına neden olabilecek şüpheli bulgulardır. Travmatik değişimlerin ölümden önce mi yoksa ölümden sonra mı olduğu konusunda detaylı inceleme yapılması gerekmektedir. Bu değişimler antemortem olarak; cinai olabileceği gibi, suya düşerken meydana gelen sert cisimlere çarpma, sürtünme gibi temaslar sonucunda ya da cesedin akıntılı sularda sürüklenmesi sırasında deniz araçlarının çarpması, deniz bitkileri, kayalık ve benzeri yapılara sürtünmesi sonucu kazai de oluşabilir. Postmortem lezyonların iyi tanımlanabilmesi ve antemortem lezyonlardan ayırt edilebilmesi önemlidir. Erken postmortem dönemde bu değişimlerin ayrımı daha kolay iken, kokuşma ilerlediğinde zorlaşmaktadır (7; 40; 46; 47; 59).

Suda boğulma için tanı koydurucu olarak değerlendirilen ve "mantar köpüğü" olarak isimlendirilen ağız ve burun çevresindeki beyaz renkli köpük patognomonik bir bulgu olarak değerlendirilmektedir. Kişinin suya canlı olarak girdiğini ve sıvı aspirasyonunun gerçekleştiğini göstermektedir. Suda boğulma tanısı açısından tek ciddi delil olarak kabul edildiğinden önemli bir bulgudur. Ağız ve burun etrafındaki homojen, beyaz renkli, ince gözenekli bu köpük, boğulmanın 3. safhasında zorlu solunum hareketleri esnasında hava yollarına aspire edilen sıvının, solunum yollarındaki mukus, plazma içeriğindeki proteinler ve havanın karışımı sonucu oluşmaktadır. Her bir kabarcığı bir alveol büyüklüğünde, nadiren kanlı, viskozitesi yüksek, kirli beyaz renkte ve ince yapılı olacak şekilde homojendir. Ayrıca ceset sudan çıkarıldığı zaman mevcut olmayabilir ancak göğüse basınç uygulandığı zaman tekrar ortaya çıkabilir. Suda boğulma dışı ölümlerde de ağız ve burun çevresinde köpük oluşabileceği, ancak mantar köpüğünün deneyimli bir hekim

tarafından ayırt edilebileceği bildirilmektedir. Pulmoner ödemde ortaya çıkan köpük suda boğulmalarda görülen kadar bol değildir ve daha pembe renklidir. Kokuşmada görülen köpük ise kaba irili ufaklı gaz kabarcıkları içermektedir. Epileptik nöbette görülen köpük de gene suda boğulmaya bağlı oluşan köpükten farklı karakterdedir. Mantar köpüğü kokuşmanın ilerlemesi ile kaybolacağından veya dış muayenenin yapılacağı zamana kadar geçen süre içerisinde cesede müdahale de bulunanlar tarafından silinmiş olabileceğinden, çoğunlukla otopsiyi yapan hekim bu önemli bulguyu gözleyememektedir (7; 37; 38; 43; 57; 59).

Ayrıca ölümden sonra özgül ağırlığı içerisinde bulunduğu suyun özgül ağırlığından daha fazla olan cesetler suyun dibine batacaktır. Cesedin ne kadar süre dipte kalacağı; ölüm nedeni, vücut yapısı, suyun ısı ve gaz birikiminin derecesi gibi çok değişken kişisel ve çevresel faktörlere bağlı olarak büyük farklılıklar gösterdiği belirtilmektedir. Cesedin şişmesi ortalama 5-10 günde gerçekleşir. Gaz birikiminin sonucu olarak özgül ağırlık değişecek ve ceset su yüzüne çıkacaktır (37; 43; 45; 46; 47; 59).

2.7.5.2. İç Muayene Bulguları

Otopsi esnasında canlıken yeteri miktarda su akciğere aspire edildiği takdirde suda boğulmaya bağlı asfiktik değişiklikler ve dolaşım yetersizliği bulguları saptanacaktır (43).

Su içerisinde yavaş ilerleyen kokuşma, cesedin dışarı alınmasından sonra hızlanacağı için, otopsi işleminin mümkün olan en kısa zamanda yapılması önerilmektedir. Otopsiye başlamadan önce, cesedin, diatom ve diğer organik maddelerin kontaminasyonunu engellemek için detaylıca temizlenmesi gerekmektedir. Ayrıca boyun bölgesinde artefakt oluşturmamak için otopsiye başın açılması ile başlanmasının, akciğerlerin ise boyun organları ve kalp ile birlikte çıkarılmasının daha doğru olacağı belirtilmektedir (37; 43).

İç muayenede saçlı deri altında hiperemi ve noktavi kanamalar, kafatası açıldığında ödem ve hiperemi bulguları gibi asfiksiye bağlı ölümler başta olmak üzere birçok farklı orijinli ölüm türünde görülebilen nonspesifik bulgular görülür (7; 13; 35; 38; 76).

Kafa açıldığında; orta kulak boşluğunda sıvı, sinüs mukozalarında hiperemi ya da kanama görülmesi kişinin su içerisinde canlı olduğunu ve zorlu inspirasyon ve ekspirasyon hareketlerini göstermektedir. Ancak bu bulgulara az sıklıkta rastlanmaktadır (7; 37; 39; 57).

Boyun ve göğüs açıldığında, sternokleidomastoid ve pektoral kaslarda kanamalar görülmesi de, kişinin su içerisinde canlı olduğunu ve zorlu inspirasyon ve ekspirasyon hareketlerini gösteren ancak çok sık rastlanmayan bulgulardandır (7; 37).

Göğüs boşluğunda kokuşmaya bağlı bulgular bulunmayan olgularda en anlamlı verilerden biri akciğerlerin durumudur. Burada yalnızca suda boğulma bulguları değil, aynı zamanda tatlı veya tuzlu suda boğulmaya ait farklı bulgular da ayırıcı tanıda değerlendirilebilmektedir. Sıvı aspirasyonu olan olgularda; akciğerlerin hacimce ileri derecede büyük, hiperemik, parlak, şiş görünümde olması, aşırı hacim artışı nedeniyle her iki akciğer mediastinal kenarlarının perikardı örtmesi, akciğer ağırlıklarının ciddi miktarda artması, hacim artışına bağlı olarak akciğer yüzeylerine kostaların bası yapması sonucu oluşan soluk alanlar şeklindeki impresyon izlerinin oluşması oldukça sık görülen bulgulardandır. Zaman zaman içleri sıvı ile dolu subplevral büller de sık karşılaşılabilecek bulgulardandır. Subplevral büller için "sıvı amfizemi" terimi kullanılmaktadır.

Kişinin suya batması sırasında zorlu solunum çabası yoksa veya laringeal spazm, parasempatik inhibisyon sonucu ölüm söz konusu ise, sıvı amfizemi gelişmeyecektir. Akciğerlerin keskin mediastinal yüzleri ve lob aralarında bulunan asfiksiye özgü, "Tardieu Lekeleri" olarak isimlendirilen peteşiyel kanamalar ve bunlardan daha iri olan "Palthoff Lekeleri" nin asfiksiye bağlı ölümlerde sıklıkla görülebildikleri, sıvı amfizemi ile beraber görüldüğünde suda boğulmaya özgü oldukları, ancak bulunup bulunmamalarının kesin kanıt niteliğinde olmadığı bildirilmektedir. Akciğerlerin ağırlıkları ile ilgili yapılan çalışmalarda savunulanın aksine tuzlu suda boğulma olguları ile tatlı suda boğulma olguları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bununla birlikte, suda boğulma dışı ölüm nedenleri ile suda boğulma olguları arasında anlamlı derecede fark bulunmaktadır (7; 43).

Akciğerlerin incelenmesi aynı zamanda tatlı veya tuzlu suda boğulmaya ait farklı bulgular da verebilmektedir. Akciğer kesitlerinde tuzlu suda boğulma olgularında kesit yüzeylerinde çok miktarda akıcı kıvamda ödem sıvısı izlenirken, tatlı suda boğulanlarda ise tam tersine kuru kesit yüzeyleri dikkat çekmektedir. Tatlı suda boğulan olgularda akciğerlerde krepatasyon alınabileceği, basmakla çukurlaşma olacağı ve kesilen akciğer dokusunun kollabe olmayacağı belirtilmektedir. Tuzlu suda olan boğulmalarda akciğerlerde basmakla çukurlaşma olmayacağı, kesit yüzeylerinden bol sıvı sızacağı ve belli bir süre sonra akciğerlerin kollabe olacağı bildirilmektedir. Aynı doğrultuda plevra boşluğundaki sıvı miktarında da değişiklik görülmektedir. Tuzlu suda boğulma olgularında plevral aralıkta daha çok sıvı görülmekte olup, ölüm sonrasında geçen süreyle paralel olarak bu sıvının miktarında artış olmaktadır. Göğüs boşluğunda saptanan sıvının kokuşma sıvısı olabileceği gibi, ileri derecede akciğer ödemi bulunan olgularda beklenen plevral efüzyona, infeksiyöz veya noninfeksiyöz bazı akciğer hastalıkları, maligniteler, kalp yetmezliği ile bazı sistemik hastalıklara ve damar içi onkotik basıncın azaldığı hastalıklara bağlı olabileceği, belki de en önemlisi belli şartlarda suda beklemiş hemen her cesette rastlanabilir bir durum olduğu, ayırıcı tanıda göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle ileri düzeyde kokuşmuş olan cesetlerde 500 cc'nin üzerindeki değerler sıvı aspirasyonu lehine kabul edilmektedir. Ancak postmortem intervalde, biriken sıvının tekrar azalmaya başlayarak 500 cc'nin altına düşebileceği bildirilmektedir. Bu durum deniz suyunda kalan cesetlerde dış ortamın hiperosmolaritesinin plevral kavitedeki sıvıyı tekrar çekmesi ile açıklanmaktadır. Bununla birlikte, tatlı ve tuzlu su için anlatılan bu farklılıkların ölümün üzerinden fazla zaman geçmemiş cesetlerde görülebilecek bulgular oldukları unutulmamalıdır (7; 13; 37; 38; 45; 47; 59; 77).

Aort kökünün intimasının hemolitik boyanması, çürümenin olmadığı vakalarda tatlı suda boğulma için önemli bir belirti olabileceği belirtilmektedir (78; 79).

Boyun organlarının dikkatlice incelenmesindeki amaç, eğer varsa travmatik bulguların saptanmasıdır. Yanlış tanıya yol açmamak için; asfiksiye bağlı olabilecek, yumuşak dokularda ve özofagus üst kısmındaki küçük asfiktik kanamaların, suda boğulma olgularında da nonspesifik olarak görülebilecek

bulgularından olduğu akılda tutulmalıdır. Epilepsi hastalarında geçirilen nöbetler esnasında suda boğulmaların nadir olmadığı, bu nedenle suda boğulma olgularında, dil muayenesinin dikkatlice yapılması ve varsa geçirilmiş epileptik nöbetler esnasında oluşabilecek eski veya yeni ısırık izlerinin dikkatlice saptanması gerekmektedir (13; 37; 38; 45; 47; 57; 59).

Solunum yollarında, içerisinde boğulunan suya ait kum, yosun, çamur gibi yabancı cisimlerin saptanması, suda boğulma için spesifik bir bulgu olmamakla beraber, sıvı aspirasyonunun gerçekleştiğini düşündürecek önemli bir bulgudur. Postmortem suda beklemiş/bekletilmiş başka nedenli ölüm olgularına ait cesetlerde de görülebilen bir bulgu olması nedeniyle bu bulgunun, diğer bulgularla desteklenmesi gerekmektedir (7; 37; 43).

Kalp incelemesinin diğer ölüm sebeplerinin dışlanabilmesi için dikkatli bir şekilde yapılması gerekmektedir.

Batın organlarının incelenmesinde de suda boğulma açısından fazla bulgu elde edilemeyeceği söylenebilir. Sindirim sisteminde sıvı bulunması kişinin canlı iken suya girdiğini gösteren bir delil olarak kabul edilmiştir. Bilinç kaybı döneminde yutma refleksi ile alınan sıvı peristaltizmin etkisiyle sindirim sisteminde taşınmaktadır, yani kişinin su içerisindeyken canlı olduğunu gösterdiği belirtilmektedir. Fakat postmortem suya bırakılan cesetlerde de hidrostatik basınç etkisiyle sıvının mide ve barsaklara girebileceği tespit edilmiştir. Bu nedenle ancak önemli miktarda sıvı saptandığında anlamlı bir bulgu olarak değerlendirilebileceği belirtilmiştir. Ölümün üzerinden çok zaman geçmemiş, özellikle de tatlı suda boğulan olgularda, karaciğer ağırlığında artış ve kesit yüzeylerinden bol miktarda kan sızdığının gözlemlenebileceği belirtilmektedir (12; 13; 37; 38; 45; 47; 57; 59).

2.7.6. Suda Boğulma Tanısında Kullanılan Laboratuvar Yöntemleri

Suda boğulma tanısında kullanılan ve altın standart haline gelmiş bir yöntem henüz bulunmamaktadır. Kullanılan tüm laboratuvar yöntemleri aktif solunum hareketleri ile sıvının aspire edildiği, klasik suda boğulma olguları için geçerlidir (13; 37; 38; 39; 46; 47)

2.7.6.1 Biyokimyasal İnceleme

Suya canlı olarak girip suyu aspire eden kişide, su alveoler kapiller ve pulmoner ven yoluyla solunumun durmasından sonra fonksiyonunu birkaç dakika daha sürdürebilen kalbe ulaşır. Sol ventriküle gelen su, sistemik dolaşım yolu ile tüm vücuda yayılır. Bu mekanizma kapsamında suyun izlediği yol nedeniyle, aynı anda sağ ve sol ventriküllere ulaşan su miktarları aynı olmayacağından sağ ve sol ventrikül kanları arasında, aspire edilen suyun türü ve miktarı doğrultusunda oluşan farklılıkların gösterilmesine dayalı birçok biyokimyasal inceleme yöntemleri geliştirilmiştir. Bu testler içinde en bilinenlerden biri Gettler tarafından tanımlanan, sağ ve sol ventrikülden alınan kan klor düzeyleri arasında %25'den daha çok konsantrasyon farkı saptanmasının, suda boğulma lehine önemli bir bulgu olduğu bildirilmiştir. Ancak daha sonra araştırmacılar tarafından testin güvenilirmez olduğu bildirilmiştir (79). Ayrıca magnezyum, flor, azot gibi birçok elementin sağ ve sol ventrikül kan konsantrasyon farklılıkları üzerinde de çalışmalar bulunmaktadır. Bazı kaynaklarda paranazal sinüslerde serbest sıvı varlığının suda boğulma tanısında önemli bir belirti olabileceği bildirilmektedir (5) Suda boğulma kaynaklı sfenoid sinüsde serbest sıvı bulunuşu Svechnikov belirtisi olarak adlandırılmaktadır. Sfenoid sinüsdeki serbest sıvının, suda boğulmanın tanısında önemli bir bulgu olabileceği belirtilmiştir, ancak ölüm sebebinin kesin olarak suda boğulma olduğunu kanıtlamak için tek başına yeterli olmadığını belirten kaynaklar da bulunmaktadır (78). Suda boğulma olgularında sfenoid sinüs sıvısında klor ve brom tespit edilmesinin tuzlu suda boğulma ve tatlı suda boğulma ayrımında önemli bir bulgu olabileceği belirtilmekte ve sfenoid sinüs sıvısında klor ve brom tespitinin deniz suyunda boğulmanın destekleyici bir bulgusu olabileceği bildirilmektedir (80). Vitröz sıvıda protein ve lipid parametrelerinin, suda boğulmadan kaynaklanan ölümler ile başka bir sebeple ölüp suda bulunan cesetler arasında ayırım için kullanılabileceği bildirilmektedir (81). Aquaporin 2 (AQP2), arginine-vasopressin (AVP), renin'in ekspresyonunun suda boğulmanın tanısı ile tuzlu su ve tatlı su boğulmalarının ayrımında kullanılabileceği ve Aquaporin 2 (AQP2) ve arginine-vasopressin (AVP)'nin ekspresyonunun tuzlu suda boğulma vakalarında tatlı suda boğulma olgularına göre önemli ölçüde yüksek olduğu bildirilmiştir. Renin ekspresyonunun ise suda boğulmanın tanısında yardımcı olabilmekle beraber tatlı su

ve tuzlu su ayırımında anlamlı olamayacağı belirtilmiştir (82). Ayrıca; donma noktası tayini, elektrik iletkenliği tayini, kırılma indekslerinin tespiti gibi yöntemlerin de, konsantrasyon farklılıklarını göstermek için kullanılan indirekt yöntemler olduğu belirtilmektedir. Ancak, postmortem süreçte kan elektrolit konsantrasyonlarında birçok değişiklikler meydana gelmesi mümkün olacağından, bu gibi testlerin ölümden sonra çok kısa bir zaman diliminde yapıldığı takdirde anlamlı olacağı söylenebilir (7; 12; 37; 45; 83; 84).

Biyokimyasal yöntemler içerisinde son yıllarda üzerinde daha çok durulan bir başka teknik, biventriküler kan stronsiyum konsantrasyon farkının tespitidir. Suda boğularak ve suda boğulma dışı ölen olgular arasında vücudun farklı bölgelerinden alınan örnekler arasında kan stronsiyumun seviyelerinde önemli farklılıklar olduğu bildirilmektedir (85). Deniz suyunda stronsiyum değeri 8000 mcg/lt iken insan kanında bu değer 16-43 mcg/lt'dir (86). Deniz suyu ile serum arasındaki stronsiyum miktarı farkı 650'ye 1 gibi bir fark gösterirken, tatlı su stronsiyum konsantrasyonları çok farklı olmaktadır ve çoğunlukla kan ile anlamlı bir fark bulunmadığından, deniz suyuyla ilgili olgularla testin kullanımı daha çok daha anlamlı olmaktadır (7; 87; 88; 89). Tuzlu sularda boğulma olgularında biventriküler stronsiyum seviyeleri arasında anlamlı derecede fark olduğu, tatlı sularda boğulma olgularında ise tatlı sulardaki stronsiyum seviyelerinin azlığı nedeniyle anlamlı sonuçlar elde etmenin güç olduğu bildirilmektedir (85). Vücut sıvılarındaki stronsiyumun içeriği resusitasyondan, hemolizden ve kokuşmanın erken dönemindeki değişimlerden önemli derecede etkilenmemektedir.

Kanın krioskopi yöntemi ile donma noktası tespit edildiğinde kişinin suda boğulup boğulmadığı ve boğulduğu suyun özellikleri anlaşılabilmektedir. İnsan kanının donma seviyesi (-0,56) derece, tatlı suyun donma seviyesi (0) derece, deniz suyunun donma seviyesi (-2,18) derecedir. Suda boğulduğu düşünülen bir kişinin kalbinin sağ ve sol ventriküllerinden alınan kan örneklerinden kriyoskobik donma noktaları belirlendiğinde; sağ ve sol ventriküllerden alınan kan örneklerindeki donma noktasındaki fark (1,1) ise kişinin suda boğularak öldüğü, sol ventrikülden alınan kan örneğinin donma noktası (-2,18) dereceye yaklaşıyor ise tuzlu suda boğulduğu, (0) dereceye yaklaşıyor ise tatlı suda boğulduğu, bildirilmektedir (93).

Alkol, uyutucu-uyuşturucu maddeler gibi toksik maddelerin araştırılması ise, olayın aydınlatılmasında oldukça yararlı olmaktadır. Bu tür maddelerin gerek olayın meydana gelmesini kolaylaştırıcı, gerekse ölümü hızlandırıcı etkisi, elde edilen bulguları çok önemli bir bilgi kaynağı haline getirmektedir. Ayrıca, saptanan toksik madde düzeyinin, özellikle tatlı suda boğulma olgularında gelişebilecek olan hemodilüsyondan etkileneneği unutulmamalıdır (13; 37; 38).

2.7.6.2. Histopatolojik İnceleme

Histopatolojik tanıda örnekleme aşamasında akciğerlere özen göstermek gerekmektedir. Her iki akciğerde her bir lobdan santral ve subplevral olmak üzere en az iki kesit alınması gerekmektedir. Histopatolojik inceleme, boğulma olayının meydana geldiği ortamın getirdiği değişikliklerin tesbit edilmesinde önemlidir. Hematoksilen-Eozin boyasına ek olarak elastik lifler için örsein ve retikülin lifler için Gordon-Sweet boyaları kullanılmalıdır. Bu boyalar özellikle de çürümüş cesetlerin akciğer örneklerinde faydalıdır. Akciğerlerdeki en önemli histopatolojik bulgular interstisyel konjesyon, ödem, alveolar duvar hasarı (su amfizemi), alveolar makrofajlar ve alveolar hemorajidir. Konjesyon ve ödem nonspesifik değişikliklerdir. Bazen interstisyel ve alveolar hemoraji görülse de bu bulgular çok spesifik bulgular değildir. Akciğerlerde tespit edilen en önemli histolojik bulgu alveollerde akut dilatasyon, septum incilmesi, uzama ve alveolar kapillerlere basıdır. Diğer organlarda, özellikle beyin, kalp ve karaciğerde belirgin konjesyon, lokalize perivasküler ekstrasvazasyon, kapiller endotel şişmesi görülmektedir. Bu değişiklikler hipoksiyi telkin etmekle beraber suda boğulma olgularında spesifik değildir (94). Birçok asfiktik ölüm olgularında da benzer bulgular bulunabileceğinden, suda boğulma olgularında spesifik kriter bulunmamaktadır (6; 37; 40).

2.7.8. Dolaşımdaki Diatomlar

Histopatolojik çalışmalar ve biyokimyasal çalışmalara ilave olarak suda boğulma tanısında kullanılan önemli bulgulardan biri de dolaşımda bulunan diatomlardır (1; 95). Diatomlar tek hücreli algler olup; planktonların alt grubudur. Hendey'e göre 15.000 diatom çeşidi vardır. Boyutları 2 mikron ile 1 mm. arasında

değişmektedir (43). Tip sayısı bölgeden bölgeye değişmektedir. Aynı bölgede mevsimlere göre değişiklik gösterebilirler. En önemli özellikleri, protoplazmalarını bir iskelet gibi saran, ısı ve aside dirençli, tür tayininde detaylı bilgiler sağlayabilecek yapılar içeren hücre duvarlarının varlığıdır (7; 43). Neredeyse bütün türleri yaşayabilmek için neme ve güneş ışığına ihtiyaç duymaktadırlar. Nemin ve ışığın olduğu her ortamda yaşayabilirler (7). Denizler, göller, nehirler, su kaynaklarının kenarındaki nemli topraklar diatomlar için yaşam alanları olabilmektedir (1). Suda boğulma tanısında kullanılan diğer tüm laboratuvar yöntemleri gibi diatom analizi de solunum hareketleri ile sıvının aspire edilmesi sonucu meydana gelen klasik suda boğulma olguları için geçerli olabilecek bir inceleme yöntemidir. Sıvı aspirasyonunun bulunmadığı atipik suda boğulma olgularını aydınlatmak için herhangi bir spesifik laboratuvar metodunun henüz mevcut olmadığı da bir gerçektir (95). Diatom analizi suda boğulma tanısında kullanılmakta olan biyolojik testlerden birisi olup, boğulma esnasında kişi tarafından aspire edilen sıvıdaki diatomların dolaşıma geçmesi ve dolaşım ile iç organlara ulaşması sonucu bu organlarda farklı yöntemler kullanılarak gösterilmesine dayanmaktadır. Dolaşım yoluyla farklı organlara ulaşan diatomların postmortem tesbit edilmesi mümkün olmaktadır (95). Silika bazlı hücre dışı duvarları (früstül) enzimatik ve asidik sindirme işlemine dayanıklılık göstermekte ve böylece sindirme işleminin sonuna mikroskop altında tesbit edilmeleri mümkün olmaktadır (95; 96; 97). Tanı koymanın zor olduğu suda boğulma olgularında, tanıyı desteklemek için birçok test ileri sürülmüş, bunlar arasında dolaşımdaki diatomların tesbit edilmesi en çok dikkati çeken analiz olmuştur (98).

Normal şartlarda diatomların sindirim sisteminden emilimi olmamaktadır. Bu sebeple organlarda diatomların tesbit edilmesi suyun inhale edildiğinin göstergesidir (43).

Suda boğulma dışı bir nedenle ölmüş olan kişilerin organlarında diatomların bulunuyor olmasının sebepleri; diatomlarla beslenen deniz kabukları ve diatomlarla bulaşmış çiğ meyve ve sebzelerin yenilmesi ve diatomlu topraklardan veya tozlardan havaya karışan diatomların solunması şeklinde olabilmektedir (43).

Diatomlar, çeşitli yöntemlerle tesbit edilebilirler. Direkt yöntem; en basit yöntemdir, çoğunlukla akciğer dokusu için kullanılır. Akciğerin dış kısmından küp

şeklinde örnekler alınarak gece boyunca bidistile suda bekletilir, sonra örneklerin bulunduğu kap şiddetlice çalkalanır, maserasyon sıvısının santrifüje edilmesi sonucu diatomlar ayrılır. Santrifüj ile elde edilen çökelti başka bir işleme gerek kalmaksızın lam-lamel arasına konulur ve mikroskop ile incelenir. Diğer yöntemlerde ise çoğunlukla diatomların ısı ve aside dirençli olmalarından faydalanarak geliştirilmiştir. En çok kullanılan yöntem; dokuların analitik saflıkta kaynayan nitrik asit ile kimyasal olarak eritilmesidir. Elde edilen sıvı sıcak halde tüplerde santrifüje edilir. Süpernatant sıvı alınır ve mikroskop altında incelenir. Bu sıvının miliporik filtreden geçirildikten sonra incelenmesi isteniyorsa; gerekli işlemlerden sonra birkaç damla ksilol eklenip lam üzerinde sentetik reçine ile kapatılarak elde edilen materyalin faz kontrast ya da karanlık saha mikroskopu ile incelenmesi önerilir (37; 39; 40; 48).

Bu şekilde tüm dokularda diatom araştırılabilmeyle beraber, en çok akciğer, beyin, karaciğer ve kemik iliğinde çalışılsa da beyin ve kemik iliği gibi uzak organlarda diatom saptanması suda boğulma açısından anlamlı kabul edilmekte ve bu örneklerde bulunan tek bir diatomun bile anlamlı olduğu belirtilmektedir. En fazla diatom akciğerlerde saptanır ancak postmortem suda kalma nedeniyle akciğerlere pasif geçiş olabileceğinden akciğer örneklerinde diatom tesbit edilmesi sıvı aspirasyonunun kanıtı olarak kabul edilmemektedir. Suda yeterli miktarda diatom bulunmadığı durumlarda veya ölümü hızlandıran şartların varlığında, diatomların dağılımı yetersiz olacağından yanlış negatif sonuçlar elde edilebilmektedir (54).

Diatom incelemesinin en önemli avantajlarından biri, ileri derecede kokuşmanın olduğu ve diğer tanı metodlarının kullanılamadığı olgularda, sahip olduğu hücre çeperi nedeniyle dış şartlardan fazla etkilenmeyen diatomların, kemik iliği veya beyin gibi organlarda tesbit edilebilmesinin mümkün olmasıdır. Sonuçlar konusundaki şüpheler; boğulmanın gerçekleştiği yerden su örneği alınabilen durumlarda, su örneğinde tesbit edilen diatomlar ile dokuda saptanan diatomların karşılaştırılması sonucu giderilebilir (43; 54)

Genel olarak, dolaşımdaki diatomların da diğer bulgular gibi, bazı suda boğulma olgularının tanısında tek başına yeterli olmayabileceği, tüm bulguların birlikte değerlendirilmesinin uygun olacağı, ayrıca diatomları tanıyan ve türlerini

ayırt edebilen bir uzman tarafından tetkiklerin yapılması gerektiği bildirilmektedir (37; 40; 48; 54).

2.7.9. Radyolojik Çalışmalar

2003 yılında Japonya’da yapılan bir çalışmada akciğerlere ultrasonografik dansitometri uygulanmıştır. Suda boğulmalarda, asfiktik ölümlerde, zehirlenmelerde ve uzamış ölümlerde akciğer dansitesi yüksek, yanıklarda, hemorajik şokta ve kafa yaralanmalarında akciğer dansitesi düşük bulunmuştur. Ancak akciğer ağırlıklarının ölüm nedenlerinden bağımsız olarak vakadan vakaya değişebildiği görüldüğünden bu uygulamanın güvenilir olmadığı anlaşılmaktadır (99). Ayrıca otopsiden önce sfenoidal sıvının varlığını belirlemek için bilgisayarlı tomografi (BT) incelemesi yapılabileceği bildirilmektedir (100).

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada 01.01.2009- 31.12.2018 tarihleri arasındaki 10 yıllık zaman diliminde Antalya Adli Tıp Grup Başkanlığı Morg İhtisas Dairesinde otopsileri yapılmış olan toplam 7775 adli olguya ait otopsi raporları retrospektif olarak incelenmiştir. Bu olgular içerisinde suda boğulma sonucu öldüğü bildirilen olgular belirlenerek, bu olgulara ait dosyalar incelenmiştir.

Dosyalar incelenirken; adli tahkikat evrakı içerisinde yer aldığı kadarıyla kimlik tanığı ve görgü tanıklarının ifadeleri, olay yeri inceleme tutanakları, varsa tedavi evrakı ayrıntılı olarak değerlendirilerek olaylara ve olgulara ilişkin bilgiler elde edilmiştir.

Elde edilen veriler; her bir olgu için yıl, otopsi numarası, cinsiyet ve uyruk bilgileri, olgunun olay tarihindeki yaşı, olayın gerçekleştiği gün, saat, ay ve mevsim, suda boğulmanın meydana geldiği yer, olay sırasında olguların üzerlerinde bulunan kıyafetler, hastalık öyküsü, ölü muayene ve otopsi bulguları, toksikolojik inceleme sonuçları, histopatolojik inceleme sonuçları, travmatik bulgu varlığı, yüksekten düşme ve tekneden düşme olup olmadığı, olayın orijini, ölüm nedeni, ölüm yeri (olay yeri, hastane, ambulans) hastane ve yoğun bakım yatışı olup olmadığı, varsa süresi şeklinde gruplandırılarak ele alınmıştır. Olguların dosyalarının eksik olduğu veya dosyalarında yeterli veri bulunamadığı durumlarda yerel haber kaynaklarının olduğu internet sitelerinden olayın oluş şekli ve olguların diğer özelliklerine ilişkin bilgiler elde edilmiştir.

Veriler başlangıçta Microsoft Office Excel programına girilerek kayıt altına alınmış, tüm veriler toparlandıktan sonra istatistiksel analiz için SPSS 23.0 programından yararlanılarak; verilerin istatistiksel analizi yapılmıştır. İstatistiksel analizde Chi-Square ve Fisher's Exact Testi kullanılmış, Chi-Square testinde ikili karşılaştırmalarda Bonferroni Düzeltmesi kullanılmış, alfa anlamlılık değerinin 0,05'den küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Antalya Adli Tıp Grup Başkanlığı Morg İhtisas Dairesi'nde 01.01.2009-31.12.2018 tarihleri arasındaki 10 yıllık sürede toplam 7775 olguya otopsi işlemi yapılmıştır. Yıllara göre yapılmış olan toplam otopsi sayıları ve suda boğulma sonucu ölüm olgularının sayısına ve oranlarına bakıldığında; 2009 yılında 498 otopsinin %8,6'sı (n:43), 2010 yılında 622 otopsinin %10,6'sı (n:66), 2011 yılında 661 otopsinin %11,8'i (n:78), 2012 yılında 698 otopsinin %10,1'i (n:71), 2013 yılında 954 otopsinin %6,5'i (n:62), 2014 yılında 772 otopsinin %9,7'si (n:75), 2015 yılında 802 otopsinin %10,6'sı (n:85), 2016 yılında 834 otopsinin %5,2'si (n:43), 2017 yılında 934 otopsinin %8,7'si (n:81), 2018 yılında 1000 otopsinin %8,8'i (n:88), toplamda ise incelenen 7775 otopsinin %8,9 (n:692) kadarı suda boğulmaya bağlı ölmüş olgulardır. Buna göre; en fazla otopsinin 2018 yılında (n:1000) yapılmış olduğu, en fazla suda boğulma tanısının da 2018 (n:88, %8,8)) yılında konulmuş olduğu, oransal olarak ise en fazla suda boğulma tanısı alan olguların 2011 (%11,8) yılında, en az suda boğulma tanısının ise 2016 (%5,1) yılında koyulduğu saptanmıştır. Ölümlerin otopsinin yapıldığı yıllara göre dağılımları Çizelge 4.1'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.1. Suda boğulmaya bağlı ölümlerin yıllara göre dağılımı

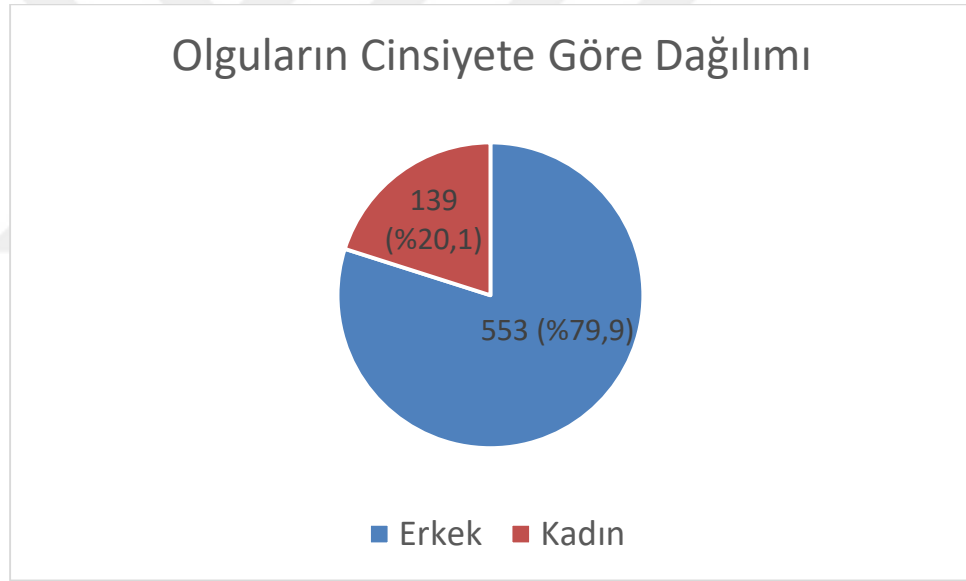
Yıl	Toplam Otopsi Sayısı (n:7775)	Suda Boğulma Nedeniyle Otopsi Yapılanların Sayısı (n:692)	Yüzde (%)*	Yüzde (%)**
2009	498	43	8,6	6,2
2010	622	66	10,6	9,5
2011	661	78	11,8	11,3
2012	698	71	10,1	10,3
2013	954	62	6,5	9,0
2014	772	75	9,7	10,8
2015	802	85	10,6	12,3
2016	834	43	5,2	6,2

2017	934	81	8,7	11,7
2018	1000	88	8,8	12,7
Toplam	7775	692	8,9	100,0

* Suda boğulma nedeniyle ölüm sonrası otopsi yapılan olguların, yıllık toplam otopsi sayısına oranı

**Suda boğulma nedeniyle ölüm sonrası otopsi yapılan olguların, toplam 692 olgu içerisindeki oranı

Suda boğulma nedeniyle otopsi yapılmış olan toplam 692 olgunun 553'ü erkek (%79,9), 139'u kadın (%20,1) olup kadın/erkek oranının yaklaşık 1/4 olduğu saptanmıştır. Olguların cinsiyetlerine göre dağılımı Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Olgularının cinsiyete göre dağılımı

Olguların yaş ortalamasının 43,1 olduğu (min:0, max:98, SD:24,5), erkek olgularda yaş ortalamasının 41,7 (min:0, max:89, SD:23,9), kadın olgularda yaş ortalamasının 48,6 (min:2, max:98 SD:26,3) bulunduğu tespit edilmiştir. Olguların yaş aralıklarına göre dağılımına bakıldığında; en fazla olgunun 50-59 yaş aralığı (n:89, %12,9) ve 60 yaş üzeri (n:223, %32,2) olduğu görülmüştür.

Yaş guruplarının cinsiyete göre dağılımı incelendiğinde; tüm yaş guplarında erkek olguların kadın olgulardan daha fazla olduğu, hem erkek hem de kadın olgularda tüm yaş guruplarına göre 60 yaş ve üzeri grubunda daha fazla suda boğulmaya bağı ölüm görüldüğü, erkek olguların 159'unun (%28,8), kadın olguların ise 64'ünün (%46,0) 60 yaş ve üzeri olgulardan oluştuğu saptanmıştır. Ayrıca olgular bulundukları yaş grubu ve diğ er yaş gurupları şeklinde sınıflandırılarak cinsiyete göre tüm yaş gurupları kıyaslandığında 60 yaş ve üzeri (p:0,000) ve 20-29 yaş aralığında (p:0,000) erkek olguların kadın olgulardan daha fazla görülmesi istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Yaş guruplarının cinsiyete göre dağılımı Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Olguların yaş guruplarının cinsiyete göre dağılımı

Yaş Aralıkları	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Kadın			
	Sayı (n:553)	Yüzde (%)*	Sayı (n:139)	Yüzde (%)**	Sayı (n:692)	Yüzde (%)***
0-9 yaş	60	10,9	18	12,9	78	11,3
10-19 yaş	67	12,1	15	10,8	82	11,9
20-29 yaş	81	14,6	3	2,2	84	12,1
30-39 yaş	58	10,5	10	7,2	68	9,8
40-49 yaş	55	9,9	11	7,9	66	9,5
50-59 yaş	71	12,8	18	12,9	89	12,9
60 ve üzeri yaş	159	28,8	64	46,1	223	32,2
Bilinmiyor	2	0,4	0	0	2	0,3
Toplam	553	100,0	139	100,0	692	100,0

*Erkek olguların (n:553) içerisindeki yüzde oranı

**Kadın olguların (n:139) içerisindeki yüzde oranı

***Tüm olgular içerisindeki oranı

Olguların uyruklarına göre dağılımı incelendiğinde; 692 olgudan 371 olgu (%53,6) Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı iken, 320 olgunun %46,2 'si yabancı uyruklu olup, 1 olgunun (%0,2) uyruğu ile ilgili adli tahkikatta herhangi bir bilgi

bulunmadığı saptanmıştır. Yabancı uyruklu 692 olgudan 123 olgunun (%17,8) Rusya, 75 olgunun (%10,8) Almanya, 19 olgunun (%2,7) Ukrayna, 18 olgunun (%2,6) Suriye, 8 olgunun (%1,2) Kazakistan, 6'şar olgunun (%0,9) Belarus, Norveç, Çekya, Polonya ve İran, 5'er olgunun (%0,7) Avusturya, İsviçre ve İngiltere, 4 olgunun (%0,5) İsveç, 3 olgunun (%0,4) Fransa vatandaşı olduğu; 25 olgunun (%3,6) ise daha az olgudan oluşacak şekilde diğer ülkelerin vatandaşları olduğu, tespit edilmiştir. Olguların uyruklarına göre dağılımı Çizelge 4.3'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Suda boğulma olgularının uyruklarına göre dağılımı

Uyruk		TOPLAM	
		Sayı (n:692)	Yüzde (%)
TC vatandaşı		371	53,6
Yabancı Uyruklu	Rusya vatandaşı	123	17,8
	Almanya vatandaşı	75	10,8
	Ukrayna vatandaşı	19	2,7
	Suriye vatandaşı	18	2,6
	Kazakistan vatandaşı	8	1,2
	Belarus vatandaşı	6	0,9
	Norveç vatandaşı	6	0,9
	Çekya vatandaşı	6	0,9
	Polonya vatandaşı	6	0,9
	İran vatandaşı	6	0,9
	Avusturya vatandaşı	5	0,7
	İsviçre vatandaşı	5	0,7
	İngiltere vatandaşı	5	0,7
	İsveç	4	0,5
	Fransa	3	0,4
	Diğer*	25	3,6
Bilinmiyor		1	0,2
Toplam		692	100

* Diğerleri: 2'şer olgu ile Hollanda, Danimarka, Azerbaycan, Özbekistan, Slovakya, Macaristan, Finlandiya; 1'er olgu ile Portekiz, Belçika, Irak, Bangladeş, Moldova, İsrail, Lübnan, Estonya, Bosna Hersek, Amerika Birleşik Devletleri ve Kosova vatandaşlarından oluşmaktadır.

En fazla olgu bulunan 60 yaş ve üzeri grubundaki olguların uyruklarına göre değerlendirildiğinde; 169 olgunun (%75,8) yabancı uyruklu, 54 olgunun (%24,2) ise Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı olduğu saptanmıştır. Diğer yaş gruplarında ise; 0-9 yaş aralığında 49 olgunun (%62,8) Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı, 29 olgunun (%37,2) ise yabancı uyruklu olduğu, 10-19 yaş aralığında 69 olgunun (%84,1) Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı, 13 olgunun (%15,9) ise yabancı uyruklu olduğu, 20-29 yaş aralığında 72 olgunun (%85,7) Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı, 12 olgunun (%14,3) ise yabancı uyruklu olduğu, 30-39 yaş aralığında 42 olgunun (%61,8) Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı, 26 olgunun (%38,2) ise yabancı uyruklu olduğu, 40-49 yaş aralığında 44 olgunun (%66,7) Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı, 22 olgunun (%33,3) ise yabancı uyruklu olduğu, 50-59 yaş aralığında 41 olgunun (%46,1) Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı, 48 olgunun (%53,9) ise yabancı uyruklu olduğu; Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı olgulara en sık 10-19 yaş aralığındaki olgularda (n:69, %18,6) rastlandığı, yabancı uyruklu olgulara ise en sık 60 yaş ve üzeri olgularda (n:169, %52,8) rastlandığı, tespit edilmiştir.

Olguların nüfusa kayıtlı oldukları iller incelendiğinde; 335 olgunun (%48,4) nüfus kayıtlarının yurt dışında, 335 (%48,4) olgunun nüfus kayıtlarının yurt içinde olduğu, 22 (%3,2) olgunun ise nüfus kayıtları hakkında adli tahkikatta herhangi bir bilgi bulunmadığı anlaşılmıştır. Nüfus kaydı yurt içinde olan 335 olgunun nüfusa kayıtlı oldukları illere göre dağılımına bakıldığında; 213 olgunun (%63,6) nüfus kayıtlarının deniz veya göle kıyısı olan illerde olduğu, 122 olgunun (%36,4) ise nüfus kayıtlarının deniz veya doğal göl kıyısında bulunmayan illerde olduğu tespit edilmiştir. Nüfus kayıtları yurt içinde olan olguların, nüfuslarının kayıtlı olduğu illere göre dağılımı Çizelge 4.4'de gösterilmiştir. Nüfus kayıtları yurt dışında olan olguların, nüfuslarının kayıtlı olduğu ülkelere göre dağılımı Çizelge 4.5'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Nüfus kayıtları yurt içinde olan olguların, nüfuslarının kayıtlı olduğu illere göre dağılımı

Nüfus Kaydı Yurt İçinde Olan Olgular		
Şehir	Sayı (n:335)	Yüzde (%)
Antalya	119	%35,52
Isparta	26	%7,76
Konya	24	%7,16
Burdur	20	%5,97
İstanbul	12	%3,58
Ankara	9	%2,69
Şanlıurfa	7	%2,09
Kayseri	7	%2,09
Çorum	7	%2,09
Afyon	6	%1,79
Batman	6	%1,79
İzmir	5	%1,49
Maraş	5	%1,49
Bursa	5	%1,49
Eskişehir	4	%1,19
Kırıkkale	4	%1,19
Mardin	4	%1,19
Diyarbakır	4	%1,19
Mersin	4	%1,19
Sivas	4	%1,19
Hatay	4	%1,19
Adana	4	%1,19
Hakkari	3	%0,90
Yalova	2	%0,60
Çanakkale	2	%0,60
Gaziantep	2	%0,60
Sakarya	2	%0,60
Bitlis	2	%0,60
Siirt	2	%0,60
Van	2	%0,60
Aksaray	2	%0,60
Karaman	2	%0,60
Tokat	2	%0,60
Yozgat	2	%0,60
Amasya	2	%0,60
Adıyaman	2	%0,60
İzmit	1	%0,30
Sinop	1	%0,30
Tekirdağ	1	%0,30

Nevşehir	1	%0,30
Kastamonu	1	%0,30
Niğde	2	%0,60
Ordu	1	%0,30
Kütahya	1	%0,30
Denizli	1	%0,30
Çankırı	1	%0,30
Kırşehir	1	%0,30
Osmaniye	1	%0,30
Uşak	1	%0,30
Muğla	1	%0,30
Iğdır	1	%0,30
Toplam	335	%100,00

Çizelge 4.5. Nüfus kayıtları yurt dışında olan olguların, nüfuslarının kayıtlı olduğu ülkelere göre dağılımı

Nüfus Kaydı Yurt Dışında Olan Olgular*		
Ülke	Sayı (n:335)	Yüzde (%)
Rusya	124	37,01%
Almanya	86	25,67%
Ukrayna	19	5,67%
Suriye	18	5,37%
İran	6	1,79%
Kazakistan	8	2,39%
Çek Cumhuriyeti	7	2,09%
Norveç	6	1,79%
Belarus	6	1,79%
İsviçre	5	1,49%
Avusturya	5	1,49%
İngiltere	5	1,49%
Polonya	5	1,49%
İsveç	4	1,19%
Fransa	3	0,90%
Danimarka	2	0,60%
Hollanda	2	0,60%
Azerbeycan	2	0,60%
Özbekistan	2	0,60%
Macaristan	2	0,60%
Finlandiya	2	0,60%
Slovakya	2	0,60%
Irak	1	0,30%
Bosna Hersek	1	0,30%
Portekiz	1	0,30%

Belçika	1	0,30%
Amerika Birleşik Devletleri	1	0,30%
Lübnan	1	0,30%
Kıbrıs	1	0,30%
Bangladeş	1	0,30%
Estonya	1	0,30%
Kosova	1	0,30%
İsrail	1	0,30%
Moldova	1	0,30%
Kırgızistan	1	0,30%
Romanya	1	0,30%
Toplam	335	%100,00

*: Türk uyruklu olmasına rağmen nüfus kayıtları yurt dışında bulunan 15 olgu olduğu tespit edilmiştir.

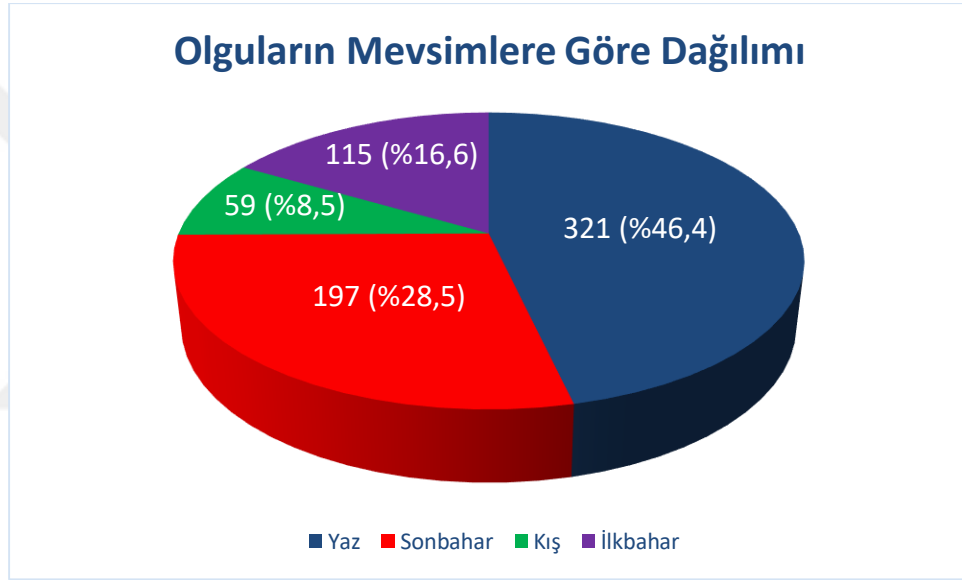
Otopsisı yapılan suda boğulma olgularının aylara göre dağılımına bakıldığında; en fazla suda boğulma nedeniyle otopsisı yapılan olguların ağustos (n:120, %17,3) ile haziran (n:110, %15,9) aylarında, en az kasım (n:17, %2,5) ayında gerçekleştiği görülmüştür. Olgularının toplamının aylara göre dağılımı Çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Suda boğulma olgularının aylara göre dağılımı

Ay	Toplam	
	Sayı (n:692)	Yüzde (%)
Ocak	19	2,8
Şubat	16	2,3
Mart	25	3,6
Nisan	23	3,3
Mayıs	68	9,8
Haziran	110	15,9
Temmuz	90	13
Ağustos	120	17,3
Eylül	107	15,5
Ekim	73	10,5

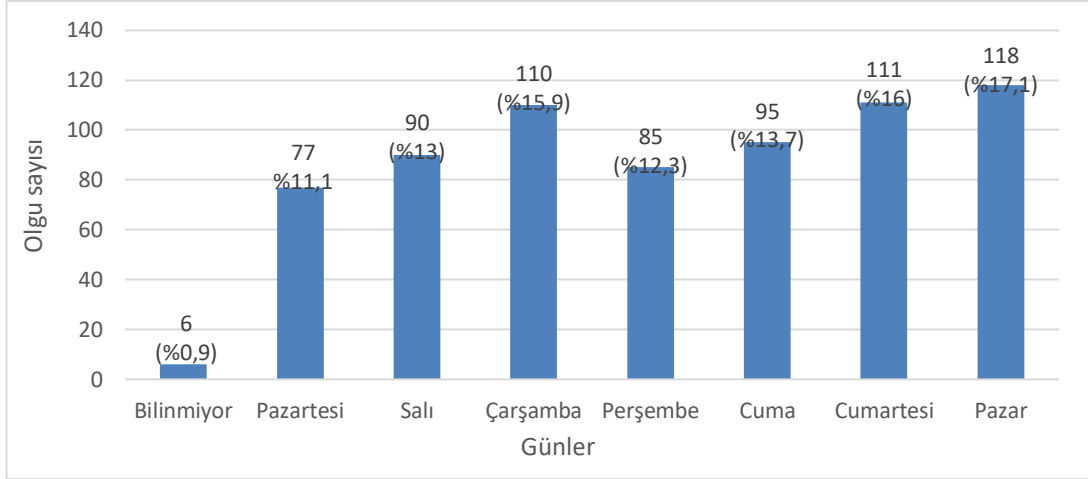
Kasım	17	2,5
Aralık	24	3,5
Toplam	692	100

Olguların mevsimsel dağılımına bakıldığında; en fazla olgunun yaz mevsiminde (n:321, %46,4), en az olgunun ise kış mevsiminde (n:59, %8,5) görüldüğü, sonbahar mevsiminde 197 olgu (%28,5), ilkbahar mevsiminde 115 olgu (%16,6) bulunduğu tespit edilmiştir. Olguların mevsimlere göre dağılımı Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Olguların mevsimlere göre dağılımı

Suda boğulma sonucu ölen olguların günlere göre dağılımları incelendiğinde; suda boğulmanın en sık pazar günü (n:118, %17,1) gerçekleştiği, bunu sırasıyla cumartesi (n:111, %16,0) ve çarşamba (n:110, %15,9) günlerinin takip ettiği, en az ise pazartesi günü (n:77, %11,1) gerçekleştiği görülmüştür. Olguların günlere göre dağılımı Şekil 4.3’de gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Bilinmeyen 6 olgu dışındaki 686 olgunun haftanın günlerine göre dağılımı

Olayın gerçekleştiği saat aralıklarının incelendiğinde; en çok 165 (%23,8) vaka ile 12:00-15:59 saat aralığında, daha sonra 137 (%19,8) vaka ile 16:00-19:59 saat aralığında olayın gerçekleştiği görülmektedir. Olayların hangi saatte gerçekleştiği belirlenirken ölenin yakınlarının ifadeleri ile ölüm belgesindeki saatler dikkate alınmıştır. Toplam 203 (%29,3) olguda ise adli tahkikatta herhangi saat ile ilgili bir bilgiye ulaşılamamıştır.

Olguların kronik hastalığı bulunup bulunmamasına göre dağılımları incelendiğinde; 145 (%20,9) olguda bilinen kronik bir hastalık öyküsü olduğu, 112 olguda (%16,2) kronik hastalık öyküsü bulunmadığı saptanmış olup 435 olguda (%62,9) ise hastalık durumu ile ilgili adli tahkikatta herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.

Suda boğulmanın meydana geldiği yerler incelendiğinde; olay yerinin en sık deniz (n:421, %60,9) olduğu, bunu akarsu (n:76, %11,0), yüzme havuzu (n:62, %9,0), sulama kanalı (n: 40, %5,8), göl (n:30, %4,3), sulama havuzu (n:14, %2,0), baraj (n: 13, %1,9) ve su kuyusunun (n:13, %1,9) takip ettiği, ayrıca sel suyuna kapılma (n:5, %0,7), su birikintisi (n:2, %0,3), foseptik çukuru (n:2, %0,3), alaturka tuvalet (n:1, %0,1), yalak (n:1, %0,1), süs havuzu (n:4, %0,6), su kovası (n:1, %0,1) gibi sıradışı yerler de suda boğulmanın gerçekleştiği saptanmıştır. Olgulardan 7'sinde (%1) ise boğulma yeri ile ilgili adli tahkikatta herhangi bir bilgiye

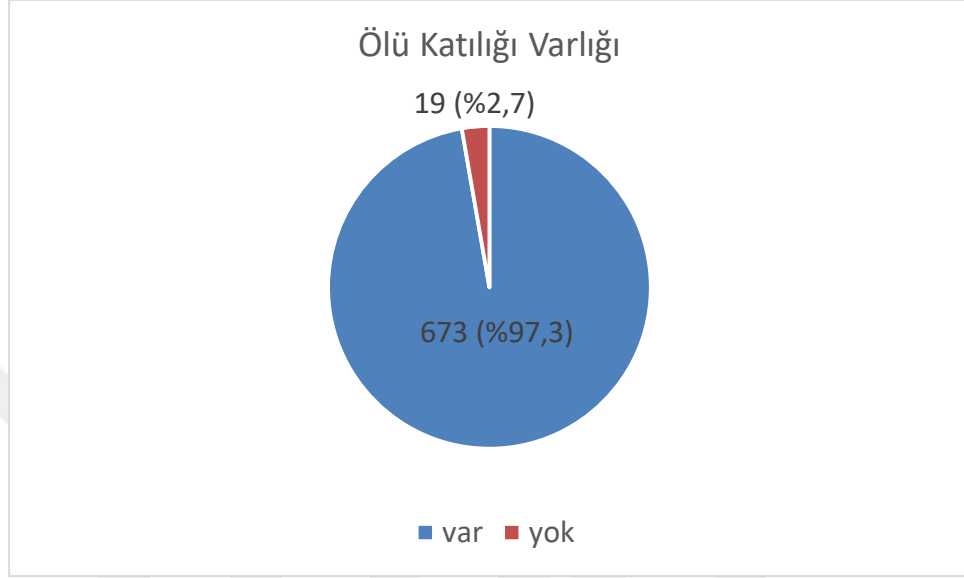
ulaşılamamıştır. Olguların boğulma yerine göre dağılımı Çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Olgularının boğulma yerine göre dağılımı

Olay yeri	Toplam	
	Sayı (n:692)	Yüzde (%)
Deniz	421	60,9
Göl	30	4,3
Baraj	13	1,9
Akarsu	76	11,0
Sulama kanalı	40	5,8
Sulama havuzu	14	2,0
Yüzme havuzu	62	9,0
Su kuyusu	13	1,9
Su birikintisi	2	0,3
Foseptik çukuru	2	0,3
Sel suyuna kapılma	5	0,7
Tuvalet (alaturka)	1	0,1
Yalak (hayvanların su içtiği oluk)	1	0,1
Süs havuzu	4	0,6
Su kovası	1	0,1
Bilimmiyor	7	1
Toplam	692	100,0

Olguların üzerinden çıkan kıyafetler incelendiğinde; 479 (%69,2) olguda su sporu için üretilmiş kıyafet bulunduğu, 201 (%29,1) olguda günlük kıyafetler olduğu, 3 (%0,4) olguda herhangi bir kıyafet bulunmadığı yazılı olup, 9 (%1,3) olguda ise kıyafetler hakkında adli tahkikatta herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.

Olguların ölü katılığı olup olmadığına göre dağılımında; 673 (%97,3) olguda ölü katılığının gelişmiş olduğu, 19 (%2,7) olguda ise ölü katılığı bulunmadığı (henüz oluşmamış olduğu veya kaybolmuş olduğu) görülmektedir. Olguların ölü katılığı olup olmamasına göre dağılımı Şekil 4.4’de gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Olguların ölü katılığının olup olmamasına göre dağılımı

Olgularda ölü lekelerinin olup olmadığı değerlendirildiğinde; 678 (%98,0) olguda ölü lekelerinin gelişmiş olduğu, 13 (%1,9) olguda ise ölü lekelerinin kokuşma nedeniyle değerlendirilemediği, 1 (%0,1) olguda ise ölü lekelerinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Olguların ölü lekeleri dağılımına göre dağılımı Çizelge 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. Olguların ölü lekeleri dağılımına göre dağılımı

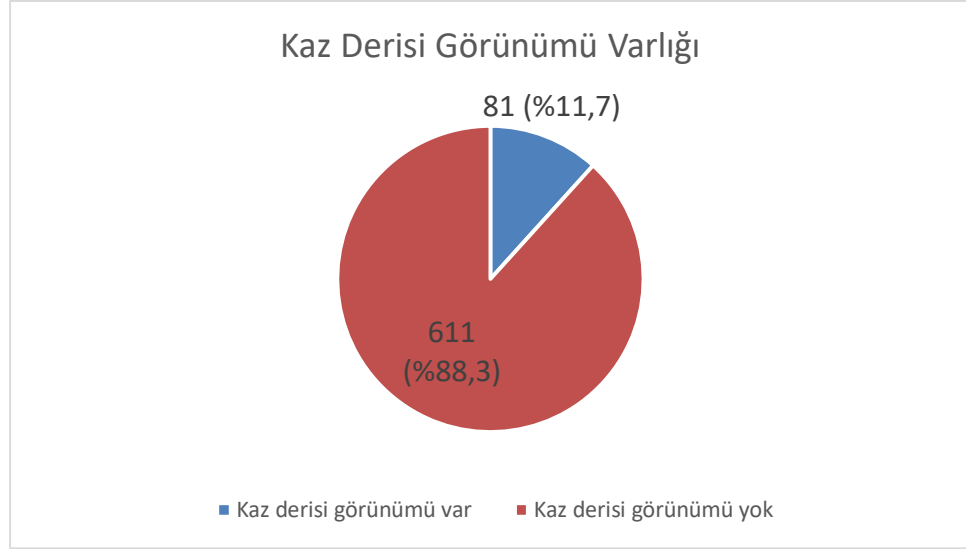
Ölü Lekeleri	Toplam	
	Sayı (n:692)	Yüzde (%)
Ölü lekeleri var	678	98,0
Ölü lekeleri yok	1	0,1
Ölü lekeleri kokuşma nedeniyle değerlendirilemiyor	13	1,9
Toplam	692	100

Ölü lekeleri bulunan 678 olgudan 656 (%94,8)'sında ölü lekelerinin vücudun arka kısımlarında olduğu, 6 (%0,9)'sında su içerisinde kalınan pozisyona bağlı olarak ölü lekelerinin vücudun ön kısımlarında bulunduğu, 16 (%2,3) olguda ise ölü lekelerinin vücudun hem ön hem de arka kısımlarında olduğu tespit edilmiştir. Ölü lekelerinin dağılımı Çizelge 4.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Olgularda bulunan ölü lekelerinin dağılımı

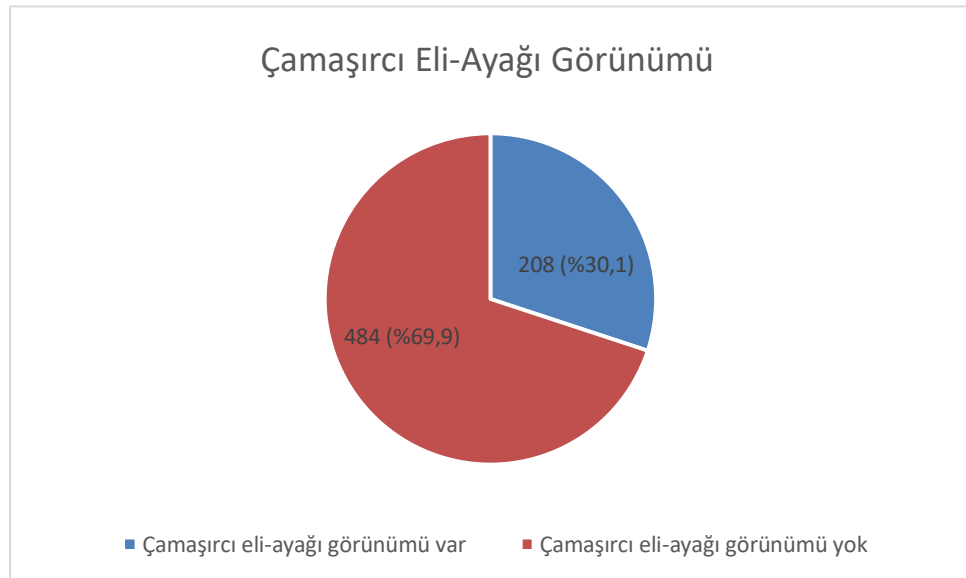
Ölü lekelerinin dağılımı	Toplam	
	Sayı (n:692)	Yüzde (%)
Ölü lekeleri vücudun arka kısımlarında var	656	94,8
Ölü lekeleri vücudun ön kısımlarında var	6	0,9
Ölü lekeleri vücudun hem ön hem de arka kısımlarında var	16	2,3
Ölü lekeleri kokuşma nedeniyle değerlendirilemiyor	13	1,9
Ölü lekeleri yok	1	0,1
Toplam	692	100

Olgular kaz derisi görünümü bulunup bulunmadığına göre incelendiğinde; 81 (%11,7) olguda kaz derisi görünümü bulunduğu, 611 (%88,3) olguda ise kaz derisi görünümü bulunmadığı tespit edilmiştir. Olguların kaz derisi görünümüne göre dağılımı Şekil 4.5'de gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Olguların kaz derisi görünümü bulunup bulunmadığına göre dağılımı

Olgular çamaşırcı eli-ayağı belirtisi olup olmadığına göre incelendiğinde; 208 (%30,1) olguda çamaşırcı eli-ayağı belirtisi bulunduğu, 484 (%69,9) olguda ise çamaşırcı eli-ayağı belirtisi bulunmadığı tespit edilmiştir Olguların çamaşırcı eli-ayağı belirtisine göre dağılımı Şekil 4.6’da gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Olguların çamaşırcı eli-ayağı belirtisine göre dağılımı

Olguların kokuşma bulgularına göre dağılımları incelendiğinde; 654 (%94,5) olguda kokuşma bulguları bulunmadığı, 15 (%2,2) olguda kokuşmanın başlamış olduğu (çekal bölgede renk değişikliğiyle veya belli bir bölgeye sınırlı vaziyette), 23 (%3,3) olguda ise kokuşmanın ilerlemiş olduğu tespit edilmiştir. Olguların iç ve dış muayene bulgularının dağılımı Çizelge 4.10’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. Olguların iç ve dış muayene bulgularına göre dağılımı

Bulgular	Toplam		
	Var	Yok	Bilinmiyor
Ölü lekeleri	678 (%98)	1 (%0,1)	13 (%1,9)
Ölü katılığı	673 (%97,3)	19 (%2,7)	0 (%0)
Kaz derisi görünümü	81 (%11,7)	611 (%88,3)	0 (%0)
Çamaşırcı eli-ayağı belirtisi	208 (%30,1)	484 (%69,9)	0 (%0)
Kokuşma	38 (%5,5)	654 (%94,5)	0 (%0)
Mantar köpüğü bulgusu	548 (%79,2)	144 (%20,8)	0 (%0)
Dış travmatik bulgu	311 (%44,9)	381 (%55,1)	0 (%0)
Solunum yollarında yabancı cisim	22 (%3,1)	670 (%96,9)	0 (%0)
Sindirim sisteminde su	171 (%24,7)	521 (%75,3)	0 (%0)

Olgular mantar köpüğü bulgusu olup olmadığı ve dağılımlarına göre değerlendirildiğinde; 6 (%0,9) olguda sadece ağız ve burun çevresinde, 86 (%12,4) olguda sadece trakea ve ana bronşiollerde, 41 (%5,9) olguda terminal bronşiollerde, 163 (%23,6) olguda trakea ve ana bronşiolle ile terminal bronşiolle, 17 (%2,5) olguda ağız ve burun çevresi ile trakea ve bronşiolle, 1 (%0,1) olguda ağız ve burun çevresi ile terminal bronşiolle, 234 (%33,8) olguda ağız ve burun çevresi, trakea ve ana bronşiolle ve terminal bronşiolle olduğu, 144 (%20,8) olguda ise mantar köpüğü bulgusu bulunmadığı, toplamda 258 (%37,3) olguda ağız ve burun delikleri etrafında mantar köpüğü tespit edilmiştir. Olguların mantar köpüğü bulgusuna göre dağılımı Çizelge 4.11’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Olguların mantar köpüğü varlığına göre dağılımı

Mantar Köpüğü Lokalizasyonu	Toplam	
	Sayı (n:692)	Yüzde (%)
Sadece ağız ve burun çevresinde	6	0,9
Sadece trakea ve ana bronşiollede	86	12,4
Sadece terminal bronşiollede	41	5,9
Trakea ve ana bronşiolle ile terminal bronşiollede	163	23,6
Ağız ve burun çevresi ile trakea ve bronşiollede	17	2,5
Ağız ve burun çevresi ile terminal bronşiollede	1	0,1
Ağız ve burun çevresi, trakea ve ana bronşiolle ve terminal bronşiollede	234	33,8
Mantar köpüğü bulgusu yok	144	20,8
Toplam	692	100

Olgular dış travmatik bulgu olup olmadığı ve dağılımlarına göre değerlendirildiğinde; 381 (%55,1) olguda dış travmatik bir bulgu saptanmadığı, 161 (%23,3) olguda antemortem öldürücü nitelik taşımayan lezyonlar olduğu, 6 (%0,9) olguda antemortem öldürücü nitelik taşıyan lezyonlar bulunduğu, 82 (%11,8) olguda postmortem lezyonlar olduğu, 59 (%8,5) olguda antemortem öldürücü nitelik taşımayan ve postmortem lezyonların bir arada bulunduğu, 3 (%0,4) olguda ise antemortem öldürücü nitelik taşıyan ve postmortem lezyonların bir arada olduğu tespit edilmiştir. Olguların travmatik bulgulara göre dağılımı Çizelge 4.12’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. Olguların travmatik bulgulara göre dağılımı

Travmatik Bulgular	Toplam	
	Sayı (n:692)	Yüzde (%)
Dış travmatik bulgu yok	381	55,1
Antemortem öldürücü nitelik taşımayan lezyonlar var	161	23,3
Antemortem öldürücü nitelik taşıyan lezyonlar var	6	0,9
Postmortem lezyonlar var	82	11,8
Antemortem öldürücü nitelik taşımayan ve postmortem lezyonlar var	59	8,5
Antemortem öldürücü nitelik taşıyan ve postmortem lezyonlar var	3	0,4
Total	692	100

Olgular akciğer ağırlıklarına göre değerlendirildiğinde; sağ akciğer ortalama ağırlığının 722,5 gr (min:0, max:1573 SD: 281,5), sol akciğer ortalama ağırlığının ise 640,4 gr (min:0, max:1510 SD: 155,9) olduğu, 18 yaş üstünde ise sağ akciğer ortalama ağırlığının 796,5 gr, sol akciğer ortalama ağırlığının ise 702,2 gr bulunduğu tespit edilmiştir. Olguların akciğer ağırlıklarına göre dağılımı Çizelge 4.13’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. 692 olgunun akciğer ağırlıklarına göre dağılımı

Akciğer ağırlıkları	Sağ akciğer (gr)	Sol akciğer (gr)
Ortalama ağırlık	722,5	640,4
Minimum ağırlık*	0	0

Maksimum ağırlık	1573	1510
18 yaş üzeri ortalama ağırlık	796,5	702,2

*Bazı olgularda (3 olguda) ileri kokuşma nedeniyle akciğer ağırlıklarının tartılamamıştır.

Olgular solunum yollarında yabancı cisim bulunup bulunmamasına göre incelendiğinde; 670 (%96,9) olguda solunum yollarında herhangi bir yabancı cisim bulunmadığı, 22 (%3,1) olguda ise yabancı cisim olduğu tespit edilmiştir.

Solunum yollarında yabancı cisim bulunan 22 (%3,1) olgu incelendiğinde; 13 (%1,9) olguda çamur, 5 (%0,8) olguda kum, 1 (%0,1) olguda küçük taşlar, 1 (%0,1) olguda yosun, 1 (%0,1) olguda bitki parçaları ve 1 (%0,1) olguda küçük su canlıları bulunduğu tespit edilmiştir.

Olguların sindirim sisteminde (mide ve bağırsaklar) su bulunup bulunmamasına göre dağılımları incelendiğinde; 171 (%24,7) olguda mide veya bağırsaklarda su gözlemlendiği, 521 (%75,3) olguda ise mide ve bağırsaklarda su bulunmadığı tespit edilmiştir.

Olguların toksikolojik analiz sonuçlarına bakıldığında; 3 olguda (%0,5) toksikolojik analiz yapılmadığı, 382 olguda (%55,2) ise kanda herhangi bir maddeye rastlanmamış olduğu kayıtlıdır. Saptanan maddelerin dağılımına bakıldığında en fazla sırasıyla 108 olguda (%15,6) alkol, 78 olguda (%11,3) tıbbi müdahalede kullanılan ilaçlar, 16 olguda (%2,3) kardiyovasküler sistem ilaçları, 15 olguda (%2,2) ağrı kesici ilaçlar, 13 olguda (%1,9) antiepileptik ilaçlar, 9 olguda (%1,3) kanabinoid (esrar), 5 olguda (%0,7) psikiyatrik hastalıklar için kullanılan ilaçlar, 2 olguda (%0,3) amfetamin, 1 olguda (%0,1) tiner, 1 olguda (%0,1) çakmak gazı bileşenleri (izobütan, n-bütan, n-propan), 18 olguda (%2,6) diğer ilaçlar, 41 olguda ise (%5,9) çoklu ilaç ve maddeler (alkol, ilaç, uyutucu-uyuşturucu v.s.) tespit edilmiştir. Toksikolojik analiz sonuçları Çizelge 4.14'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.14. Olguların toksikolojik analizlerine göre saptanan ilaç ve maddelerin dağılımı

Toksikoloji	Toplam	
	Sayı (n:692)	Yüzde (%)
Kardiyovasküler sistem ilaçları	16	2,3
Antiepileptik ilaçlar	13	1,9
Antidepresanlar veya psikiyatrik ilaçlar	5	0,7
Toluen (tiner)	1	0,1
Amfetamin	2	0,3
Çakmak gazı bileşenleri: (izobütan, n-bütan, n-propan)	1	0,1
Kanabinoid (Esrar)	9	1,3
Ağrı kesici ilaçlar (Analjezik/antienflamatuvar)	15	2,2
Alkol	108	15,6
Tıbbi müdahalede kullanılan ilaçlar	78	11,3
Diğer ilaçlar	18	2,6
Çoklu ilaç ve maddeler (alkol, ilaç, uyutucu-uyuşturucu v.s.)	41	5,9
Sonuç negatif	382	55,2
Bilinmiyor	3	0,5
Toplam	692	100

Çalışmamızda suda boğulma nedeniyle öldüğü belirlenen 692 olgunun 689'ünden alkol analizi için örnekler alınarak toksikolojik inceleme yapıldığı saptanmıştır. Bunlardan 547 (%79,2) olguda kanda etil alkol – metil alkol tespit edilmediği kayıtlıdır. Alkol tespit edilenlerden 22 (%3,2) olguda 1-30 mg/dl değerleri arasında, 28 (%4) olguda 31-70 mg/dl değerleri arasında, 22 (%3,2) olguda 71-140 mg/dl değerleri arasında, 12 (%1,7) olguda 141-180 mg/dl değerleri arasında, 22 (%3,2) olguda 181-250 mg/dl, 36 (%5,2) olguda ise 251 mg/dl ve üzeri

değerlerde etil alkol tespit edildiği kayıtlıdır. Olgularımızın etil alkol değerleri Çizelge 4.15’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. Olguların alkol değerlerine göre dağılımı

Alkol Düzeyi	Toplam	
	Sayı (n:692)	Yüzde (%)
1-30 mg/dl	22	3,2
31-70 mg/dl	28	4
71-140 mg/dl	22	3,2
141-180 mg/dl	12	1,7
181-250 mg/dl	22	3,2
251 mg/dl ve üstü	36	5,2
Alkol saptanmayan	547	79,2
Bakılmamış	3	0,3
Toplam	692	100

Olgular histopatolojik tetkik sonuçlarına göre incelendiğinde; 37 (%5,3) olguda tanıyla uyumlu histopatolojik bulgular ile 619 (%89,5) olguda nonspesifik histopatolojik sonuçlar olduğu, 32 (%4,6) olguda histopatolojik bulgu saptanmadığı, 4 (%0,6) olguda ise histopatolojik değerlendirme yapılmadığı tespit edilmiştir. Olguların histopatolojik inceleme sonucuna göre dağılımı Çizelge 4.16’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.16. Olguların histopatolojik inceleme sonuçlarının suda boğulma ile uyumlu bulguların varlığı açısından dağılımı

Histopatolojik Sonuçlar	Toplam	
	Sayı (n:692)	Yüzde (%)

Nonspesifik bulgular	619	89,5
Suda boğulma ile uyumlu bulgular	37	5,3
Histopatolojik bulgu yok	32	4,6
Histopatolojik tetkik yapılmamış	4	0,6

Olguların ölümün meydana geldiği yere göre dağılımı incelendiğinde; 454 (%65,6) olgunun olay yerinde, 6 (%0,9) olgunun ambulansa, 232 (%33,5) olgunun ise hastaneye yattıktan sonra öldüğü tespit edilmiştir.

Hastanede yaşamını yitiren 232 (%33,5) olgudan 69 (%10)'unun yoğun bakımda tedavi gördüğünün yazılı olduğu tespit edilmiştir. Hastanede yoğun bakımda tedavi görürken ölen olguların yoğun bakımda kalış süreleri incelendiğinde; ortalama yoğun bakımda kalış süresi 1,7 gün (min:3 saat, max:89 gün, SD:5,2) olduğu tespit edilmiştir.

Olguların atlama, yüksekten düşme ve tekmeden düşme olup olmamasına göre dağılımı incelendiğinde; 71 (%10,3) olguda suya atlama, yüksekten düşme veya tekmeden düşme öyküsü olduğu, 616 (%89) olguda atlama, yüksekten düşme veya tekmeden düşme öyküsü bulunmadığı yazılıdır 5 (%0,7) olguda ise adli tahkikatta herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.

637 (%92,1) olguda ölüm nedeninin sadece suda boğulma olduğu, 55 (%7,9) olguda ise ölüm nedeni olarak suda boğulma ile birlikte diğer nedenlerin birlikte yazıldığı tespit edilmiştir.

Ölüm sebebi olarak suda boğulma ile beraber bulunan 55 (%7,9) olguda diğer nedenlerin dağılımı incelendiğinde; 29 (%4,2) olguda suda boğulmaya bağlı komplikasyonlar (pnomoni, hipoksik ensefalopati, beyin ödemi v.s.), 11 (%1,6) olguda kalp ve damar hastalıkları (iskemik kalp hastalığı, aort anevrizması, kalp tamponadı v.s.), 10 (%1,5) olguda travma, 2 (%0,3) olguda etil alkol intoksikasyonu, 1 (%0,1) olguda kişinin kendisinde bulunan dahili hastalıklar (HT, DM, siroz v.s), 1 (%0,1) olguda mide içeriği aspirasyonu, 1 (%0,1) olguda uyutucu-uyarıcı madde intoksikasyonu bulunduğu, tespit edilmiştir. Ölüm sebebi olarak

suda boğulma ile beraber bulunan nedenlerin dağılımı Çizelge 4.17’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17. Suda boğulma ile beraber bulunan nedenler

Suda boğulma ile beraber bulunan diğer nedenler	Toplam	
	Sayı (n:692)	Yüzde (%)
Kalp ve damar hastalıkları	11	1,6
Travma	10	1,5
Mide içeriği aspirasyonu	1	0,1
Suda boğulmaya bağlı gelişen komplikasyonlar	29	4,2
Uyutucu-uyarıcı madde intoksikasyonu	1	0,1
Kişinin kendisinde mevcut dahili hastalıklar	1	0,1
Etil alkol	2	0,3
Toplam	55	7,9

Olguların orijine göre dağılımı incelendiğinde; orijinin 655 (%94,7) olguda kaza, 19 olguda (%2,7) intihar, 2 (%0,3) olguda ise cinayet olduğu tespit edilmiştir. 16 (%2,3) olguda ise orijin ile ilgili adli tahkikatta herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.

Olgulardan 6’sının (%0,9) suda boğulmasını kazası niteliğinde olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca, 18 yaş ve altı olgular, ayrıntılı değerlendirilmiş olup toplam 138 olgunun (%20) bu grupta olduğu belirlenmiştir. Olgular yaş gruplarına göre incelendiğinde; 0-1 yaş arasında (bebeklik dönemi) 4 (%2,9) olgu olduğu, 2-3 yaş arasında (erken çocukluk dönemi) 18 (%13) olgu bulunduğu, 4-6 yaş arasında (okul öncesi dönem) 32 (%23,2) olgu olduğu, 7-12 yaş arasında (ilkokul dönemi) 37 (%26,8) olgu bulunduğu, 13-15 yaş arasında (ortaokul dönemi) 20 (%14,5) olgu olduğu, 15-18 yaş arasında (lise dönemi) ise 27 (%19,6) olgu bulunduğu belirlenmiştir. Bunlardan 108 (%78,3) olgunun erkek, 30 (%21,7) olgunun ise kız

olduğu, 99 (%71,7) olgunun Türkiye Uyruklu, 39 (%28,3) olgunun yabancı uyruklu olduğu, 84 (%60,9) olgunun yaz mevsiminde, 24 (17,4) olgunun sonbahar mevsiminde, 20 (14,5) olgunun ilkbahar mevsiminde, 10 (7,2) olgunun ise kış mevsiminde suda boğulduğu, 39 (%28,3) olgunun olay esnasında yanında ebeveyninin olduğu, 99 (%71,7) olgunun ise yanında ebeveyni ya da başka akrabası bulunmadığı, kayıtlıdır. Olgulardan 4'ünün (%2,9) bilinen bir kronik hastalığı olduğu, 35 (%25,4) olgunun bilinen bir kronik hastalığı bulunmadığı, 99 (%71,7) olguda ise kronik hastalığının bulunup bulunmadığı konusunda tahkikat evrakında herhangi bir bilgiye rastlanmadığı, suda boğulmanın meydana geldiği yerler incelendiğinde; olay yerinin en sık deniz (n:39, %28,3) olduğu, bunu yüzme havuzu (n:37, %26,8), akarsu (n:16, %11,6), sulama kanalı (n:16, %11,6), göl (n:8, %5,8), sulama havuzu (n:6, %4,4) ve diğer (baraj, süs havuzu, su kuyusu, foseptik çukuru, su birikintisi, yalak ve su kovası) yerlerin (n:14, %10,1) takip ettiği, olgulardan 2'sinde (%1,4) ise boğulma yeri ile ilgili adli tahkikatta herhangi bir bilgiye rastlanmadığı saptanmıştır. Olguların orijininin 135 (%97,8) olguda kaza (erkek n:107, kız n:30), 3 (%2,2) olguda intihar (erkek n:1, kız n:2) olduğu görülmüştür. Orijini intihar olan 3 olgu incelendiğinde; yaşlarının sırasıyla 17, 17 ve 15 olduğu, olgulardan birisinin sevgilisinden ayrılması sonrası depresyon tedavisi aldığı kayıtlıdır, diğer iki olguda ise intihar nedenine yönelik ya da etkili olabilecek faktörler veya ruhsal durum ile ilgili adli tahkikatta herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır. Kaza orijinli 13-18 yaş arasındaki 47 olgudan 18'inin arkadaşları ile beraber yanlarında bir yetişkin olmadan deniz, akarsu, göl veya baraj gibi yerlere yüzmek için gittikleri tespit edilmiştir. Bunların sadece 1 tanesi kız çocuğu olup gerisi erkek çocuklardan oluşmaktadır. Çizelge 4.18'de 18 yaş ve altı olguların yaş gruplarına göre cinsiyet dağılımı gösterilmiştir.

Çizelge 4.18. 18 yaş ve altı olgularının yaş gruplarının cinsiyete göre dağılımı

Yaş Aralıkları	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Kız			
	Sayı (n:553)	Yüzde (%)*	Sayı (n:139)	Yüzde (%)**	Sayı (n:692)	Yüzde (%)∞
0-1 Yaş	4	3,7	0	0	4	2,9

2-3 Yaş	10	9,3	8	26,7	18	13
4-6 Yaş	26	24,1	6	20	32	23,2
7-12 Yaş	28	25,9	9	30	37	26,8
13-15 Yaş	14	13,0	6	20	20	14,5
16-18 Yaş	26	24,1	1	3,3	27	19,6
Toplam	108	100,0	30	100,0	138	100,0

*Erkek olguların (n:108) içerisindeki yüzde oranı

**Kız olguların (n:30) içerisindeki yüzde oranı

***Tüm olgular içerisindeki oranı

18 yaş ve altı olgular akciğer ağırlıklarına göre değerlendirildiğinde; sağ akciğer ortalama ağırlığının 321 (min: 68, max: 1051 SD: 274,820), sol akciğer ortalama ağırlığının 312 (min: 61, max: 1372 SD: 267,929) olduğu kayıtlıdır. Olgular yaş gruplarına göre akciğer ağırlıkları açısından değerlendirildiğinde; 0-1 yaş arasında (bebeklik dönemi) sağ akciğer ortalama ağırlığı 96,2 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 91,5 gr; 2-3 yaş arasında (erken çocukluk dönemi) sağ akciğer ortalama ağırlığı 190,8 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 240,2 gr; 4-6 yaş arasında (okul öncesi dönem) sağ akciğer ortalama ağırlığı 254,4 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 227,6 gr; 7-12 yaş arasında (ilkokul dönemi) sağ akciğer ortalama ağırlığı 347,4 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 308,1gr, 13-15 yaş arasında (ortaokul dönemi) sağ akciğer ortalama ağırlığı 586,3 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 535,8 gr; 16-18 yaş arasında (lise döneminde) ise sağ akciğer ortalama ağırlığı 779,2 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 723,5 gr bulunmuştur. Çizelge 4.19’de, 18 yaş ve altı olguların yaş gruplarına göre ortalama akciğer ağırlıklarının dağılımı gösterilmiştir.

Çizelge 4.19. 18 yaş ve altı olguların yaş gruplarının ortalama akciğer ağırlıklarına göre dağılımı

Yaş Aralıkları	Ortalama Akciğer Ağırlıkları	
	Sağ Akciğer	Sol Akciğer
0-1 Yaş	96,2	91,5

2-3 Yaş	190,8	240,2
4-6 Yaş	254,4	227,6
7-12 Yaş	347,4	308,1
13-15 Yaş	586,3	535,8
16-18 Yaş	779,2	723,5



5. TARTIŞMA

Üç tarafı denizlerle çevrili ve göl akarsu gibi su kaynaklar açısından zengin olan, tarım faaliyetlerinde kullanım için çok sayıda su rezervi bulunan ülkemizde suda boğulmaya bağlı ölümler ile karşılaşılması sıkça beklenen bir durumdur. Antalya toplamda 640 km'yi bulan kıyı uzunluğu ile Türkiye'nin en fazla denize kıyısı olan ildir (101). Ayrıca Antalya ilinin deniz turizmi açısından önemli bir merkez olması suda boğulma vakalarının sıklığını arttırmaktadır (2).

Antalya ilinde 2009-2018 yılları arasında yapılan retrospektif çalışmamız sonucunda; 10 yıllık sürede toplam 7775 olguya otopsi işlemi yapıldığı, tek başına ya da diğer nedenlerle birlikte suda boğulma tanısının olduğu anlaşılan 692 (%8,9) olgu bulunduğu saptanmıştır.

Shetty ve ark.nın Hindistan'da yaptığı çalışmada 7551 adli olgunun %13'ünün (102), Joauin ve ark.nın ülkemiz ile coğrafi özellikleri bakımından benzerlikleri olan İspanya'da yaptığı çalışmada 11655 adli olgunun 314'ünün (yaklaşık %2,7) suda boğulan olgulardan oluştuğu (103) bildirilmiştir. Ülkemizde yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde; Kumral ve ark.nın ATK Morg İhtisas Dairesinde 2003-2007 yılları arasındaki 5 yıllık sürede yaptığı çalışmada sudan çıkarılan olgu sayısının 433 olduğu (92), Karagöz tarafından İstanbul ATK Morg İhtisas Dairesinde 1983-1987 yılları arasındaki 5 yıllık sürede rastlanan 424 olguyu içeren bir çalışmada suda boğulma olgularının tüm adli olgulara oranının ortalama %6,5 olduğu (43) belirtilmiştir. Türkoğlu ve ark.nın Elazığ'da 2005-2012 yılları arasında 8 yıllık süre içerisinde 100 olgu ile yapmış oldukları çalışmada otopsileri yapılan tüm adli olguların %4,6'sının (3), Arslan ve ark.nın Adana'da 1997-2006 yılları arasında 10 yıllık süre içerisinde tüm adli olguların %5,7'sinin (104), Karbeyaz ve ark.nın Eskişehir'de (105) ve Tıraşçı ve ark.nın Diyarbakır'da (71) yaptığı çalışmalarda tüm adli olguların %3,2'sinin, Cantürk ve ark.nın Ankara'da yaptığı çalışmada ise tüm adli olguların %2,8'inin suda boğulma sonucu ölen olgulardan oluştuğu belirtilmiştir (34). Çalışmamızda elde edilen sonuçlar ülkemizdeki diğer bölgelere ait kaynaklarda verilen sonuçlardan belirgin fazla olup yukarıda da açıklanan nedenlerle beklenen bir durumdur.

Çalışmamızda olguların 553'ünün erkek (%79,9), 139'unun kadın (%20,1) olup kadın/erkek oranının yaklaşık 1/4 olduğu saptanmıştır. Çalışmamıza benzer şekilde tüm kaynaklarda suda boğulma nedeniyle erkeklerin kadınlardan daha çok öldüğü kayıtlıdır (3). Karagöz tarafından yapılan çalışmada olguların %85,6'sını erkek olguların oluşturduğu (43), Üzer ve ark.nın Adana'da yaptığı çalışmada erkek olguların kadın olgulara oranının 5/1 olduğu (40), Tıraşcı ve ark.nın Diyarbakır'da yaptığı çalışmada erkek/kadın oranının 3/1 bulunduğu (71), Karbeyaz ve ark.nın Eskişehir'de yaptığı çalışmada erkek olguların oranının %77,1 bulunduğu (105), Katkıcı ve ark. yaptığı çalışmada erkek olguların oranının %84,1 olduğu (106), Steensberg tarafından Danimarka'da yapılan çalışmada olguların %86'sını erkek olguların oluşturduğu (107), Papadodima ve ark.nın Yunanistan'da yaptığı çalışmada tüm olguların %65'inin erkek olduğu (108), Joaquin ve ark. İspanyada yaptığı çalışmada erkek olguların oranının %78,9 bulunduğu bildirilmiştir (103). Erkeklerin kadınlardan daha sık boğulmaları; erkeklerin heyecan için riskli davranışlar göstermeleri, dış ortamda daha fazla bulunmaları ve suya girebilme sıklığının daha fazla olması, tek başına yüzme, ıssız yerde suya girme, alkollü olma oranlarının, kadınlara oranla çok daha yüksek olması gibi nedenlerle açıklanabilir.

Çalışmamızda en genç olgunun 8 aylık, en yaşlı olgunun ise 98 yaşında olduğu, olguların yaş ortalamasının 43,1 ($\pm 24,5$) olduğu, erkek olgularda (min:0, max:89) yaş ortalamasının 41,7 ($\pm 23,9$) ve kadın olgularda (min:2, max:98) yaş ortalamasının 48,6 ($\pm 26,3$) olduğu tespit edilmiştir. Olgular dekatlar halinde yaş gruplarına ayrıldığında en sık 223 (%32,2) olgu ile 60 yaş ve üzerinde, ikinci sıklıkta ise 89 (%12,9) olgu ile 50-59 yaş aralığında, üçüncü sıklıkta 84 (%12,1) olgu ile 20-29 yaş aralığında, en az ise 66 (%9,5) olgu ile 40-49 yaş aralığında suda boğulmaya bağlı ölüm görülmüştür. Karagöz tarafından yapılan çalışmada olguların %54'ünün 30 yaş altı erişkinler ve çocuklardan oluştuğu (43), Azmak ve ark.nın Edirne'de yaptıkları çalışmada olguların yaş ortalamasının 44,5 olduğu (109), Türkoğlu ve ark.nın Elazığ'da 2005-2012 yılları arasında suda boğulma olgularını içeren bir çalışmada olguların %56'sının 20 yaş altında olduğu (3), Cantürk ve ark.nın Ankara'da 2003-2006 yılları arasında yaptıkları çalışmada tüm olguların %37,83'ünün 0-18 yaş aralığında olduğu (34), Arslan ve ark. tarafından Adana'da yapılan çalışmada tüm olguların %60,6'sının 20 yaş altında bulunduğu

(104), Alaçam tarafından Aydın'da 2004-2009 yılları arasında sudan çıkarılmış cesetlerin retrospektif incelendiği bir çalışmada 40 yaş altındaki olguların daha sık olduğu bildirilmiştir (44) Yurtdışında yapılan çalışmalar incelendiğinde; Steensberg ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada olguların %46'sının 0-14 yaşında olduğu (107), Kiakalayeh ve ark.nın İran'da yaptığı bir çalışmada olguların %46'sının 19 yaşından küçük olduğu bildirilmiştir (110). Çalışmamız kapsamında elde edilen veriler; suda boğulmanın ağırlıklı olarak ileri yaşlarda (%43,13) olduğunu göstermiş ve çoğu kaynaktan farklı bir oran ile ilginç bir tablo ortaya çıkarmıştır. Yapılan çalışmalarda suda boğulma nedeniyle meydana gelen ölümlerin çoğunlukla daha genç yaşlarda olduğu belirtilmiş olsa da, çalışmamızda en büyük grubu oluşturan 60 yaş ve üzeri olgulardır. Bunların %74'ünün yabancı uyruklu olduğu göz önüne alındığında, tatil amaçlı gelen ileri yaşlardaki yabancı uyruklu çok sayıda insanın denize-havuzla girmesi veya diğer su sporlarına katılması ile çoğunun sahip olduğu kronik hastalıklar yanında egzersize bağlı artan oksijen ihtiyacının kalp dolaşım sistemini zorlayabilmesi, ölüm riskini artırabilmesi ya da suda boğulmayı kolaylaştırmada rol oynayabilmesi suda oluşan ölümlerin sıklığının fazla olmasının nedenleri olarak düşünülebilir. Aslında bu durum yerli ileri yaş grubu içinde geçerlidir. Diğer taraftan çevrede alınması gerekli önlemlerin özellikle bu yaş grubunun hareket yeteneğine ve artan risklerine göre düzenlenmesinin ölümleri azaltabileceği düşünülmektedir. Araştırmamıza göre olguların %20,9'unun en az bir kronik hastalığı bulunduğundan kronik hastalıkların suda boğulma olaylarında önemli bir risk faktörü olduğu da hatırlanmalı ve olguların müdahalesinde sahip oldukları kronik hastalıklar da erkenden sorgulanmalı ve acil girişimlerden itibaren tedavide dikkate alınmalıdır.

Çalışmamızda olguların uyruklarına göre dağılımı incelendiğinde; 692 olgudan 371 olgu (%53,6) Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı iken, 320 olgunun (%46,2) yabancı uyruklu olduğu, 1 olgunun (%0,2) ise uyruğu ile ilgili adli tahkikatta herhangi bir bilgi bulunmadığı saptanmıştır. Alaçam tarafından yapılan çalışmada olguların %72'sinin Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı (44) olduğu, Lakadamyalı ve Doğan'ın Alanya'da 2002-2006 yılları arasında acil servise başvuran suda boğulma olguları ile ilgili yaptığı çalışmada ise olguların %50'sinin Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı, %50'sinin yabancı uyruklu olduğu belirtilmiştir.

İkincisi Antalya'nın ilçesi olan bölgede yapıldığından çalışmamızda elde edilen sonuçlara benzer olduğu görülmektedir (2). Çalışmamızda yabancı uyruklu olguların yüksek oranda saptanması, yabancı uyrukluların tatil amaçlı bulunuşuna ek olarak ilimizde çalışan çok sayı yabancı uyruklu bulunmasına da bağlıdır.

Mevsimlere ve aylara göre olguların dağılımına bakıldığında; Alaçam tarafından Aydın'da yapılan çalışmada suda boğulmaların %64'ünün yaz mevsiminde meydana gelmiş olduğu, aylara göre en çok olgunun %20 ile temmuz ayında görüldüğü, en az olgunun ise %8 ile kış aylarında olduğu (44), Karagöz tarafından yapılan çalışmada suda boğulma olgularının %32,5 ile en sık ağustos ve temmuz aylarında (43), Cantürk ve ark.nın yaptığı çalışmada suda boğulmaların %50,3 ile en sık yaz mevsiminde (34), Arslan ve ark.nın Adana'da yaptığı çalışmada olguların %52,8'inin yaz mevsiminde gerçekleştiği (104), Somers ve ark.nın Kanada'da yaptıkları 20 yıllık bir dönemdeki pediatrik boğulmaları inceleyen çalışmada olguların %87'sinin ilkbahar ve yaz aylarında olduğu bildirilmiştir (69). Çalışmamızda literatür ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. En fazla olguların yaz mevsiminde (n:321, %46,4), ikinci sıklıkta sonbahar mevsiminde (n:197, %28,5), üçüncü sıklıkta ilkbahar mevsiminde (n:115, %16,6), en az olguların ise kış mevsiminde (n:59, %8,5) görüldüğü, en fazla suda boğulma olgularının ağustos (n:120, %17,3) ile haziran (n:110, %15,9) aylarında, en az kasım (n:17, %2,5) ayında görüldüğü anlaşılmaktadır. Ülkemizde ve yurtdışı kaynaklı birçok çalışmada, bulgularımızla uyumlu olarak yaz aylarında suda boğulma sıklığının arttığı anlaşılmıştır. Isınan hava ile birlikte insanların suya girerek serinleme ihtiyacı hissetmesi, temelde yatan doğal sebep olarak görülmektedir.

Çalışmamızda suda boğulma sonucu ölen olguların günlere göre dağılımları incelendiğinde; suda boğulmanın en sık pazar günü (n:118, %17,1), ikinci sıklıkta ise cumartesi günü (n:111, %16,0) gerçekleştiği anlaşılmıştır. Hafta sonu artan olgu sıklığı cumartesi ve pazar günleri okulların ve iş yerlerinin tatil olmasına bağlanmıştır. Özellikle ilimizde ikamet eden kişiler yanında, yakın şehirlerden hafta sonu tatili için gelen yerli veya yabancı uyruklu çalışanlarla ailelerinin de cumartesi-Pazar günleri deniz, şelale, kanyon, çay, dere gibi çeşitli sulara girmesi söz konusudur. Diğer taraftan ilimizde çok sayıda bulunan mevsimlik işçiler, inşaat

işçileri, evlerde ya da hasta veya bebek bakımında yardımcı olan yabancı uyruklular da hafta sonu tatillerini deniz, havuz gibi ortamlarda geçirmeyi tercih etmektedir. Bu ortamlarda hafta sonu bulunan insan sayısının ileri artışı, buna bağlı olarak da kalabalık içerisinde cankurtaranlar, görevliler ve yakın çevredeki insanların dikkatinden kaçabilmeleri ve suda boğulmaları da mümkündür.

Çalışmamızdaki olguların otopsi bulguları, ölenin yakınları ve adli makamlardan elde edilen bilgiler ışığında önceden mevcut kronik hastalıklarının bulunup bulunmamasına göre dağılımları incelendiğinde; 145 (%20,9) olguda bilinen kronik hastalık öyküsü olduğu, 112 olguda (%16,2) kronik hastalık öyküsü bulunmadığı saptanmış olup 435 olguda (%62,9) ise adli tahkikatta herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır. Karagöz tarafından yapılan çalışmada olguların %18,3'ünde önceden mevcut bir hastalığın olduğu (43), Lakadamyalı ve ve Doğan'ın yaptıkları çalışmada olguların %25'inde kronik hastalık öyküsü bulunduğu bildirilmiştir (2). Çalışmamızda olguların adli tahkikatları incelendiğinde; verilerin yetersiz olduğu gözlenmiş olup, bu noktada otopsi ekibine otopsi başlamadan önce tüm tıbbi ve adli belgelerin teslim edilmesinin gerektiğini hatırlartmak istiyoruz. Kayıtların eksiksiz ve doğru bir şekilde tutulmasına ek olarak kayıtların hem otopsi ekibince hem de bilimsel araştırmaların sağlıklı veri ortaya koyabilmesi için etik kurallar çerçevesinde araştırmacılarla paylaşılmasının önemine dikkat çekmek gerekmektedir.

Yapılan çalışmalarda suda boğulmanın gerçekleştiği yerler incelendiğinde; Karagöz tarafından yapılan çalışmada olguların %71,6'sının denizden çıkarıldığı (43), Lakadamyalı ve ve Doğan'ın yaptıkları çalışmada olguların %65,6'sının denizden çıkarıldığı (2), Arslan ve ark.nın Adana'da yaptığı çalışmada olguların %61,4'ünün sulama kanalından, %26,4'ünün ise nehir ve baraj gölünden (104), Cantürk ve ark.nın yaptığı çalışmada çoğunlukla baraj gölü olmak üzere olguların %86,5'inin tatlı sudan çıkartıldığı (34), Benek ve Özcanlı'nın Şanlıurfa'da yaptığı çalışmada olguların %67,4'ünün sulama kanallarından (5), Karbeyaz ve ark.nın Eskişehir'de yaptıkları bir çalışmada olguların %61,4'ünün nehir ve akarsudan çıkarıldığı bildirilmiştir (105). Yurtdışında yapılan çalışmalarda da farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda farklı sonuçlarla karşılaşmıştır. Papadodima ve ark.nın

Yunanistan'da yaptıkları 197 olguyu içeren bir çalışmada olguların tamamının denizden çıkartıldığı (108), Lunetta ve ark.nın Finlandiyada yaptıkları bir çalışmada tatlı suda ve tuzlu suda boğulan olguların oranları birbirine yakın olduğu (52), Orłowski ve ark.nın Amerika'da yaptıkları bir çalışmada suda boğulmaların çoğunlukla yüzme havuzları ve tatlı sularda gerçekleştiği (111), Camps tarafından İngiltere'de yapılan bir çalışmada her yıl meydana gelen 1500 boğulma olayının %25'inin denizde kalanının ise tatlı sularda meydana geldiği belirtilmiştir (112). Dünya genelinde yapılan çalışmalar incelendiğinde; suda boğulmalar daha yüksek oranda tatlı sularda gerçekleşmekle beraber, coğrafi özelliklerin suda boğulma olgularının sınıflandırılmasında etkili oldukları görülmekte ve denize kıyısı olan bölgelerde tuzlu suda boğulma olgularının yüksek oranda karşılaşılmaması da beklenen bir durumdur (34; 50; 61; 68). Çalışmamızda olay yerinin en sık deniz (n:421, %60,9) olduğu, bunu akarsu (n:76, %11,0), yüzme havuzu (n:62, %9,0), sulama kanalı (n: 40, %5,8), göl (n:30, %4,3), sulama havuzu (n:14, %2,0), baraj (n: 13, %1,9) ve su kuyusunun (n:13, %1,9) takip ettiği. Ayrıca sel suyuna kapılma (n:5, %0,7), su birikintisi (n:2, %0,3), foseptik çukuru (n:2, %0,3), alaturka tuvalet (n:1, %0,1), yalak (n:1, %0,1), süs havuzu (n:4, %0,6), su kovası (n:1, %0,1) gibi sıradışı yerler de suda boğulmanın gerçekleştiği saptanmıştır. Olgulardan 7'sinde (%1) ise boğulma yeri ile ilgili adli tahkikatta herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır. Antalya'nın sahip olduğu deniz turizmi potansiyeli ve uzun bir kıyı şeridine sahip olması, olay yeri sıralamasında birinci sırada denizin olmasını açıklamaktadır. Ayrıca hotellerde bulunan yüzme havuzları, ilimizin çevresinin de doğal ve baraj gölü ile çok sayıda akarsu ile çevrili olması, tarımsal faaliyetlerde kullanılmak üzere birçok sulama kanalı ve sulama havuzunun bulunması bölgemizin coğrafi ve kültürel özelliklerini yansıtmakla beraber çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçları desteklemektedir.

Çalışmamızdaki olguların üzerinde bulunan kıyafetler incelendiğinde; 479 (%69,2) olguda su sporu için üretilmiş kıyafet bulunduğu, 201 (%29,1) olguda günlük kıyafetler olduğu, 3 (%0,4) olguda herhangi bir kıyafet bulunmadığı kayıtlıdır, 9 (%1,3) olguda ise adli tahkikatta herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır. Trafik kazası ya da rahatsızlık vb. sonucu kazara suya düşen olgular ile tekne batması, cinayet ve intihar sonucu suda boğulan olguların üzerinde günlük

kıyafetleri bulunduğu anlaşılmaktadır.

Ölü lekelerinin dağılımına göre yapılan çalışmalar incelendiğinde; Alaçam tarafından yapılan çalışmada ölü lekelerinin olguların %68,8’inde sırtta ve vücudun arka kısımlarında, %4 olguda ise yüz ve vücudun ön kısımlarında gelişmiş olduğu bildirilmiştir (44). Çalışmamızda ise 678 (%98,0) olguda ölü lekelerinin gelişmiş olduğu, 13 (%1,9) olguda ise ölü lekelerinin kokuşma nedeniyle değerlendirilemediği, 1 (%0,1) olguda ise ölü lekelerinin bulunmadığı tespit edildi. Ölü lekeleri bulunan 678 olgudan 656 (%94,8)’sında ölü lekelerinin vücudun arka kısımlarında olduğu, 6 (%0,9)’sında su içerisinde kalınan pozisyona bağlı olarak vücudun ön kısımlarında bulunduğu, 16 (%2,3) olguda ise vücudun hem ön hem de arka kısımlarında olduğu saptandı. Bu veriler literatürdeki diğer çalışmaların verileri ile uyumlu olarak bulunmuştur. Ölü lekelerinin cesedin su içerisindeki pozisyonuna bağlı olarak yüz, boyun ve vücudun ön kısımlarında olacak şekilde özel dağılımının suda boğulan olgularda önemli bir bulgu olduğu ancak çalışmamızda bu olguların oranının beklenenin aksine % 0,9 olarak saptanmasının sıklıkla olguların diğer çalışmalardan daha erken sudan çıkartılması ve sonrasında adli tıp uzmanınca değerlendirilmesine kadar geçen sürede sırt üstü bekletilmesinin sonucu olarak ölü lekelerinin yer değiştirmesi ve vücudun arka kısımlarında oluşması ile açıklanabilir.

Çalışmamızda olgular kaz derisi görünümü olup olmadığına göre incelendiğinde; 81 (%11,7) olguda kaz derisi görünümü bulunduğu, 611 (88,3) olguda ise kaz derisi görünümü bulunmadığı tespit edilmiştir. Çalışmamız diğer çalışmalara benzerlik göstermektedir. Karagöz tarafından yapılan çalışmada olguların %12,7 sinde kaz derisi görünümü saptandığı bildirilmiştir (43). Ancak otopsi raporlarında kaz derisinden bahsetmeye gerek duyulmamış olabileceğide göz önüne alınmalıdır.

Çalışmamızda olgular çamaşırcı eli-ayağı belirtisi olup olmadığına göre incelendiğinde; 208 (%30,1) olguda çamaşırcı eli-ayağı belirtisi bulunduğu, 484 (%69,9) olguda ise çamaşırcı-eli ayağı belirtisi bulunmadığı tespit edilmiştir. Türkoğlu ve ark. tarafından yapılan çalışmada olguların %8’inde (3), Cantürk ve ark.nın yaptığı çalışmada olguların %21,60’ında (34), Karagöz tarafından yapılan

çalışmada ise olguların %49,8 inde çamaşırcı eli-ayağı belirtisinin olduğu belirtilmiştir (43). Ancak otopsi raporlarında maserasyon ve derecesinden bahsedilmemiş olması maserasyon bulunmadığını göstermeyebileceği gibi otopsiye kadar geçen süreye bağlı olarak cildin sıcak havadan kuruyarak bulguların değişebileceği de göz önüne alınmalıdır.

Olgular kokuşma bulgusu olup olmadığına göre değerlendirildiğinde; 654 (%94,5) olguda kokuşma bulguları bulunmadığı, 15 (%2,2) olguda kokuşmanın başlamış olduğu (çekal bölgede renk değişikliğiyle veya belli bir bölgeye sınırlı vaziyette), 23 (%3,3) olguda ise kokuşmanın ilerlemiş olduğu tespit edilmiştir. Cantürk ve ark.nın yaptığı çalışmada olguların %5,40'ında kokuşmanın gerçekleştiği (34), Türkoğlu ve ark. tarafından yapılan çalışmada olguların % 5'inde kokuşmanın gerçekleştiği bildirilmiştir (3). Antalya'da havanın, hatta denizin sıcaklığının fazla oluşunun, kokuşma bulgularının daha hızlı gelişmesine ve olguların daha fazla oranda kokuşma bulgularına sahip olmasına neden olabileceği düşünülmektedir.

Tüm adli incelemelere rağmen ölümün kesin olarak suda boğulmaya bağlı meydana gelip gelmediği sonucuna varmak her zaman kolay olmamaktadır. İç ve dış muayenede tespit edilen mantar köpüğü çok değerli bir bulgudur. Çalışmamızdaki olgular suda boğulmanın en önemli bulgularından olan mantar köpüğü bulgusu olup olmadığı ve dağılımlarına göre değerlendirildiğinde; 548 (%79,2) olguda mantar köpüğü bulgusu olduğu, 144 (%20,8) olguda ise bulunmadığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde; Karagöz tarafından yapılan çalışmada olguların %21,2'sinde ağız ve burun delikleri etrafında mantar köpüğü olduğu bildirilmiştir (43). Kumral ve ark.nın yaptığı çalışmada olguların %44,3'ünde mantar köpüğü saptanmışken, %80'inde solunum yollarında köpük varlığı bildirilmiştir (95). Türkoğlu ve ark.nın yaptığı çalışmada olguların %44'ünde (3), Cantürk ve ark.nın yaptığı çalışmada olguların %23,40'ında (34), Alaçam tarafından yapılan çalışmada olguların %33,6'sında (44), Yurtdışında yapılan çalışmalardan Lunetta ve ark. yaptığı bir çalışmada suda boğulduğu tespit edilen ve kokuşma bulgusu olmayan olgular için %29, sudan çıkarılan tüm cesetler için ise %17,3 olarak bildirilmiştir (52). Mantar köpüğünün suda boğulma olguları için tanıda yardımcı olabilecek çok önemli bir bulgu olduğu

ancak kokuşmanın başladığı veya ilerlediği, ölüm üzerinden uzun zaman geçen ve tıbbi müdahale geçirme öyküsü olan olgularda çok çabuk kaybolabileceği de unutulmamalıdır. Olay yeri inceleme ekiplerinin bu konuda bilinçlenmelerinin sağlaması ile cesedin bulunarak sudan çıkartılmasından sonra muhafaza edilmesi ve naklinde özenli davranılması sonucu mantar köpüğü gibi önemli bir bulgunun saptanabilme sıklığının arttırılabileceği unutulmamalıdır. Ayrıca ilk gören kişilerden itibaren tüm ekiplerin kişiyi fotoğraf ve video kayıt alarak işlemlerini yapması ile mantar köpüğü gibi önemli bir bulgunun kayıt altına alınması mutlaka sağlanmalı ve otopsi ekibine görüntüler iletilmelidir. Böylece otopsi işlemine kadar kaybolsa bile tanındaki problemlerin büyük oranda ortadan kalkması katkıda bulunması mümkündür.

Olgular dış travmatik bulgu olup olmadığı ve dağılımlarına göre değerlendirildiğinde; 381 (%55,1) olguda dış travmatik bir bulgu saptanmadığı, 161 olguda (%23,3) antemortem öldürücü nitelik taşımayan lezyonlar bulunduğu, 6 (%0,9) olguda antemortem öldürücü nitelik taşıyan lezyonlar olduğu, 82 (%11,8) olguda postmortem lezyonlar bulunduğu, 59 (%8,5) olguda antemortem öldürücü nitelik taşımayan ve postmortem lezyonlar olduğu, 3 (%0,4) olguda ise antemortem öldürücü nitelik taşıyan ve postmortem lezyonlar bulunduğu tespit edilmiştir. Bu veriler literatürdeki diğer çalışmaların verileri ile kısmen de olsa uyumlu olarak bulunmuştur. Karagöz tarafından yapılan çalışmada olguların %35,8'inde antemortem travma izine rastlanırken, %33,0'ında postmortem travma izine rastlanmıştır. %10,4 olguda ise antemortem ve postmortem travmanın birlikte olduğu bildirilmiştir (43). Alaçam tarafından yapılan çalışmada olguların %35,2'sinde herhangi bir dış travmatik bulgunun olmadığı, olguların %25,6'sında antemortem olduğu düşünülen, öldürücü nitelikte olmayan lezyonların görüldüğü, olguların %24,0'ında ceset suyun içerisindeyken akıntı dalga gibi etkenlerin sonucuna hareket etmesi nedeniyle herhangi bir sert cisme çarpma veya sürtünme sonucu cesedin sudan çıkarılması, taşınması esnasında meydana gelen temaslar ve su içerisinde bulunan canlılar tarafından oluşabilecek, çok çeşitli niteliklerde postmortem lezyonların görüldüğü, olguların %5,6'sında hem öldürücü nitelik taşımayan antemortem hem de postmortem lezyonların birlikte görüldüğü, olguların %8'inde tek başına, %1,6'sında ise postmortem

lezyonlar ile beraber ölümden önce meydana gelen öldürücü nitelikte travmatik lezyonlar olduğu belirtilmiştir (44). Çalışmalarda elde edilen bulgular suda boğulma nedeniyle değerlendirilen olgularda karşılaşılabilecek olan travmatik bulguların ne kadar çok çeşitli olabildiği ve bu bulguların ölümün meydana geliş şekli ve suda boğulmanın orijini hakkında çok yararlı olabilecek ipuçları verebileceğine dikkat çekmektedir.

Çalışmamızda olgular akciğer ağırlıklarına göre değerlendirildiğinde; sağ akciğer ortalama ağırlığının 722,5 gr ($\pm 281,5$), sol akciğer ortalama ağırlığının ise 640,4 gr ($\pm 155,9$) olduğu, 18 yaş üstünde ise sağ akciğer ortalama ağırlığının 796,5 gr, sol akciğer ortalama ağırlığının ise 702,2 gr olduğu tespit edilmiştir. Türkoğlu ve ark. tarafından yapılan çalışmada 18 yaş üzeri olgularda sağ akciğer ortalama ağırlığının 814,23 gr, sol akciğer ortalama ağırlığının 699,35 gr olduğu (3), Cantürk ve ark.nın yaptıkları çalışmada 18 yaş üzeri olgularda sağ akciğer ortalama ağırlığının 629,40 gr, sol akciğer ortalama ağırlığının 662,42 gr olduğu (34), Katkıcı ve ark.nın yaptığı çalışmada sağ akciğer ortalama ağırlığının erkekte 1345 gr, kadında 1.158 gr saptandığı (106), Yorulmaz ve ark.nın yaptığı çalışmada 20 yaş üzeri olguların ortalama akciğer ağırlıklarının 1.360 gr olduğunu (113), Somers ve ark.nın yaptığı Kanada’da pediatrik suda boğulma olgularının incelendiği bir çalışmada olguların %80’inde akciğer ağırlığında artış olduğu (69), Lunetta ve ark. tarafından Helsinki’de 25 yıllık bir dönemde 578 olgunun incelendiği çalışmada 556 olguda akciğer ağırlığının 750 gr ve üzerinde olduğu bildirilmiştir (52). Akciğer ağırlıklarının sıvı aspirasyonu olduğunda arttığı bilinmektedir (15; 37). Ayrıca Lunetta ve ark.nın yaptığı çalışmada tuzlu suda boğulan olgularda tatlı suda boğulan olgulara akciğer ağırlıklarının daha fazla bulunduğu bildirilmiştir (52). Çalışmamız akciğer ağırlıkları artmış olmakla birlikte yapılan diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında kaynaklardaki kadar artış saptanmadığı belirlenmiştir.

Çalışmamızda olguların solunum yollarında yabancı cisim bulunup bulunmamasına göre incelendiğinde; 670 (%96,9) olguda solunum yollarında herhangi bir yabancı cisim bulunmadığı, 22 (%3,1) olguda ise yabancı cisim olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda solunum yollarında yabancı cisim bulunan 22 (%3,1) olgu incelendiğinde; 13 (%1,9) olguda çamur, 5 (%0,8) olguda kum, 1

(%0,1) olguda küçük taş, 1 (%0,1) olguda yosun, 1 (%0,1) olguda bitki parçaları ve 1 (%0,1) olguda küçük su canlıları bulunduğu tespit edilmiştir. Solunum yollarında bulunan yabancı cisimler suda boğulma olgularında kesin tanı koymamakla beraber tanı koymada yardımcı olabilecek bulgulardandır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde; Karagöz tarafından yapılan çalışmada olguların %58,3'ünde yabancı cisim (%39,9 kum, %3,8 yosun, %1,9 kum ve yosun, %8,2 çamur ve %4,5 diğer yabancı cisimler) bulunurken, olguların %41,7 sinde herhangi bir madde bulunamadığı bildirilmiştir (43). Alaçam tarafından yapılan çalışmada ise 117 olgunun sadece 2'sinde (%1,7) solunum yollarında yabancı cisim saptandığı bildirilmiştir (44).

Çalışmamızda olguların sindirim sisteminde su bulunup bulunmamasına göre incelendiğinde; 171 (%24,7) olguda mide veya bağırsaklarda su gözlendiği, 521 (%75,3) olguda ise mide ve bağırsaklarda su bulunmadığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde; Karagöz tarafından yapılan çalışmada olguların %82,0'ında midede su tespit edildiği ve suyun çoğunlukla bağırsaklara kadar gittiği bildirilmiştir (43). Alaçam tarafından yapılan çalışmada ise olguların %59'unda midede su saptandığı, %46 olguda ise bağırsakta su saptandığı bildirilmiştir (44). Sindirim sisteminde sıvı görülmesi su içerisine canlı olarak girildiğini anlamak için önemli bir ipucu olsa da, suda boğulma dışında bir nedenden ölmüş olan cesetlerde de, cesedin su içerisinde yeterli süre kalması durumunda sindirim sisteminde su saptanabileceği unutulmamalıdır. Özellikle ölümün üzerinden çok zaman geçmemiş olan olgularda mide ve bağırsaklarda su saptanması su içerisine canlı girildiğini gösteren önemli bir bulgu olarak kabul edilebilmektedir (13; 37; 43; 56; 45).

Çalışmamızda olguların toksikolojik analiz sonuçlarına bakıldığında; 3 olguda (%0,5) toksikolojik analiz yapılmadığı, 382 olguda (%55,2) ise kanda herhangi bir maddeye rastlanmadığı, 307 olguda (%44,4) ise pozitif sonuç saptandığı kayıtlıdır. Saptanan maddelerin dağılımına bakıldığında en fazla 108 olgu ile (%15,6) alkol saptandığı, bunu sırası ile 78 olguda (%11,3) tıbbi müdahalede kullanılan ilaçlar, 16 olguda (%2,3) kardiyovasküler sistem ilaçları, 15 olguda (%2,2) ağrı kesici ilaçlar, 13 olguda (%1,9) antiepileptik ilaçlar, 9 olguda

(%1,3) kanabinoid (esrar), 5 olguda (%0,7) psikiyatrik hastalıklar için kullanılan ilaçlar, 2 olguda (%0,3) amfetamin, 1 olguda (%0,1) tiner, 1 olguda (%0,1) çakmak gazı bileşenleri (izobütan, n-bütan, n-propan), 18 olguda (%2,6) diğer ilaçlar, 41 olguda ise (%5,9) çoklu ilaç ve maddeler (alkol, ilaç, uyutucu-uyuşturucu v.s.) saptanmıştır.

Toplam 692 olgunun 689'ünden alkol analizi için örnekler alınarak toksikolojik inceleme yapılmıştır. Bunlardan 547 (%79,2) olguda kanda alkol tespit edilmemiştir. Alkol tespit edilenlerden 22 (%3,2) olguda 1-30 mg/dl değerleri arasında, 28 (%4) olguda 31-70 mg/dl değerleri arasında, 22 (%3,2) olguda 71-140 mg/dl değerleri arasında, 12 (%1,7) olguda 141-180 mg/dl değerleri arasında, 22 (%3,2) olguda 181-250 mg/dl, 36 (%5,2) olguda ise 251 mg/dl ve üzeri değerlerde etil alkol tespit edilmiştir. Katkıcı ve ark.nın yaptığı çalışmada olguların %19,8'inde (106), Yorulmaz ve ark.nın yaptığı çalışmada olguların %22'sinde (113), Lakadamyalı ve ve Doğan'ın yaptıkları çalışmada olguların %34,37'sinde (2), Karagöz tarafından yapılan çalışmada olguların %38,6'sında (43), Tedeschi ve ark. tarafından yapılan çalışmada olguların %20'sinde (38), Bierens tarafından yapılan çalışmada ise olguların %39'unda alkol saptandığı bildirilmiştir (62). Alkol, santral sinir sistemi ve solunum sistemine inhibitör etki ile suda boğulma sonucu ölümleri kolaylaştırmaktadır (113). Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler literatürdeki diğer çalışmaların verileri ile uyumluluk göstermektedir. Kaynaklarda suda boğulmada alkolün kolaylaştırıcı etkisinin olduğu bildirilmektedir.

Çalışmamızdaki olgular histopatolojik inceleme sonuçlarına göre değerlendirildiğinde; 37 (%5,3) olguda tanıyla uyumlu histopatolojik bulgular, 619 (%89,5) olguda nonspesifik histopatolojik sonuçlar olduğu, 32 (%4,6) olguda histopatolojik bulgu saptanmadığı, 4 (%0,6) olguda ise histopatolojik değerlendirme yapılmadığı, anlaşılmaktadır. Cantürk ve ark.nın yaptığı çalışmada ise olguların %81,1'inde suda boğulma olgularında görülmesi anlamlı olan ancak patagonomik olmayan alveolar dilatasyon, septumlarda incelleme ve parçalanma ile intraalveolar kanama ve ödem gibi bulgular saptanmıştır (34).

Çalışmamızdaki olgulardan 454'ünün (%65,6) olay yerinde, 6'sının (%0,9) ambulans, 232'sinin (%33,5) ise hastanede bir süre yattıktan sonra öldüğü tespit

edilmiştir. Hastanede yaşamını yitiren 232 (%33,5) olgudan 69 (%10)'unun yoğun bakımda tedavi gördüğü, yoğun bakımda tedavi gören olgular için ortalama yoğun bakımda kalış süresinin 1,7 gün ($\pm 5,2$), (min:3 saat, max:89 gün) olduğu saptanmıştır.

Olguların atlama, yüksekten düşme ve tekmeden düşme olup olmamasına göre dağılımı incelendiğinde; 71 (%10,3) olguda suya atlama, yüksekten düşme veya tekmeden düşme öyküsü olduğu, 616 (%89) olguda atlama, yüksekten düşme veya tekmeden düşme öyküsü bulunmadığı yazılıdır. 5 (%0,7) olguda ise adli tahkikatta herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.

Çalışmamızdaki olguların suda boğulmayla birlikte olan ölüm nedenine göre dağılımı incelendiğinde; 637 (%92,1) olguda ölüm nedeninin sadece suda boğulma olduğu, 55 (%7,9) olguda ise ölüm nedeni olarak suda boğulma ile birlikte diğer nedenlerin birlikte yazıldığı tespit edilmiştir. Ölüm sebebi olarak suda boğulma ile beraber bulunan diğer nedenlerin dağılımı (n=55, %7,9) incelendiğinde; 29 (%4,2) olguda suda boğulmaya bağlı komplikasyonlar (pnomoni, hipoksik ensefalopati, beyin ödemi v.s.), 11 (%1,6) olguda kalp ve damar hastalıkları (iskemik kalp hastalığı, aort anevrizması, kalp tamponadı v.s.), 10 (%1,5) olguda travma, 2 (%0,3) olguda etil alkol intoksikasyonu, 1 (%0,1) olguda kişinin kendisinde bulunan dahili hastalıklar (HT, DM, siroz v.s.), 1 (%0,1) olguda mide içeriği aspirasyonu, 1 (%0,1) olguda uyutucu-uyarıcı madde intoksikasyonu bulunduğu tespit edilmiştir. Alaçam tarafından yapılan çalışmada; ölüm nedeninin olguların %68,8'inde suda boğulma, %14,4'ünde suda boğulma ve diğer nedenlerin ortak etkisi, %12'sinde suda boğuma dışı nedenlerden oluştuğu bildirilmiştir (44).

Çalışmamızda olguların orijine göre dağılımı incelendiğinde; orijinin 655 (%94,7) olguda kaza, 19 (%2,7) olguda intihar, 2 (%0,3) olguda ise cinayet olduğu tespit edilmiştir. 16 (%2,3) olguda ise orijin ile ilgili adli tahkikatta herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır. Yapılan çalışmalarda; Cantürk ve ark.nın yaptığı çalışmada olguların %97,3'ünde kaza (34), Türkoğlu ve ark.nın yaptığı çalışmada olguların %94'ünde kaza (3), Alaçam tarafından yapılan çalışmada olguların %79,2'sinde kaza, %2,4'ünde cinayet ve %0,08'inde intiharlar (44), Lunetta ve ark.nın yaptığı Finlandiya'da 1590 olguyu kapsayan çalışmada olguların %58'inin kaza (52),

Shetty ve ark.nın yaptığı çalışmada olguların %54,06'sında kaza (102), Papadodima ve ark. yaptığı çalışmada 168 olgudan 167'sinin kaza sonucu suda boğulduğu bildirilmiştir (108). Çalışmamızda elde edilen sonuçlar literatürdeki veriler ile benzerlik göstermekte ve suda boğulma olgularında orijin için birinci sırada kazaların bulunduğunu göstermektedir. Ancak her olgunun değerlendirilmesinde intihar ya da cinayet olasılığı göz önüne alınarak incelemeler yapılmalıdır.

Çalışmamızda 18 yaş ve altı 138 olgu (%20) kendi içerisinde incelendiğinde; yaş gruplarına göre en yüksek oran 47 olgu (%34,1) ile 13-18 yaş (ergenlik dönemi) arası çocuklar olup tüm yaş gruplarında çoğunluğun erkek çocuklardan (n=108, %78,3) oluştuğu, suda boğulmaya bağlı ölümlerin en çok 84 (%60,9) olgu ile yaz mevsiminde gerçekleştiği, 39 (%28,3) olgunun olay sırasında yanında ebeveyninin olduğu, 99 (%71,7) olgunun ise yanında ebeveyni ya da başka akrabası bulunmadığı ve 13-18 yaş arasındaki 1'i kız 18 olgunun arkadaşları ile beraber yüzmeye gittikleri, kayıtlıdır. Bu durum, çocukların deniz, havuz, küvet, su kanalı, kuyu gibi su bulunan alanlarda büyüklerinin yakından gözetiminin önemini ve arkadaşları ile birlikte yüzmeye giden çocukların büyüklerin refakatinde olmasının gerekliliğini hatırlatmakta, özellikle erkek çocukların kızlara oranla daha bağımsız ve serbest hareket edebilmesinin suda boğulma riskini de çok fazla artırdığını da göstermektedir. Simons ve ark.nın güney afrikada çocukluk çağına meydana gelen suda boğulmalar üzerine yaptıkları bir çalışmada olguların en çok 13-19 yaş arası (%29,6) ve çoğunluğunun erkek (%75,8) olgulardan meydana geldiği bildirilmiştir (114). Schyllander ve ark.nın İsveç'te 0-17 yaş arası suda boğulmaya bağlı ölen çocuklarda yapılmış olan bir çalışmada; olguların çoğunluğunun yaz mevsiminde meydana geldiği ve çalışmamızdakinden farklı olarak olguların %75'inin yakınlarının nezaretindeyken suda boğularak öldüğü bildirilmiştir (115).

Yapılan çalışmalarda; suda boğulma olgularının tüm dünyada ciddi bir sorun oluşturduğu ve özellikle de gelişmekte olan ülkelerde, üzerinde yeterince durulmayan, yaygın bir halk sağlığı sorunu olduğunu göstermektedir.

Sudan çıkarılan cesetlerin tüm adli incelemelere rağmen kesin olarak suda boğulma nedeniyle ölüp ölmediğinin sorusuna cevap vermek her zaman kolay olmamaktadır. Özellikle kokuşmanın ilerlediği olgularda suda boğulma tanısı

koymak son derece güç ya da olanaksız olabilir. Suda boğulan olgularda otopside ölüme neden olabilecek travma, zehirlenmeler gibi başka bir neden de saptanabilmektedir. Özellikle suda boğulma süsü verilmiş cinayet olgularında cesette tespit edilecek bulgularla ölümün suda boğulmaya bağlı olup olmadığı ayrımının yapılması gerekebilmektedir. Suda boğulmalar için tanıda kullanılacak spesifik laboratuvar bulgusu ve histopatolojik bulgu bulunmadığından, tanı için ayrıntılı ve dikkatli yapılacak otopsi, histopatolojik inceleme, kimyasal ve toksikolojik değerlendirme ile olabilecek diğer tüm ölüm nedenlerinin dışlanması gerekmektedir. Ayrıca bunların yanında olay yeri incelemesi ve tanık ifadeleri gibi adli tahkikat da oldukça önemlidir ve otopsi ekibine olay yeri görüntüleri, kamera kayıtları, inceleme tutanakları ve kişinin bulunduğu andan itibaren görüntüleri de dahil olmak üzere hepsi otopside önce teslim edilmelidir (3; 116).

Sonuç olarak; suda boğulma önlenabilir ölümler arasındadır. Çalışmamızdaki verilere göre Antalya’da yıllık ortalama 69 kişi suda boğulma sonucu ölmektedir. Ülkemizde ve Antalya’da artan turizm nedeniyle suda boğulma sonucu ölen olgularda artış görülmesi beklenebilir. Suda boğulmaların en aza indirilmesi için toplum bilinçlendirilmeye çalışılmalı, yüzme bilmeyen erişkinlere ve ilköğretim çağındaki çocuklara yönelik yüzme kurslarının düzenlenmesi, plajlarda gerekli uyarı ve önlemlerin alınması, baraj ve göllerdeki önlemlerin arttırılması, su kuyusu, sulama havuzları, su kanalları ve akarsuların etrafının çit ve barikatlar ile çevrilmesi, yerleşim yerlerinden geçen sulama kanalları ve akarsuların etrafının aydınlatılması, güvenlik önlemlerinin arttırılması, yüzme havuzlarının etrafına çocukların veya alkollü kişilerin düşmesini engellemek için güvenlik bariyeri yapılması, gemi kazalarının engellenmesi için denetimlerinin yapılması, ayrıca toplumun ilk yardım konusunda eğitilmesi ve özellikle çocuklarla kronik hastalığı olan yaşlıların, epileptiklerin tek başına denize ya da havuza yüzmeye gitmemesi, alkol alan ya da santral sinir sistemini etkileyen ilaç kullananların suya yalnız girmemesi konusunda eğitilmesi, gibi önlemlerin alınması uygun olacaktır.

6. SONUÇ

Çalışmamızda, Antalya'daki suda boğulma sonucu ölen ve otopsileri yapılan 692 olguya (%8,9) ait sosyodemografik özellikler ve bulgular retrospektif olarak araştırılmıştır. Suda boğulma olgularında rastlanan özellikler kaynaklar ışığında değerlendirilmiştir. Olgulara ait veriler değerlendirildiğinde, suda boğulmanın ülkemizde ve dünyada gittikçe büyüyen bir halk sağlığı problemi olmaya devam etmekte olduğu anlaşılmaktadır, oysa düşük maliyetlerle önlenabilir ölüm çeşitlerinden biridir.

Bu çalışmada Antalya Adli Tıp Grup Başkanlığı bünyesinde 01.01.2009-31.12.2018 tarihleri arasında adli ölü muayene ve otopsi yapılan 7775 olgudan suda boğulma sonucu meydana geldiği tespit edilen 692 olguya (%8,9) saptanmıştır. Olgularda erkek/kadın oranı yaklaşık 4'tür (553/139; E:%79,9, K:%20,1). Erkeklerin yaş ortalaması 41,7 (SD±23,9), kadınların yaş ortalaması ise 48,6 (SD±26,3) olarak saptanmıştır. En fazla olgu 60 yaş ve üzeri gruptadır (n:223, %32,2). Kazalar en sık orijini oluşturmaktadır (n:655, %94,7) Olgulardan 371'i (%53,6) Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı iken 320 olgu (%56,3) yabancı uyrukludur. Yabancı uyrukluların büyük bir kısmını Rus vatandaşları (n:123, %17,8). Suda boğulmalar en sık yaz mevsiminde (n:321, %46,4), ağustos ayında (n:120, %17,3) pazar günü (n:118, %17,1) meydana gelmektedir. Olgulardan 145'inde (%20,9) bilinen kronik bir hastalık öyküsü olduğu kayıtlıdır. Suda boğulma sonucu ölümler en fazla denizde (n:421, %60,9), daha az sıklıkta ise akarsuda (n:76, %11,0), yüzme havuzunda (n:62, %9,0) ve sulama kanalında (n:40, %5,8) görülmektedir. Sudan çıkarılan cesetlerde beklenen bulgulardan olan kaz derisi görünümüne 81 (%11,7) olguda rastlanmıştır, 208 (%30,1) olguda çamaşırcı eli-ayağı belirtisi, 171 (%24,7) olguda sindirim sisteminde su, 548 (%79,2) olguda ise mantar köpüğü saptanmıştır. Olguların sağ akciğer ortalama ağırlığı 722,5 gr (SD±281,5), sol akciğer ortalama ağırlığı 640,4 gr (SD±155,9) hesaplanmıştır. 18 yaş ve altı olan 138 olgu (%20) olup, 0-1 yaş arasında (bebeklik dönemi) sağ akciğer ortalama ağırlığı 96,2 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 91,5 gr; 2-3 yaş arasında (erken çocukluk dönemi) sağ akciğer ortalama ağırlığı 190,8 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 240,2 gr; 4-6 yaş arasında (okul öncesi dönem) sağ akciğer

ortalama ağırlığı 254,4 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 227,6 gr; 7-12 yaş arasında (ilkokul dönemi) sağ akciğer ortalama ağırlığı 347,4 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 308,1gr, 13-15 yaş arasında (ortaokul dönemi) sağ akciğer ortalama ağırlığı 586,3 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 535,8 gr; 16-18 yaş arasında (lise döneminde) ise sağ akciğer ortalama ağırlığı 779,2 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 723,5 gr bulunmuştur. Çocuklardan 39'unun (%28,3) olay esnasında yanında ebeveyni bulunduğu, 99 (%71,7) olgunun yanında ebeveyni ya da başka akrabası bulunmadığı, kayıtlıdır. Orijininin 135 (%97,8) çocukta kaza (erkek n:107, kız n:30), 3 (%2,2) çocukta intihardır (erkek n:1, kız n:2). Kaza orijinli 13-18 yaş arasındaki 47 olgudan, 18'inin arkadaşları ile beraber yanlarında bir yetişkin olmadan deniz, akarsu, göl veya baraj gibi yerlere yüzmek için gittikleri tespit edilmiştir. Bunların sadece 1 tanesi kız çocuğudur, diğerleri erkek çocuklardır.

Tüm olgulardan 307'sinin (%44,3) toksikolojik analiz sonuçları pozitif olup, 108 (%15,6) olguda kanda etil alkol/metil alkol, 66 (%9,5) olguda uyuşturucu/uyarıcı madde tespit edildiği belirlenmiştir. Suda boğulma sonucu ölen 37 (%5,3) olguda anlamlı histopatolojik bulgular tespit edilmiştir.

Sonuç olarak 637 (%92,1) olguda ölüm nedeninin suda boğulma, 55 (%7,9) olguda ise suda boğulma ve diğer nedenlerin ortak etkisi sonucu olduğu yazıldı. Sudan çıkarılan her ceset mutlaka suda boğulmuş olmayabilir. Tüm adli tıbbi incelemelere rağmen, kesin olarak kişinin suda boğulma nedeniyle ölüp ölmediği sorusuna cevap vermek her zaman kolay olmamaktadır (7). Suda boğulma tanısı; ölümün meydana geldiği koşullar, olay yeri incelemesi, ayrıntılı otopsi ve laboratuvar incelemesi ile adli tahkikat evrakı değerlendirilerek konulmalıdır. Tanının ve orijinin belirlenmesini kolaylaştırmak ve tanıya destek açısından Adli Makamların ve Güvenlik kuvvetlerinin, otopsi başlamadan önce tüm tıbbi ve adli belgeleri otopsi ekibine teslim etmesi gereklidir. Olay yeri inceleme ekiplerinin bu konuda bilinçlenmelerinin sağlanması ile cesedin bulunarak sudan çıkartılmasından itibaren, muhafaza ve naklinde özenli davranılması, mantar köpüğü gibi önemli bir bulgu varsa ilk gören kişilerden itibaren tüm ekiplerin kişiyi fotoğraf ve video kayıt olarak işlemlerini yapması ve mantar köpüğünün ve diğer önemli bulguların mutlaka her aşamada kayıt altına alınması sağlanmalı ve bu görüntülerin tümü de

otopsi ekibine iletilmelidir. Böylece otopsi işlemine kadar kaybolsa bile tanıdaki problemlerin büyük oranda ortadan kalkmasını sağlamak mümkün olabilecektir.

Bilimsel araştırmalarda elde edilen verilerin sağlıklı olabilmesi için etik kurallar çerçevesinde, araştırma için gerekli kayıtların araştırmacılarla paylaşılmasının önemi unutulmamalıdır, standizasyon ihtiyacı olduuna da dikkat çekmek uygun olacaktır.



6. ÖZET

2009-2018 Yılları Arasındaki 10 Yıllık Zaman Diliminde Antalya’da Otopsileri Yapılan Suda Boğulmaya Bağlı Ölümün Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi

Türkiye’de ölüm oranlarına bakıldığında sırasıyla en fazla kaza sonucu ölümler ve doğal ölümler görülmektedir. Ülkemizde her yıl yaklaşık 1000 kişi suda boğulma sonucu ölmektedir. Suda boğulmalar önlenabilir olmasına rağmen, tüm dünyada ölümle sonuçlanan kazaların önde gelen nedenleri arasındadır.

Bu çalışmada Antalya Adli Tıp Grup Başkanlığı bünyesinde 01.01.2009-31.12.2018 tarihleri arasında adli ölü muayene ve otopsi yapılan 7775 olgu geriye dönük olarak incelenmiştir. Suda boğulma sonucu meydana geldiği tespit edilen 692 olguya (%8,9) ait raporlar ve evraklar sosyodemografik özellikler ve bulgular açısından araştırılmıştır.

Çalışmamızda elde edilen verilere göre suda boğulma olgularında erkek/kadın oranı yaklaşık 4 (553/139; E:%79,9, K:%20,1) iken erkeklerin yaş ortalaması 41,7 (SD±23,9), kadınların yaş ortalaması ise 48,6 (SD±26,3) olarak saptanmıştır. En fazla olgunun 60 yaş ve üzeri grupta (n:223, %32,2) olduğu görülmüştür. Orijin olarak kazaların ilk sırada olduğu (n:655, %94,7) saptanmıştır. 371 olgunun (%53,6) Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı iken 320 olgunun (%56,3) ise yabancı uyruklu olduğu kayıtlıdır. Yabancı uyrukluların büyük bir kısmını Rus vatandaşlarının (n:123, %17,8) oluşturduğu görülmüştür. Suda boğulmaların en sık yaz mevsiminde (n:321, %46,4), ağustos ayında (n:120, %17,3) pazar günü (n:118, %17,1) meydana geldiği saptanmıştır. 145 (%20,9) olguda bilinen kronik bir hastalık öyküsü olduğu kayıtlıdır. Suda boğulma sonucu ölümler en fazla denizde (n:421, %60,9), akarsuda (n:76, %11,0), yüzme havuzunda (n:62, %9,0) ve sulama kanalında (n: 40, %5,8) görülmüştür. 479 (%69,2) olguda su sporu için üretilmiş kıyafet olduğu, 201 (%29,1) olguda ise günlük kıyafetler bulunduğu kayıtlıdır. 454 (%65,6) olgunun olay yerinde, 6 (%0,9) olgunun ambulansla, 232 (%33,5) olgunun

ise hastaneye yattıktan sonra öldüğü tespit edilmiştir. 69 (%10) olgunun yoğun bakımda tedavi gördüğü saptanmıştır. 678 (%98) olguda ölü lekelerinin saptandığı, 673 (%97,3) olguda ölü katılığının geliştiği, 81 (%11,7) olguda kaz derisi görünümü rastlandığı, 208 (%30,1) olguda çamaşırcı eli-ayağı belirtisinin olduğu, 38 (%5,5) olguda kokuşmanın gerçekleştiği, 548 (%79,2) olguda mantar köpüğü bulgusunun saptandığı, 311 (%44,9) olguda dış travmatik bulgu olduğu, 22 (%3,1) olguda solunum yollarında yabancı cisime rastlandığı, 171 (%24,7) olguda sindirim sisteminde su saptandığı tespit edilmiştir. Olguların sağ akciğer ortalama ağırlığının 722,5 gr (SD±281,5), sol akciğer ortalama ağırlığının ise 640,4 gr (SD±155,9) olduğu tespit edilmiştir. 18 yaş ve altı olgular, ayrıca ayrıntılı değerlendirilmiş olup toplam 138 olgunun (%20) bu grupta olduğu belirlenmiştir. 0-1 yaş arasında (bebeklik dönemi) sağ akciğer ortalama ağırlığı 96,2 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 91,5 gr; 2-3 yaş arasında (erken çocukluk dönemi) sağ akciğer ortalama ağırlığı 190,8 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 240,2 gr; 4-6 yaş arasında (okul öncesi dönem) sağ akciğer ortalama ağırlığı 254,4 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 227,6 gr; 7-12 yaş arasında (ilkokul dönemi) sağ akciğer ortalama ağırlığı 347,4 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 308,1gr, 13-15 yaş arasında (ortaokul dönemi) sağ akciğer ortalama ağırlığı 586,3 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 535,8 gr; 16-18 yaş arasında (lise döneminde) ise sağ akciğer ortalama ağırlığı 779,2 gr, sol akciğer ortalama ağırlığı 723,5 gr bulunmuştur. Çocuklardan 39'unun (%28,3) olay esnasında yanında ebeveyni olduğu, 99 (%71,7) olgunun ise yanında ebeveyni ya da başka akrabası bulunmadığı, kayıtlıdır. Orijininin 135 (%97,8) çocukta kaza (erkek n:107, kız n:30), 3 (%2,2) çocukta intihar (erkek n:1, kız n:2) olduğu yazılıdır. Kaza orijinli 13-18 yaş arasındaki 47 olgudan 18'inin arkadaşları ile beraber yanlarında bir yetişkin olmadan deniz, akarsu, göl veya baraj gibi yerlere yüzmek için gittikleri tespit edilmiştir. Bunların sadece 1 tanesi kız çocuğu olup diğerleri erkek çocuklardır.

Tüm olgulardan 307'sinin (%44,3) toksikolojik analiz sonuçları pozitif olup, toksikolojik analiz sonuçlarına göre; 108 (%15,6) olguda kanda etil alkol/metil alkol, 66 (%9,5) olguda uyuşturucu/uyarıcı madde tespit edildiği belirlenmiştir. Suda boğulma sonucu ölen 37 (%5,3) olguda anlamlı histopatolojik bulgular tespit edilmiştir. 637 (%92,1) olguda ölüm nedeninin suda boğulma, 55 (%7,9) olguda ise

suda boğulma ve diğer nedenlerin ortak etkisi sonucu olduğu görülmüştür. Orijin olarak kazaların %94,7'lik bir oran (n=655) ile ilk sırada olduğu belirlenmiştir.

Suda boğulmanın tanısının, ölümün meydana geldiği koşullar, olay yeri incelemesi, ayrıntılı otopsi ve laboratuvar incelemesi ile adli tahkikat evrakı değerlendirilerek konulması gerekmektedir. Önemli bir halk sağlığı sorunu olan suda boğulmaların önlenmesi için; yüzme bilmeyen erişkinlere ve çocuklara yüzme kurslarının düzenlenmesi, plajlarda yeterli sayıda cankurtaran görevlendirilmesi, gerekli uyarı ve önlemlerin alınması, baraj ve göllerdeki önlemlerin artırılması, su kuyusu, sulama havuzları, su kanalları ve akarsuların etrafının çit ve barikatlar ile çevrilmesi, yerleşim yerlerinden geçen sulama kanalları ve akarsuların etrafının aydınlatılması, yüzme havuzlarının etrafına çocukların veya alkollü kişilerin düşmesini engellemek için güvenlik bariyeri yapılması ve özellikle çocuklarla kronik hastalığı olan yaşlıların, epileptiklerin tek başına denize ya da havuza yüzmeye gitmemesi, alkol alan ya da santral sinir sistemini etkileyen ilaç kullananların suya yalnız girmemesi konusunda eğitilmesi, gibi önlemlerin alınması uygun olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Adli tıp, suda boğulma, otopsi

6. ABSTRACT

Medicolegal Evaluation Of Drowning Cases Whose Autopsies Performed In Antalya, In ten Years Period Between 2009-2018

According to mortality rate statistics in Turkish Republic, accidental deaths and natural deaths are top two most common causes of deaths, respectively. In our country, approximately 1000 people die each year as a result of drowning in water. Although drowning is preventable, it is among the leading causes of fatal accidents worldwide.

In this study, 7775 cases that underwent medicolegal death examination and autopsied in the Morgue Department of Antalya Group Administration of Forensic Medicine Council, between the dates of 01.01.2009 and 31.12.2018 were analyzed, retrospectively. The reports and documents of 692 cases (8.9%) that were died as a result of drowning were investigated in terms of sociodemographic characteristics and findings.

According to the data obtained in the study, while the ratio of men / women in drowning cases was approximately 4 (553/139; M: 79.9%, F: 20.1%), the average age of men was found to be 41.7 (SD $\pm$ 23.9), the average age of women was found to be 48.6 (SD $\pm$ 26.3). It was observed that the most of the cases were aged 60 and over (n: 223, 32.2%). It was determined that accidents were the most common manner of death (n: 655, 94.7%). Three-hundred-seventy-one patients (53.6%) were citizens of Turkish Republic, whereas, 320 patients (56.3%) were foreigners. It was observed that the majority of foreign nationals were Russian citizens (n: 123, 17.8%). It was determined that drownings most frequently occurred in summer (n: 321, 46.4%), in August (n: 120, 17.3%), and on Sunday (n: 118, 17.1%). It was recorded that 145 (20.9%) of the cases had a known history of chronic diseases. Deaths as a result of drowning were mostly seen in sea (n: 421, 60.9%), rivers (n: 76, 11.0%), swimming pools (n: 62, 9.0%) and canals (n: 40, 5.8%). There were

clothes produced for water sports in 479 (69.2%) cases and daily clothes were found in 201 (29.1%) cases. It was found that 454 (65.6%) cases died at the scene, 6 (0.9%) patients died in the ambulance, and 232 (33.5%) patients died in a hospital. It was shown that 69 (10%) patients were treated in the intensive care unit. Livor mortis was detected in 678 (98%) cases, rigor mortis had been developed in 673 (97.3%) cases, 81 (11.7%) cases had goose skin appearance, 208 (30.1%) cases had washerwoman's skin appearance. It was found that 38 (5.5%) cases had decomposition findings, 548 (79.2%) of cases had the finding of mushroom-like froth, 311 (44.9%) had external traumatic findings, and 22 (3.1%) had foreign bodies in the respiratory tract. Water was found in the digestive system in 171 (24.7%) of cases. It was found that the mean weight of the right lung was 722.5 g (SD $\pm$ 281.5) and the mean weight of the left lung was 640.4 g (SD $\pm$ 155.9). Patients under 18 years of age were also evaluated in detail and it was determined that a total of 138 cases (20%) were in this group. For cases between the ages of 0-1 (infancy), the average weight of the right lung was 96.2 g, the average weight of the left lung was 91.5 g. Between the ages of 2-3 (early childhood), the average weight of the right lung was 190.8 g, average weight of the right lung was 240.2 g. Between the ages of 4-6 (preschool period) average weight of the right lung was 254.4 g, average weight of the right lung was 227.6 g. Between the ages of 7-12 (primary school), the average weight of the right lung is 347.4 g, the average weight of the left lung is 308.1 g. Between the age of 13-15 (secondary school), the average weight of the right lung is 586.3 g, the average weight of the left lung is 535, 8 gr. Between the ages of 16-18 (high school), the average weight of the right lung was 779.2 g, and the average weight of the left lung was 723.5 g. It was recorded that 39 (28.3%) of the children had at least one parent with them while incident was happen, whereas 99 (71.7%) of cases did not under supervisions of adults, neither parents, nor other relatives. The manner of death was reported as accident for 135 (97.8%) children (male: 107, female: 30), and as suicide for 3 (2.2%) children (male: 1, female: 2). It was determined that 18 out of 47 of accident cases were in the 13-18 age group and they went to places such as sea, river, lake or dam with their friends without an adult supervision. Only one of them was a girl and the rest were boys.

The toxicological analysis results of 307 cases (44.3%) were positive. According to the toxicological analysis results; Ethyl alcohol/Methyl alcohol was detected in the blood of 108 (15.6%) cases, and narcotic/stimulant substance was detected in 66 (9.5%) cases. Significant histopathological findings were detected in 37 (5.3%) cases that died as a result of drowning. It was observed that the cause of death in 637 (92.1%) cases was drowning in water, and in 55 (7.9%) cases the cause was the combined effect of drowning and other causes. It has been determined that accidents are in the first place with a rate of 94.7% (n = 655) as manner of death.

The diagnosis of drowning should be made by evaluating all of the deceased's health and psychosocial conditions, crime scene investigation reports and images, detailed autopsy and laboratory examination, and examination of other forensic investigation documents. To prevent drowning, which is an important public health problem, precautions such as organizing swimming courses for adults and children who cannot swim, assigning sufficient number of lifeguards at beaches, taking necessary warnings and precautions, increasing precautions in dams and lakes, fencing and barricades around water wells, irrigation pools, water channels and rivers, appropriate lighting around irrigation canals and rivers passing through settlements, building safety barriers around swimming pools to prevent children or alcoholics from falling, and not letting children, elderly with chronic diseases or epileptics, and those who drink alcohol or use drugs that affect the central nervous system to swim alone in the sea or pool, should be taken.

Keywords: Forensic medicine, drowning, autopsy

Kaynakça

1. Yorulmaz, C., Çetin, G., Albek, E., Koc, S., & Çakalır, C. Suda Boğulma Tanısında Diatom Testinin Değeri. *Turkish Journal Of Forensic Medicine*, 12(supp: 1-2-3-4), 3-19.
2. Lakadamyalı, H., & Doğan, T. (2008). Türkiye'de Bir Turizm Yöresinde Suda Boğulma Olgularının İrdelenmesi. *Turkiye Klinikleri Journal Of Medical Sciences*, 28(2), 143-148.
3. Türkoğlu, A., Tokdemir, M., Börk, T., Tunçez, F. T., Yaprak, B., & Şen, M. (2014). Elazığ'da 2005-2012 Yılları Arasında Meydana Gelen Suda Boğulma Olgularının Retrospektif Değerlendirilmesi. *Fırat Tıp Dergisi*, 19(3), 145-150.
4. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drowning>, Erişim Tarihi: 30.04.2020. [Çevrimiçi]
5. Benek, S., Özcanlı, M. (2015). Şanlıurfa İlinde Boğulma Vakalarının İncelenmesi (2001-2008). *Marmara Coğrafya Dergisi*, (31), 184-203.
6. Arslan, M. M., Kar, H., Akcan, R., & Çekin, N. (2005). Suda Boğulma Tanısında Kullanılan Yöntemlerin İrdelenmesi. *Adli Tıp Bülteni*, 10(1), 29-34.
7. Yorulmaz C. Suda boğulma Adli Tıp, Cilt 1. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları; 1999:405-457.
8. Ludes B. Forensic medicine in France. In: Ubelaker DH, ed. *The Global Practice of Forensic Science*. 1st ed. West Sussex: Wiley Blackwell; 2014. p.105-13.
9. Payne-James J, Jones R, Karch SB, Manlove J. *The medical aspects of death*. Simpson's Forensic Medicine. 13th ed. London: Hodder and Stoughton; 2011. p.24-34. .
10. A definition of irreversible coma. report of the Ad Hoc Committee of the Harvard Medical School to examine the definition of brain death. *JAMA* 1968;205(6):337-40.
11. Di Maio DJ, Di Maio VJ. *Forensic Pathology*. Boca Raton-Ann Arbor- London, Tokyo: CRC Press; 1993. p.1-41. .
12. Gordon I, Shapiro HA, Berson SD. *Forensic Medicine. A Guide to Principles*. Edinburgh, London, Melbourne, New York: Churchill, Livingstone; 1988. .
13. Knight B. *Forensic Pathology*. 1st ed. Edward Arnold, London, Melbourne, Auckland; 1991.
14. Kolusayın Ö, Koç S. Ölüm; "Adli Tıp. Cilt I. Soysal Z, Çakalır C, editörler. İstanbul: İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, No: 4165- 224; 1999. p.93- 152. .
15. Knight B. *Simpson's Forensic Medicine*. 10th ed. London, Melbourne, Auckland: Hodder and Stoughton; 1991. p.12-56.
16. Knight B. *Forensic Pathology*. 2nd ed. London: Arnold; 1996.

17. Kumar V, Cotran RS, Robbins SL. *Temel Patoloji. 7. Baskı. İstanbul; Nobel Tıp Kitabevi: 2003. .*
18. 24.4.1930 tarih; 1593 sayılı Umumi Hıfssıhha Kanunu
.http://www.saglik.gov.tr/TR/belge/1-459/tarihi24041930--sayisi1593--rg-tarihi06051930--rg-sayis-.html. . [Çevrimiçi]
19. http://www.ceza-bb.adalet.gov.tr/mevzuat/5271.htm, Erişim Tarihi:1.05.2020. . [Çevrimiçi]
20. Saukko P, Knight B. *Knight's Forensic Pathology. 3rd ed. London: CRC Press; 2004. p.1-97.*
21. Alper B, Azmak D, Çekin N, Gülmen MK, Koç S, Salaçin S. *Adli Otopsi ve Adli Patoloji, Birinci Basamak İçin Adli Tıp El Kitabı, Türk Tabipleri Birliği- Adli Tıp Uzmanları Derneği, Ankara. Nisan 1999; 36-82.*
22. Koç S, Özaslan A. Genel olarak asfiksiler, ası, boğma, tıkama-tıkanma, kimyasal asfiksiler. İçinde: Soysal Z, Çakalır C, editörler. *Adli Tıp, Cilt 1. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları; 1999:405- 457.*
23. Guyton AC. *Tıbbi Fizyoloji. 7. baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 1986. .*
24. Payne-James J, Jones R, Karch SB, Manlove J. *Asphyxia. Simpson's Forensic Medicine. 13th ed. Irish version. CRC press.2014. p.177-78.*
25. Saukko P, Knight B. *Suffocation and Asphyxia, Knight's Forensic Pathology. 4th ed. CRC Press, Boca Raton; 2015. p.339-368.*
26. Di Maio DJ, Di Maio VJM. *Asphyxia. Forensic Pathology. CRC Press, 2001: 244-294.*
27. Dolinak D, Matshes E. *Asphyxia. In: Dolinak D, Matshes E, Lew M, eds. Forensic Pathology. Principles and Practice. Boston, MA : Elsevier Academic Press, 2005. s. 201-226.*
28. Di Maio VJ. *Asphyxia. In: Di Maio DJ, Di Maio VJ, eds. Forensic Pathology. 2nd ed. Boca Raton : CRC Pres, 2001. s. 231-234.*
29. Ely SF, Hirsch CS. *Asphyxial deaths and petechiae: a review. J Forensic Sci. 2000;45(6):1274-1277. .*
30. Rao VJ, Wetli CV. *The forensic significance of conjunctival petechiae. Am J Forensic Med Pathol. 1988;9(1):32-34. .*
31. Maxeiner H. *Congestion bleedings of the face and cardiopulmonary resuscitation--an attempt to evaluate their relationship. Forensic Sci Int. 2001;117(3):191-198. .*

32. *Salaçin S. Adli Tıp Ders Notu. Adana: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları; 1995.*
33. *Şam, B., & Kurumu, A. T. Suda Boğulmalara Adli Yaklaşım. Bildiriler Kitabı, 50.*
34. *Cantürk, N., Cantürk, G., Karbeyaz, K., Özdeş, T., Dağalp, R., & Çelik, S. (2009). Ankara'da 2003-2006 Yılları Arasında Otopsis Yapılan Suda Boğulma Olgularının Değerlendirilmesi. Türkiye Klinikleri Journal Of Medical Sciences, 29(5), 1198-1205.*
35. *Caruso, JL., Bodies found in water. In: Frode RC. Handbook of Forensic Pathology, 2. Edition. Northfield: College of American Pathologists, 2003: 203-212. .*
36. *Mason JK, Purdue BN. The Pathology of Trauma, 3. Edition. London: Arnold. 2000. 253-264. .*
37. *Yorulmaz, C., Çakalır, C., Suda boğulma. Soysal Z. Çakalır C. Adli Tıp, 1. Baskı'da. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi, 1999: Cilt 1, 459-474. .*
38. *Giertsen, JC., Drowning. In: Tedeschi CG. Eckert WG. Tedeschi LG. Forensic Medicine. W.B. Saunders Company, 1977: Volume 3, 1317-1333.*
39. *Pounder, DJ., Autopsy, findings/drowning. In: Payne-James J. Byard RW. Corey TS. Henderson C. Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine, 1. Edition. Spain: Elsevier Ltd. 2005: 227-232.*
40. *Üzer N. Çukurova Yöresindeki Suda Boğulma Olgularının Diatom, Biyokimyasal Değerler Ve Histomorfolojik Değişiklikler Yönünden İncelenmesi. Uzmanlık Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, 2002.*
41. *Piette, MHA., Letter Els, A., De. Drowning: Still A Diffucult Autopsy Diagnosis. Forensic Sci Int. 2006; 163: 1-9. .*
42. *Davis, JH., Bodies Found In The Water; An Investigative Approach. Am J Forensic Med Pathol. 1986; 7: 291-297. .*
43. *Karagöz, YM., Suda Boğulmaya Bağlı Ölüm Olgularının Adli Tıp Açısından İncelenmesi. Uzmanlık Tezi, Antalya: Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, 1990.*
44. *Alaçam, H.Ö., Aydın İli'nde Sudan Çıkarılmış Cesetler (Doctoral Dissertation, Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi). (2010).*
45. *Aykaç, M., Adli Tıp, 2. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 1993: 110-119.*
46. *Kniht B. Simpson's Forensic Medicine, 10. Edition. London: Edward Arnold, 1991: 156-159.*
47. *Gök Ş. Adli Tıp, 6. Baskı. İstanbul: Filiz Kitapevi, 1991: 128-140.*

48. Kul, GC., Diatom İncelemelerinin Suda Boğulma Tanısı Açısından Değerinin Deneysel Sıçan Suda Boğulma Modelinde Araştırılması. Uzmanlık Tezi, Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, 2005.
49. Polat, O., İnancı, Ma., Aksoy, Me., Adli Tıp Ders Kitabı, 1. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi, 1997. 83-92.
50. Salomez, F., Vincent, JL., *Drowning: A Review Of Epidemiology, Pathophysiology, Treatment And Prevention. Resuscitation*, 2004; 63: 261-268.
51. Layon, AJ,, Modell, Jh., *Drowning: Update 2009. Anesthesiology*, 2009; 110 (6): 1390-1401. . .
52. 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. . .
53. Modell JH, Bellefleur M, Davis JH. *Drowning Without Aspiration: Is This An Appropriate Diagnosis? J Forensic Sci*. 1999; 44 (6): 1119-1123. .
54. Yorulmaz C. Suda Boğulma Tanısında Diatom Testinin Değeri. Uzmanlık Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, 1996.
55. Simpson, K., Knight B. *Forensic Medicine*, 9. Edition. London: Butler And Tanner Ltd. 1985: 94-98.
56. Inoue, H., Ishida, T., Tsuji, A., Kudo, K., Ikeda, N., *Elektrolyte Analysis In Pleural Effusion As An Indicator Of The Drowning Medium. Leg Med*. 2005; 7: 96-102.
57. Fatteh, A., *Handbook Of Forensic Pathology*. Toronto: JB Lippincot Company, 1973: 154-164. .
58. Salaçin S, Çekin N, Gülmen MK, Hilal A, Savran B. *Retrospective Analysis Of The Medicolegal Deaths In Adana City. Turkey. 17. Congress Of The International Academy Of Legal Medicine*, 1997. .
59. Cameron JM. *Drowning: Immersion*. In: Camps FE, Robinson AE, Lucas BGB. *Gradwohl's Legal Medicine*, 3. Edition. Bristol: John Wright And Sons Ltd. 1976: 255-259.
60. Özdemir Ç. Tuğcu H. Asil H. Yorulmaz C. *Suda Boğulma Yöntemiyle İntihar: Olgu Sunumu. Adli Tıp Bülteni*, 2007; 12 (3): 130-135. .
61. Peden, MM., Mcgee, K., *The Epidemiology Of Drowning Worldwide. Inj Control Saf Promot*. 2003; 10 (4): 195-199. .
62. Bierens, JJ., Velde, EA., Berkel M, Zanten Jj. *Submersion Cases In The Netherlands. Ann Emerg Med*. 1989; 18: 366-373. .

63. Tan, R.M.K., *The Epidemiology And Prevention Of Drowning In Singapore*. Singapore Med J. 2004; 45 (7): 324-329. .
64. Peden, MM., Mcgee, K., *The Epidemiology Of Drowning Worldwide*. Inj Control Saf Promot. 2003; 10 (4): 195-199. .
65. Philippe, Lunetta., Anti, Pentilla., Anti, Sajantila., *Circumstances And Macropathologic Findings In 1590 Consecutive Cases Of Bodies Found In Water*. The American Journal Of Forensic Medicine And Pathology 2002;23(4):371-376.
66. Orłowski, JP., *Drowning, Near Drowning And Ice Water Submersions*. Pediatr Clin North Am. 1987; 34 (1): 75-92. .
67. Wintemute, GJ., Kraus. JF., Teret, SP., Wright, MA., *The Epidemiology Of Drowning In Adulthood: Implications For Prevention*. Am J Prev Med. 1988; 4 (6): 343-348.
68. Browne, ML., Lewis-Michl, EL., Stark, AD., *Unintentional Drownings Among New York State Residents, 1988-1994*. Public Health Reports, September-October 2003; 118: 448-458.
69. 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): 316-319. .
70. Demirel, B., Balseven, A., Özdemir, Ç., Bilge, Y., Işık, AF., *Ankara'da 1996-2000 Yılları Arasındaki Adli Otopsi Olguları*. 10. Ulusal Adli Tıp Günleri 8-12 Ekim 2003, Antalya: Poster Kitabı: 204-208. .
71. Tıraşçı, Y., Gören, S., *Diyarbakır'da Suda Boğulma Olgularının Değerlendirilmesi*. Dicle Tıp Dergisi, 2000; 27 (1): 139-144. .
72. Tıraşçı, Y., Gören, S., *Diyarbakır'da Adli Ölü Muayenesi Ve Otopsiler İle Bu Olgularda Adli Tıp Şube Müdürlüğünün Etkinliği*. 2. Adli Bilimler Kongresi 13-16 Mayıs 1996, Bursa: Kongre Programı Sözel Ve Poster Bildirileri Özet Kitabı: 66. .
73. Yılmaz, A., Azmak, D., *Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde Ocak 1984-Haziran 1993 Arasında Yapılmış 197 Adli Otopsinin Değerlendirilmesi*. 7. Ulusal Adli Tıp Günleri 1-5 Kasım 1993, Antalya: Poster Sunuları: 319-326. .
74. Demirci, Ş., Doğan HK., *Adli Tıp ve Adli Bilimler Editör Prof. Dr. Halis DOKGÖZ Basım yılı 2019 Asfiksiler 203-218*.
75. Pollanen, MS., *Diatoms And Homicide*. Forensic Sci Int. 1998; 91: 29-34. .
76. Azmak, D., *Asphyxial Deaths. A Retrospective Study And Rewiev Of The Literature*. Am J Forensic Med Pathol. 2006; 27: 134-144. .

77. Lawler, W., *Bodies Recovered From Water: A Personal Approach And Consideration Of Diffuculties*. J Clin Pathol. 1992; 45: 654-659.
78. Živković, V., Babić, D., & Nikolić, S. (2013). *Svechnikov's sign as an indicator of drowning in immersed bodies changed by decomposition: an autopsy study*. Forensic science, medicine, and pathology, 9(2), 177-183.
79. Stephenson, L., Van den Heuvel, C., & Byard, R. W. (2019). *The persistent problem of drowning-A difficult diagnosis with inconclusive tests*. Journal of forensic and legal medicine, 66, 79-85.
80. Tanaka, N., Kinoshita, H., Jamal, M., Takakura, A., Kumihashi, M., Miyatake, N., ... & Ameno, K. (2015). *Detection of chlorine and bromine in free liquid from the sphenoid sinus as an indicator of seawater drowning*. Legal Medicine, 17(5), 299-303. : yazarı bilinmiyor.
81. Agoro, E. S., Chinyere, G. C., & Akubugwo, E. I. (2020). *Emerging concept of vitreous concentrations of proteins and lipids as discriminant of fresh water drowning death*. Journal of Forensic and Legal Medicine, 101994.
82. Barranco, R., Ventura, F., & Fracasso, T. (2020). *Immunohistochemical renal expression of aquaporin 2, arginine-vasopressin, vasopressin receptor 2, and renin in saltwater drowning and freshwater drowning*. International journal of legal medicine.
83. Chen, YC., Deng, ZK., Zhu, JZ., *The Significance Of Detecting Serum Fluorine Level In The Diagnosis Of Drowning*. Forensic Sci Int. 1990; 46 (3): 289-294. .
84. Betz, P., Nerlich, A., Penning, R., Eisenmenger, W., *Alveolar Macrophages And The Diagnosis Of Drowning*. Forensic Sci Int. 1993; 62: 217-224. .
85. Gürler, A. S., Büyük, Y., Şahin, M. F., Melez, D. O., & Gündoğmuş, Ü. N. (2011). *Suda Boğulma Tanısında Biyokimyasal Analizler Ve Stronsiyumun Önemi*. Adli Tıp Dergisi, 25(2), 125-136.
86. Alaçam, HÖ., *Aydın İli'nde Sudan Çıkarılmış Cesetler. Uzmanlık Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, Aydın, 2010.*
87. Wirtwein, DP., Bernard, JJ., Prahlow, JA., *Suicide By Drowning: A 20-Year Review*. J Forensic Sci. 2002; 47: 131-136.
88. Azparen, JE., Ortega, A., Bueno, A., Andreu, M., *Blood Strontium Concentration Related To Agonal Period In Seawater Drowning Cases*. Forensic Sci Int. 2000; 108: 51-60. .
89. Fornes, P., Pepin, G., Heudes, D., Lecomte, D., *Diagnosis Of Drowning By Combined Computer-Assisted Histomorphometry Of Lungs With Blood Strontium Determination*. J Forensic Sci. 1998; 43 (4): 772-776.

90. Arslan, H., Suda Boğulma Tanısında Biventriküler Stronsiyum Tayini. İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2002.
91. Abdallah, AM., Hassan, SA., Kabil, MA., Ghanim. AE., Serum Strontium Estimation As A Diagnostic Criterion Of The Type Drowning Water. *Forensic Sci Int*, 1985;28(1): 47-52.
92. Azparren, JE., Ortege, A., Bueno, H., Andreu, M., Blood strontium concentration related to the length of the agonal period in seawater drowning cases. *Forensic Science International* 2000; 108: 51-60.
93. Aşirdizer, M., Yavuz, S., Zeyfeoglu, Y., Adli Tıp Stajı Ders Notları. Celal Bayar Üniversitesi-Manisa, 2005.
94. Payne-James, J., Busuttil, A., Smock, William., Drowning. In: *Forensic Medicine Clinical And Pathological Aspects*. 1st Ed. Gmm, San Francisco, 2003:247-259.
95. Kumral, B., Büyük, Y., Fidancı, G., Cun, E., Özbay, M., Cenger, C. D., & Melez, D. O. (2010). İstanbul'da Otopsi Yapılmış Suda Boğulma Sonucu Ölüm Olgularında Diatom Varlığının Değerlendirilmesi. *Adli Tıp Dergisi*, 25(1), 33-40.
96. Ludes, B., Coste, M., North, N., Doray, S., Tracqui, A., Kintz, P., Diatom Analysis In Victim's Tissues As An Indicator Of The Site Of Drowning. *Int J Legal Med* 1999, 112:163-166.
97. Polson, CJ., Gee, DJ., Knight, B (Eds)., Drowning. In: *The Essentials Of Forensic Medicine*. Pergamon Pres, Oxford, 1985: 421-428.
98. Schneider, V., Detection of diatoms in the bone marrow of non-drowning victims. *Z Rechtsmed*, 1980; 85(4): 315-317.
99. Quan, L., Zhu, BL., Oritani, S., Fujita, MQ., Maeda, H., Ultrasonographic Densitometry Of The Lungs At Autopsy: A Preliminary Investigation For Possible Application In Forensic Pathology. *Legal Medicine*. 2003;5:335-337.
100. Yajima, D., Inokuchi, G., Makino, Y., Motomura, A., Chiba, F., Torimitsu, S., ... & Iwase, H. (2018). Diagnosis of drowning by summation of sodium, potassium, and chloride ion levels in sphenoidal sinus fluid: Differentiating between freshwater and sea.
101. <https://antalya.ktb.gov.tr/TR-68436/deniz-turizmi.html>, Erişim Tarihi: 01.05.2020. [Çevrimiçi]
102. Shetty, BSK., Shetty M. Epidemiology Of Drowning In Mangalore, A Coastal Of South India. *J Forensic Leg Med*. 2007; 14: 410-415.

103. Joaquin, G., Jose-Luis R, Maria-Isabel A, Miguel-Angel V, Elena B. A Study Among The Population Of Death Due To Submersion. *Am J Forensic Med Pathol.* 1997; 18 (1): 70-74. .
104. Arslan, M. M., Çekin, N., Hilal, A., & Kar, H. (2008). Adana'da 1997-2006 Yılları Arasında Meydana Gelen Suda Boğulma Olgularının İncelenmesi. *Türkiye Klinikleri Journal Of Forensic Medicine And Forensic Sciences*, 5(1), 13-18.
105. Karbeyaz, K., Esen Melez, İ., Melez, D. O., Akkaya, H., & Özsoy, S. (2012). Eskişehir İlinde Suda Ölü Bulunma Olgularında Çevresel Değerlendirme Ve Adli Yaklaşım. *Adli Tıp Dergisi*, 26(1), 8-19.
106. Katkıcı, U., Gümüşburun, E., Increasing Of Total Lungs Weights At Drowning Cases. *Göztepe Tıp Dergisi* 1996; 11:83-5.
107. Steensberg, J. (1998). Epidemiology Of Accidental Drowning in Denmark 1989–1993. *Accident Analysis & Prevention*, 30(6), 755-762.
108. Papadodima, SA., Sakelliadis, El., Kotretsos, PS., Athanaselis, SA., Spiliopoulou, CA., Cardiovascular Disease And Drowning: Autopsy And Laboratory Findings. *Hellenic J Cardiol.* 2007; 48: 198-205. .
109. Azmak, D., Erdönmez, Ö., Altun, G., Zeren, C., & Yılmaz, A. (2002). Edirne İlinde Otopsi Yapılan 77 Asfiksi Olgusunun Değerlendirilmesi. *Yıllık Adli Tıp Toplantıları*, 197-202.
110. Kiakalayeh, A. D., Mohammadi, R., Ekman, D. S., Chabok, S. Y., & Janson, B. (2008). Unintentional Drowning in Northern Iran: A Population-Based Study. *Accident Analysis & Prevention*, 40(6), 1977-1981.
111. Orlowski, J. P., Drowning, Near-Drowning, And Ice-Water Submersions. *Pediatric Clinics Of North America*, (1987) 34(1), 75-92.
112. Comps, FE., Grandwohl's Legal Medicine, Third Edition John Wright And Sons Ltd SF:349-355, BRISTOL, 1976.
113. Yorulmaz, C., Arican, N., Afacan, I., Dokgoz, H., & Asirdizer, M. Pleural Effusion In Bodies Recovered From Water [Sudan Çıkartılan Cesetlerde Plevral Effüzyon]. *Forensic Sci Int* 2003;136(1-3):16:21.
114. Simons, A., Govender, R., Saunders, C. J., Singh-Adriaanse, R., & Van Niekerk, A. (2020). Childhood vulnerability to drowning in the Western Cape, South Africa: risk differences across age and sex. *Child: care, health and development*.
115. Schyllander, J., Janson, S., Nyberg, C., Eriksson, U. B., & Stark Ekman, D. (2013). Case analyses of all children's drowning deaths occurring in Sweden 1998–2007. *Scandinavian journal of public health*, 41(2), 174-179.

116. Di Maio VJM., Drowning. Forensic Pathology. 2. Baskı. New York CRC Press 1993; 347-65.

117. Demirel, B., Balseven, A., Özdemir, Ç., Bilge, Y., Işık, AF., Ankara'da 1996-2000 Yılları Arasındaki Adli Otopsi Olguları. 10. Ulusal Adli Tıp Günleri 8-12 Ekim 2003, Antalya: Poster Kitabı: 204-208. .

118. Alaçam, HÖ., Aydın İli'nde Sudan Çıkarılmış Cesetler. Uzmanlık Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, Aydın, 2010.

119. <https://antalya.ktb.gov.tr/TR-68436/deniz-turizmi.html>, Erişim Tarihi: 01.05.2020. [Çevrimiçi]

120. 3. Agoro, E. S., Chinyere, G. C., & Akubugwo, E. I. (2020). Emerging concept of vitreous concentrations of proteins and lipids as discriminant of fresh water drowning death. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 101994.