

Suda Boğulma Olgularında Sıvı Aspirasyonunu Etkileyen Nedenler

Yorulmaz C*, Arıcan N**, Afacan İ***, Albek E*

Özet

Sıvı aspirasyonunun derecesi ya da bulguların ağırlığı; alkol velveye uyutucu-uyuşturucu madde alınıp alınmamasına, kalp yetersizliği bulunup bulunmamasına ve kişide ölümcül ağır travmatik değişimler olup olmamasına göre değişebilmektedir. Bu çalışmada, sıvı aspirasyonunu etkileyen nedenleri daha efektif bir şekilde tanımlamak ve tanıda bu bulguların sonuçlarını daha nesnel olarak değerlendirebilmek amaçlandı.

28.11.1994 ile 19.08.1998 tarihleri arasında Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı'nda suda boğulma şüphesi nedeni ile diatom incelemesi yapılan 537 olgu değerlendirildi. 242 olguda otoliz, çürüme ya da başka sebeplerle kalp ile ilgili değerlendirmeler yapılamadığından, bu olgular çalışma kapsamı dışında bırakıldı.

Otopsi sonucunda sudan çıkarılan, suda boğulma sonucu öldüğüne karar verilen ve ölüm sebebi belirlenemeyen toplam 263 olgunun 114'ünde sıvı aspirasyonunu etkileyebilecek alkol, uyutucu-uyuşturucu madde alımı, kalp yetmezliği ve ölümcül travmatik değişimler gibi etkenlerden en az birinin bulunduğu, 149 olguda ise bulunmadığı belirlendi. Etken varlığında olguların yarısından fazlasında(%53) hiç diatom saptanmadığı görüldürken, etken bulunmadığında olguların %38 inde diatom saptanmadığı görüldü. Yine etken olmadığında olguların %40'ında sıvı aspirasyonu tanısı açısından anlamlı sayıda diatom saptandığı, etken varlığında ise olguların ancak %21'inde yeterli sayıda diatom saptandığı görüldü. Etken bulunan grup ile bulunmayan grup arasında diatom bulguları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulundu($p<0.01$).

Sıvı aspirasyonu bulguları araştırılırken suda boğulmaya ek olarak ölümü hızlandıran etkenlerin varlığı, dikkate alınması gereken önemli bir özellik olarak ortaya çıkmaktadır.

Anahtar kelimeler: Suda boğulma, alkol, travma, kalp yetmezliği, diatom.

Drowning - Factors Influencing the Extent of Fluid Aspiration

Summary

The extent of fluid aspiration may vary depending on intake of alcohol and/or drugs, heart insufficiency and the presence of potentially lethal traumatic lesions. The goal of this study is a more adequate definition of factors influencing fluid aspiration as well as a more objective evaluation of these findings for diagnosis.

537 cases of suspected drowning were reevaluated from a 5 years period. In all cases, diatom analysis had been performed in the Department of Forensic Medicine, Cerrahpaşa Faculty of Medicine. 242 cases were excluded because of the lack of cardiac investigations due to autolysis, putrefaction or other causes.

Among a total of 263 autopsied cases, 114 displayed at least one factor potentially

* İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp
Fakültesi Adli Tıp
Anabilim Dalı

** İ.Ü. İstanbul Tıp
Fakültesi Adli Tıp
Anabilim Dalı

*** İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp
Fakültesi Halk Sağlığı
Anabilim Dalı

influencing fluid aspiration like intake of alcohol and drugs heart insufficiency and lethal traumatic lesions In the remaining 149 cases, no such finding was present. In cases with altered fluid aspiration no diatom was detected in more than the half (53%). In 38% of cases with no alteration of fluid aspiration, no diatoms were found. In 40% of the latter cases, diatoms in amounts significant for fluid aspiration were detected.

In cases of altered fluid aspiration, sufficient amounts of diatoms were present only in 21%. Diatom findings between these 2 groups varied in a statistically significant manner ($p<0.01$). While investigating findings of fluid aspiration, factors accerelating death due to drowning should also be kept in mind as important contributors.

Key Words: Drowning, alcohol, trauma, heart insufficiency, diatome.

Giriş ve Amaç

Su ortamında bulunan kişi, belirli bir apne dönemi sonunda zorunlu olarak ilk solunumu ile birlikte solunum yollarına hava yerine su aspire eder. Suyun solunum yollarına ulaşması ile birlikte, klasik anlamda suda boğulma sonucu ölümle sonuçlanan fizyopatolojik süreç başlar(1,2). Suda boğulma olguları için suyun aspire edilip edilmemesine göre ‘kuru’ ve ‘ıslak’ suda boğulma terimleri kullanılmaktadır(3,4). Kuru suda boğulma olgularının sayısını belirleyebilmek güç olmakla birlikte, tüm suda boğulma olgularının %20-40’ı arasında bir orandan söz edilmektedir(5-7). Sıvı aspirasyonunun olmadığı olgularda, ölüm sebebini tıbbi bulgularla belirlemek, hemen hemen imkansızdır. Suda boğulma tanısında kullanılan tüm bulgular ve laboratuvar yöntemleri, aktif solunum hareketleri ile sıvının aspire edildiği ıslak suda boğulma olguları için geçerlidir. Bu olguların tanısında da spesifik bir bulgu ya da laboratuvar sonucu bulunmamaktadır. Tanıda bir çok bulgu birlikte değerlendirilmektedir. Bulguların sayısı gibi ağırlığı da karara varılmasında önemlidir(5,8,9).

Tanıda yararlanılan kriterler içerisinde en çok kabul gören ve sıvı aspirasyonunun bir göstergesi olarak kabul edilen, iç organlarda saptanan diatom bulgusudur(10,11). Sıvı aspirasyonunun derecesi ya da bulguların ağırlığı; alkol ve/veya uyutucu-uyuşturucu madde alınıp alınmamasına, kalp yetersizliği bulunup bulunmamasına ve kişide ölümcül ağır travmatik değişimler olup olmamasına göre değişebilmektedir(12-15).

Bu çalışmada, sıvı aspirasyonunu etkilediği bilinen, yukarıda belirtilen nedenlerin etkilerini daha efektif bir şekilde tanımlamak ve tanıda bu bulguların sonuçlarını daha nesnel olarak değerlendirebilmek amaçlandı.

Materyal ve Metod

28.11.1994 ile 19.08.1998 tarihleri arasında Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı’nda suda boğulma şüphesi nedeni ile diatom incelemesi yapılan 537 olgu değerlendirildi. Kalp kanı alkol değeri 50mg/dl’nin altındaki olgularda sıvı aspirasyonunun kısıtlanmayacağı düşüncesi ile bu değerin üzerindeki olgular çalışmaya dahil edildi. 242 olguda otoliz, çürüme ya da başka sebeplerle kalp ile ilgili değerlendirmeler yapılamadığından, bu olgular kapsam dışı bırakıldı. Kalp ile ilgili verileri bulunan 295 olguda; kalp ağırlığı ölçümü ve histopatolojik inceleme yapılmıştı. Bu olgular, ölüm sebeplerine göre; tüm incelemeler sonucunda suda boğulma dışı nedenler (A), suda boğulma (B) ve belirlenemeyen grup(C) olmak üzere 3 gruba ayrıldı.

Tüm gruplarda, sıvı aspirasyonunu etkilediği bilinen alkol ve/veya uyutucu-uyuşturucu madde saptanıp saptanmadığı, kalp yetersizliği bulguları bulunup bulunmadığı ve kafa travması ya da diğer vücut bölümlerinde ağır travmatik değişimler olup olmadığı belirlendi. Yetişkinler için 400g dan daha ağır kalp ağırlığı olan olgular ile histopatolojik olarak hipertrofi ve geniş alanlarda nedbe dokusu saptanan olgular kalp yetmezliği için riskli olan gruba ayrıldı.

Sıvı aspirasyonunu etkileyen bulgulardan en az biri mevcut olgular ile hiç bulgusu olmayan olgular; sıvı aspirasyonunun en önemli göstergelerinden biri olan dokularda saptanan diatom sayıları açısından karşılaştırıldı.

Olgular organlarda saptanan diatom sayılarına göre de üç gruba ayrıldı.

1. gruba; akciğer, karaciğer, beyin ve kemik iliği(sternumdan alınan) dokularının hiç birinde diatom saptanmayan olgular (negatif diatom bulgusu),

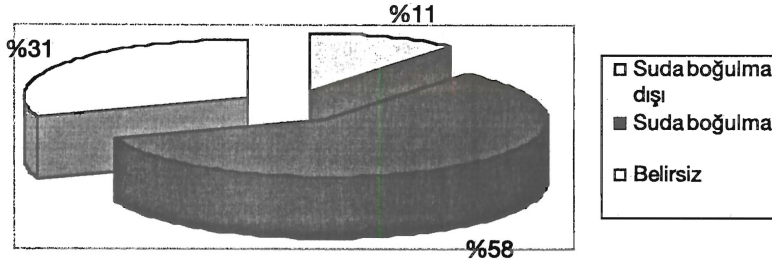
2. gruba; akciğer ya da karaciğer dokusunda 5 den fazla ve beyin-kemik iliğinde 1 den fazla diatom saptanan olgular (sıvı aspirasyonu tanısı açısından anlamlı sayıda, yeterli diatom bulgusu),

3. gruba; akciğer ya da karaciğer dokusunda 5 den az ve/veya beyin ve kemik iliğinde diatom saptanmayan olgular (yetersiz diatom bulgusu) dahil edildi.

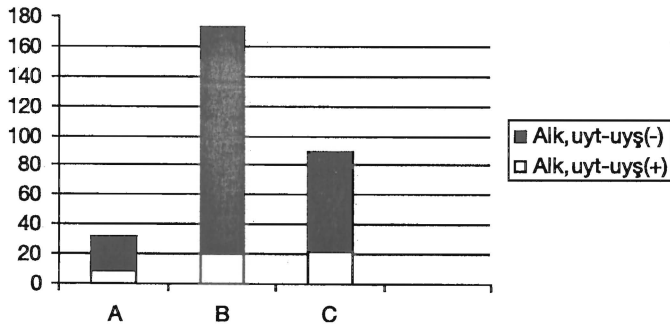
Akciğer dokusundan kemik iliğine doğru, periferik gidildikçe azalan, organlarda saptanan diatom sayılarının; sıvı aspirasyonunu etkileyen nedenler varlığında; nasıl değişim gösterdiği araştırıldı.

İstatistiksel analizler SPSS for Windows 7.5 ver. programı ile parametrik ve nonparametrik testler kullanılarak gerçekleştirildi. Sonuçlar tablo ve grafikler ile gösterildi.

Grafik 1: Çalışılan olguların ölüm sebeplerine göre dağılımı.



Grafik 2: Tüm gruplarda alkol, uyutucu-uyuşturucu madde kullanımına göre dağılım



Bulgular

28.11.1994 ile 19.08.1998 tarihleri arasında Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı'nda suda boğulma şüphesi nedeni ile diatom incelemesi yapılan, kalp ile ilgili verilerin bulunduğu, toplam 295 olgudan 32'sinin suda boğulma dışı nedenlerle, 173 olgunun suda boğulma sonucu öldüğü, 90 olguda ise keşif ve otopsi bulguları ile ölüm sebebinin tespit edilemediği görüldü (Grafik 1).

A grubunda bulunan 32 olgudan 8'inde(%25), B grubunda bulunan 173 olgudan 20 olguda(%12) ve C grubunda bulunan 90 olgudan 22 olguda(%24), kanda 50mg/dl'nin üzerinde alkol ya da uyutucu-uyuşturucu madde bulunduğu saptandı (A grubu.50-535 mg/dl, B grubu.50-213 mg/dl, C grubu.50-324 mg/dl). (Grafik 2).

B ve C grubunda bulunan toplam 263 olguda, alkol ve/veya uyutucu-uyuşturucu madde kullanımı varlığında organlarda saptanan diatom yorumları ile ilgili değerleri tabloda gösterildi. Alkol ve/veya uyutucu-uyuşturucu madde kullanımı bulunan grupta negatif ve yetersiz diatom saptanma oranları biraz daha yüksek olmakla birlikte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$). Yalnızca B grubundaki olgularda da benzer sonuç alındı.

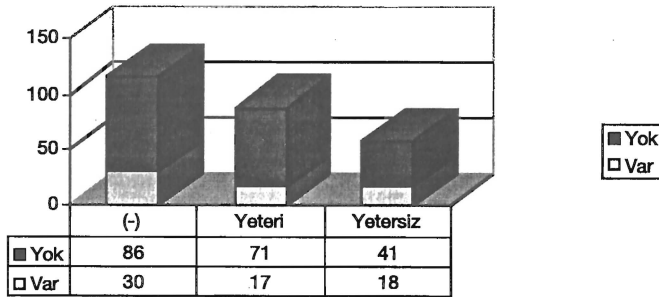
Tablo 1. B ve C grubunda alkol ve/veya uyutucu-uyuşturucu madde kullanımına göre organlarda saptanan diatom bulguları.

Diatom yorum	n	(-)*	(+)*
negatif	116	95 (%42)	21 (%50)
yeterli	87	76 (%34)	11 (%26)
yetersiz	60	50 (%21)	10 (%23)
toplam	263	221	42

*Alkol ve/veya uyutucu-uyuşturucu madde kullanımı

Toplam 295 olgunun %12.5'inde histopatolojik olarak, kalp yetmezliği bulguları saptandı. Kalp ağırlıkları da dikkate alındığında, 65 olguda (%22) kalp fonksiyonlarını etkileyecek düzeyde, olumsuz bulgu saptandı.

Grafik 3: Kalp fonksiyonlarını etkileyebilecek nedenler varlığında organlarda saptanan diatom bulguları



leyebilecek düzeyde, olumsuz bulgu saptandı. Kalp fonksiyonlarını etkileyebilecek nedenler varlığında organlarda saptanan diatom bulguları grafik 3 te gösterildi. Kalp fonksiyonları açısından olumsuzluklar bulunan grupta olguların %26'sında yeterli sayıda diatom saptanırken, diğer grupta bu oran %36 idi. Yine negatif ve yetersiz diatom saptanma oranları da biraz daha yüksek olmakla birlikte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$).

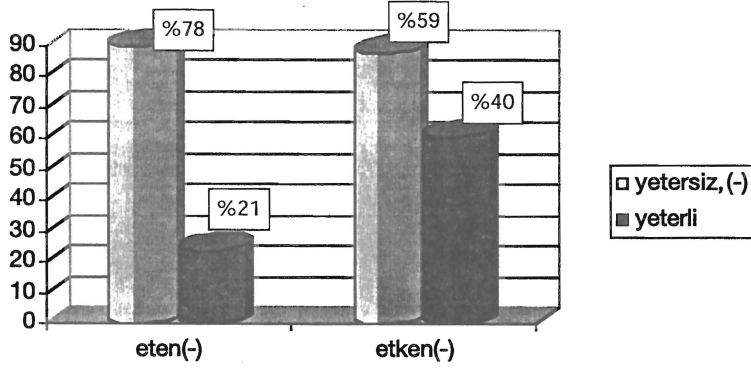
B ve C grubunda bulunan toplam 263 olgudan 33'ünde ölümüne müessir, kafa travması ya da diğer vücut bölümlerinde ağır travmatik değişimler bulunduğu saptandı. Bu olguların 25'inde organlarda hiç diatom saptanmadığı, 8'inde ise yetersiz sayıda diatom bulunduğu ve hiçbir olguda yeterli sayıda diatom saptanmadığı belirlendi. Vucudunda travmatik değişimler bulunan grup ile travma bulunmayan grup arasında dokularda sap-

Tablo 2. Etken varlığında organlarda saptanan diatom sonuçları ile ilgili farklar

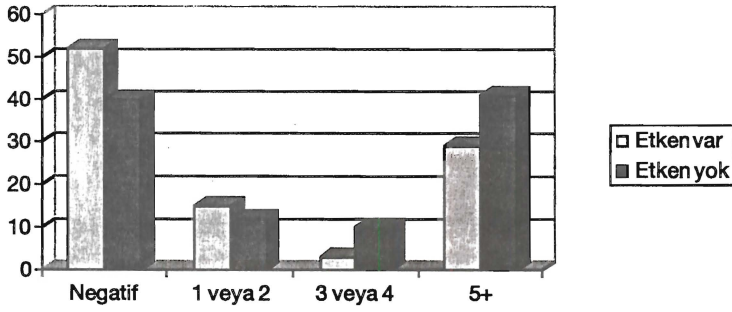
Diatom yorum	n	Etken (-)	Etken (+)
negatif	118	57 (%38)	61 (%53)
yeterli	85	61 (%40)	24 (%21)
yetersiz	60	31 (%20)	29 (%25)
toplam	263	149	114

tanan diatom sayıları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu görüldü ($p < 0.001$).

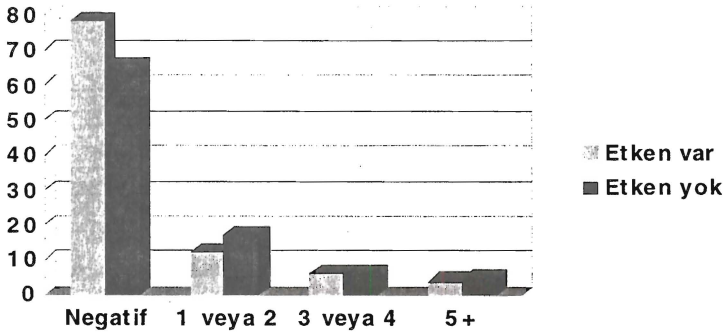
Grafik 3: Etken varlığına göre diatom pozitif ve negatifliği.



Grafik 4: Sıvı aspirasyonunu etkileyen nedenler bulunduğunda akciğer dokusunda saptanan diatom sayılarının değişimi.



Grafik 5: Sıvı aspirasyonunu etkileyen nedenler bulunduğunda kemikiliğinde saptanan diatom sayılarının değişimi.



yan grup arasında diatom sayıları açısından anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$). Ancak akciğer dokusundan kemikiliğine, periferik doğru gidildikçe etken bulunan ve bulunmayan grupta diatom saptanma olasılığının azaldığı, etken bulunan grupta bu durumun daha be-

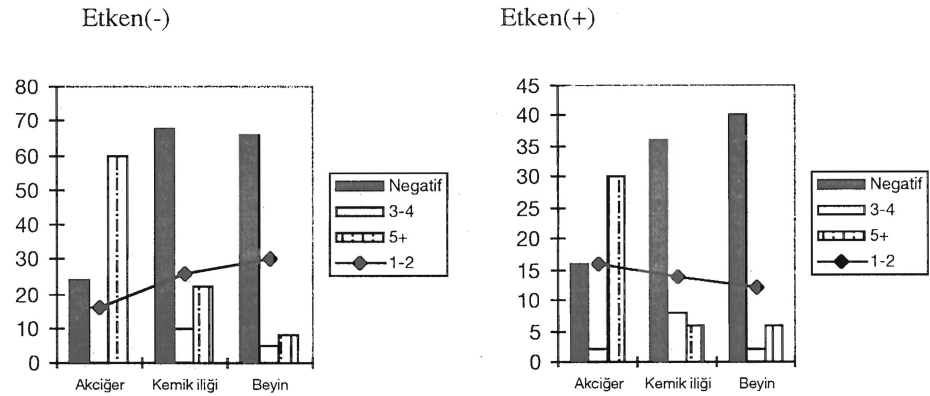
B ve C grubunda bulunan toplam 263 olgunun 114'ünde sıvı aspirasyonunu etkileyecek etkenlerden en az birinin bulunduğu, 149 olguda ise bulunmadığı belirlendi. Etken varlığında organlarda saptanan diatom yorumları ile ilgili değerler tablo 2 de gösterildi. Etken varlığında olguların yarısından fazlasında (%53) hiç diatom saptanmadığı görülürken, etken bulunmadığında olguların %38 inde diatom saptanmadığı görüldü. Yine etken olmadığında olguların %40'ında sıvı aspirasyonu tanısı açısından anlamlı sayıda diatom saptandığı, etken varlığında ise olguların ancak %21'inde yeterli sayıda diatom saptandığı görüldü (Grafik 3, Tablo 2). Etken bulunan grup ile bulunmayan grup arasında diatom bulguları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulundu ($p < 0.01$).

B ve C grubunda akciğer dokusunda saptanan diatom sayılarının; sıvı aspirasyonunu etkileyen nedenler bulunduğunda nasıl değiştiği Grafik 4 te gösterildi. Etken bulunmayan olguların %62'sinde bir lamda saptanan diatom sayıları 5 ten fazla iken, bu oran etken varlığında %34 idi. Etken bulunan grup ile bulunmayan grup arasında diatom sayıları açısından anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$).

B ve C grubunda kemikiliğinde saptanan diatom sayılarının; sıvı aspirasyonunu etkileyen nedenler bulunduğunda nasıl değiştiği Grafik 5 te gösterildi. Etken bulunan grup ile bulunma-

lirgin olduğu saptandı. Özellikle beyin ve kemik iliğinde 1-2 adet diatom saptanma olasılığının etken bulunmayan grupta periferik gidildikçe arttığı, diğer grupta ise buna zıt olarak azaldığı saptandı (grafik 6).

Grafik 6: Sıvı aspirasyonunu etkileyen nedenler bulunduğu merkezden periferik doğru dokularda saptanan diatom sayılarının değişimi.



Tartışma ve Sonuç

Alkol alımı ile kazaya bağlı suda boğulma olguları arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Özellikle liman kentlerinde bu ilişki dikkat çekicidir(13,16). Katkıcının çalışmasında olguların %19.8'i, Kringsholm'un çalışmasında ise %35'ünün alkol aldığı bildirilmiştir(13,17). Bu çalışmada tüm olguların %22'sinde kanda 30-535mg/dl arasında değişen miktarlarda alkol bulunduğu saptandı. Alkol çeşitli nedenlerle suda boğulma sonucu ölümlere katkıda bulunmaktadır. Alkolün Merkezi Sinir Sistemi ve Solunum Sistemi üzerine olan depresan etkisi, su içerisinde hayatta kalabilmek için gerekli olan koordine hareketlere engel olucu etkisi, neden olduğu vazodilatasyon sonucu, vücudu hipotermiye daha duyarlı hale getirmesi ve vegetatif sistem üzerine etkisi ile adrenerejik inhibisyona neden olarak ekstrem bir vagotoni oluşturup fonksiyonel bozuklukların ölümle sonuçlanmasına katkıda bulunması en çok bilinen olumsuz etkileridir(14,16,18,19). İlaç ya da alkol varlığında sıvı aspirasyonu gerçekleşmeyebilir(9). Kringsholm boğulma öncesi zehirlenme, yaralanma, alkol ve ilaç etkisinde olma gibi faktörlerin sıvı aspirasyonunun bir göstergesi olan akciğer ağırlıklarını etkilediğini bildirmiştir(13). Piette ve Abdallah ta çalışmalarında dolaşıma giren sıvı miktarının alkol varlığında etkilendiğini bildirmiştir(20,21).

B ve C grubunda bulunan toplam 263 olguda, alkol ve/veya uyutucu-uyuşturucu madde kullanımı varlığında organlarda saptanan diatom yorumları ile ilgili değerlere bakıldığında(tablo1); alkol ve/veya uyutucu-uyuşturucu madde kullanımı bulunan grupta negatif ve yetersiz diatom saptanma oranları biraz daha yüksek olmakla birlikte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı($p>0.05$). Tek tek olgular değerlendirildiğinde diatom sayısında azalma açısından oldukça dikkat çekici olan alkol ve/veya uyutucu-uyuşturucu madde kullanımı, alınan miktarlardan bağımsız tüm olgular bazında değerlendirildiğinde, beklenen sonucu yansıtmadı. Alkol miktarına bağlı olarak patofizyolojik süreçler, değişik düzeylerde etkileneceğinden, diatom sayısındaki sapmalar da, her bir olguda değişik boyutlarda gerçekleşmiş olabilir(22). Gerçekten de B ve C gru-

bunda bulunan olgularda alkol düzeyi 50-324mg/dl gibi geniş bir aralıkta değişmekte idi. Morild de plevral efüzyon miktarı ile ilgili çalışmasında; alkol alımı ile ilgili olarak alınan alkol miktarı ile ilgili değişimler açısından bu çalışma ile benzer sonuçlar bulunduğunu bildirmektedir(12). Tek tek olguların sonuçlarının farklı oluşu, bazı olgularda alkol alımına eşlik eden uyutucu-uyuşturucu madde alımına bağlı, olumsuz sonuçların potansiyalize olması (16,23) ile de ilgili olabilir.

Su içerisinde doğal ölümler arasında en önemli neden kardiovasküler sistem(KVS) hastalıklarıdır(5,10). Su içerisinde bulunmak efor gerektirip, özellikle predispoze hastalarda ya tek başına KVS deki patolojinin ölümle sonuçlanmasına ya da suda boğulma sürecini kolaylaşmasına neden olmaktadır(1,8,14). Bu çalışmada B ve C grubunda bulunan toplam 263 olgudan 65'inde(%24) kalp fonksiyonlarını etkileyebilecek düzeyde, olumsuz bulguları olan olgu bulunduğu görüldü. Kalp fonksiyonlarını etkileyebilecek nedenler varlığında organlarda saptanan diatom bulguları incelendiğinde(grafik 3); kalp fonksiyonları açısından olumsuzluklar bulunan grupta olguların %26'sında yeterli sayıda diatom saptanırken, diğer grupta bu oran %36 idi. Yine negatif ve yetersiz diatom saptanma oranları da biraz daha yüksek olmakla birlikte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı($p>0.05$). Alkol ve/veya uyutucu-uyuşturucu madde kullanımının olduğu olgularda görüldüğü gibi, tek tek olgularda dikkat çeken sıvı aspirasyonunun kısıtlanması yönündeki bulgu, tüm riskli olguların değerlendirildiği bu sonuca, beklenen düzeyde yansımada. Karada meydana gelen ani ölüm olgularında dahi KVS hastalıklarının ölüme katkısını ya da ölümdaki rolünü belirlemek oldukça zordur. Su içerisinde çıkarılan olgularda bu değerlendirme çok daha problemlidir(5). Bir genelleme yapabilmek amacı ile yalnızca kalp ağırlığında artma açısından riskli bulunan olguların da myokartta nedbe ve koronerlerde daralma bulunan gruba dahil edilmesi, sonucun beklenen düzeyde olmamasını sağlamış olabilir. Yalnızca kalp ağırlığında artma dışında özelliği bulunmayan, ancak makroskopik ve mikroskopik bulgular ile su içerisinde ölümün hızla meydana geldiğini düşündüğümüz olguların, daha objektif değerlendirilebilmesi için farklı çalışmalara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Vachiano ve arkadaşlarının alveol makrofajları ile ilgili çalışması oldukça ilgi çekicidir. Bu çalışmada alveol makrofajlarının sayısının anoksi dolayısı ile ölüm süresi ile ilgili olarak değiştiği vurgulanmaktadır(24). Bu tip veriler, su içerisinde ölümün hızla meydana geldiği, sıvı aspirasyonunun olmadığı olguları açıklamakta son derece yararlı olabilir.

B ve C grubunda bulunan ölümüne müessir, kafa travması ya da diğer vücut bölümlerinde ağır travmatik değişimler bulunan 33 olgudan 25'inde organlarda hiç diatom saptanmadığı, 8'inde ise yetersiz sayıda diatom bulunduğu belirlendi. Vücudunda travmatik değişimler bulunan grup ile travma bulunmayan grup arasında dokularda saptanan diatom sayıları açısından istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı fark bulundu($p<0.001$). Ağır travmatik lezyonlar; merkezi sinir sistemi ve solunum sistemi üzerine olan olumsuz etkileri ve kişinin hayatta kalması için gerekli eforu sarfetmesine engel olması nedeni ile suda boğulma sürecini kolaylaştırmaktadır(13,15).

Alkol, travma ve kalp yetmezliği gibi ölümü hızlandırarak sıvı aspirasyonu bulgularını değiştiren tüm etkenler birlikte değerlendirildiğinde: B ve C grubunda bulunan toplam 263 olgunun 114'ünde sıvı aspirasyonunu etkileyebilecek etkenlerden en az birinin bulunduğu, 149 olguda ise bulunmadığı belirlendi. Etken varlığında olguların yarısından

fazlasında(%53) hiç diatom saptanmadığı görülürken, etken bulunmadığında olguların %38 inde diatom saptanmadığı görüldü. Yine etken olmadığında olguların %40'ında sıvı aspirasyonu tanısı açısından anlamlı sayıda diatom saptandığı, etken varlığında ise olguların ancak %21'inde yeterli sayıda diatom saptandığı görüldü(grafik 3, tablo 2). Etken bulunan grup ile bulunmayan grup arasında diatom bulguları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulundu($p<0.01$).

Aynı olgularda akciğer dokusunda, etken bulunmayan olguların %62'sinde bir lamda saptanan diatom sayıları 5 ten fazla iken, bu oran etken varlığında %34 idi. Etken bulunan grup ile bulunmayan grup arasında diatom sayıları açısından anlamlı fark bulundu($p<0.05$). Etken bulunan grup ile bulunmayan grup arasında kemikiliğinde saptanan diatom sayıları açısından anlamlı fark bulunmadı($p>0.05$). Akciğer dokusundan kemikiliğine, periferik doğru gidildikçe etken bulunan ve bulunmayan grupta diatom saptanma olasılığının azaldığı ancak etken bulunan grupta bu durumun daha belirgin olduğu saptandı. Özellikle beyin ve kemik iliğinde 1-2 adet diatom saptanma olasılığının etken bulunmayan grupta periferik gidildikçe arttığı, diğer grupta ise buna zıt olarak azaldığı saptandı(grafik 6). Tanıda son derece anlamlı olan beyin ve kemikiliğinde 1-2 adet diatom bulgusu, postmortem plankton tetkikleri sonuçlarının yorumlanmasında son derece önemlidir. Özellikle bulguların belirgin olmadığı olgularda; elde edilen verilerin en anlamlısı beyin ve kemik iliğinde az sayıda da olsa, diatom saptanmasıdır. Ancak etken varlığında bu bulgunun görülme olasılığı azalmaktadır. Bu durum bir çok gerçek suda boğulma olgusunda yanlış negatif diatom sonucunu da beraberinde getirmektedir. Bu sonuç suda boğulma tanısında; pozitif bulguların ve bu bulguların ağırlığının, yukarıda tartışılan nedenlerden önemli miktarda etkilendiğini göstermektedir. Elde edilen bulgular, suda boğulmaya ek olarak ölümü hızlandırıcı etkenlerin bulunduğu olgularda daha az diatom görülebileceğini belirten önceki çalışmalar(8,14,15,25) ile uyumludur. Sıvı aspirasyonu bulguları araştırılırken suda boğulmaya ek olarak ölümü hızlandırıcı etkenlerin varlığı, tanıda mutlaka dikkate alınması gereken önemli bir özellik olarak ortaya çıkmaktadır.

Kaynaklar

1. Yorulmaz C, Çakalır C. Suda Boğulma. Adli Tıp Cilt 1. Ed. Soysal Z, Çakalır C. İ. Ü. Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul, 1999: 459-74.
2. Giertsen J.C. Drowning, in Tedeschi. LG Forensic Medicine. WB Saunders Company. Philadelphia, London, Toronto, 1977; 1317-33.
3. Cameron J.M. Drowning: Immersion in Grandwohl's Legal Medicine. ed. Camps F.E, Robinson A.E, Bernard Lucas C.B. Third Edition. John Wright and Sons Ltd. Bristol, 1976:255-59.
4. Ferris J.A.J. Death Investigation Seminar. Holiday Inn. 711 West Broadway Avenue. Vancouver B.C. 1988;28-30.
5. Knight B. Forensic Pathology. Edward Arnold, London, Melbourne, Auckland, 1991: 539-540.
6. Asparen J., de la Rosa I., Sancho M. Biventricular Measurement of Blood Strontium in Real Cases of Drowning. Forensic Science International. 1994; 69:139-148.
7. Timpermen J. Medico-Legal Problems in Death. Journal of Forensic Medicine. 1969; 16(2): 45-7.
8. Yorulmaz C. Suda Boğulma Tanısında Diatom Testinin Değeri, Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı, İstanbul, 1996.
9. Gordon I, Shapiro HA: Forensic Medicine a Guide to Principles. 3rd Ed. Churchill Livingstone, Edinburgh, London, Melbourne, New York, 1998: 121-123.
10. Sidari L, Di Nunno N, Costantinides F, Melato M. Diatom Test With Soluene-350 to Diagnose Drowning in Sea water. Forensic Sci Int.1999;103:61-65.
11. Pollanen M. Diatoms and Homicide. Forensic Sci Int.1998; 91:29-34.
12. Morild I, Plevral Effusion in Drowning. Am J Forensic Med. Pathol 1995; 16(3) 253-56.
13. Kringsholm B, Filskov A, Kock K. Autopsied Cases of Drowning in Denmark 1987-1989. Forensic Sci Int. 1991; 52 : 85-92.
14. Auer A, Qualitative Diatom Analysis as a Tool to Diagnose Drowning. Am J Forensic Med.

- Pathol 1991; 12(3): 213-218.
15. Larkin GM, Wecht CH. Use of Forensic Pathology in Defending Criminal Cases, in: Forensic Science, Law/Science, Civil/Criminal, Ed. By Wecht CH, Vol. 2., Matthew Bender, New York, 1989.
 16. Winek CL Jr, Wahba WW, Winek CL. Drowning Due to Cyclobenzaprine and Ethanol. Forensic Sci Int.1999; 100:105-108.
 17. Katkıcı U, Gümüşburun E, Özkara E. Suda Boğulma Olgularında Total Akciğer Ağırlığı Artışı. Göztepe Tıp Dergisi. 1996; 11: 83-85.
 18. Rose EF. Forensic Pathology in Laboratory Medicine. Ed. Race GJ, Hagerstown Maryland, Herper and Row Publishers, 1973 1-90.
 19. Dawish JH. Badies Faund in the Water: An Investigative Aproach. American Journal Forensic Med and Pathology 1986; 7: 291-97.
 20. Piette M.Timperman, Parisi N. Serum Strontium Estimation as a Medico-Legal Diagnostic Indicator of Drowning. J Med Sci Law 1989; 29(2):162-71.
 21. Abdallah AM, Hassan SA, Kabil MA, Ghanim AE. Serum Strontium Estimation as a Diagnostic Criteria of The Type of Drowning Water. Forensic Sci Int.1985; 28(1): 47-52.
 22. Koç S. Alkol ve Uyuşturucu Madde Kullanımı ile İlgili Adli Tıp Sorunları. Adli Tıp Cilt 3. Ed. Soysal Z, Çakalır C. İ. Ü. Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul, 1999: 1345-1377..
 23. Dökmeci İ. Toksikoloji. Akut Zehirlenmelerde Tanı ve Tedavi. Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. İstanbul, 1999: 87-89.
 24. Vacchiano G, Armiento FD, Torino R. Is the appearance of macrophages in pulmonary tissue related to time of asphyxia? Forensic Science International 2001; 115: 9-14.
 25. Antonenko NE, Ferris JAJ. Diatom Analysis in the Determination of Death by Drowning, in: Death Investigation Seminar. Deoertmant of Pathology Universty of British Columbia, 1988.

İletişim Adresi: Dr. Coşkun YORULMAZ
İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Adli Tıp Anabilim Dalı