



Suda Boğulmalar ve Çeken (RİP) Akıntılar Çalıştayı **BİLDİRİLER KİTABI**



*“Bilgiye tutun,
akıntıdan kurtul”*



TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
İSTANBUL ŞUBESİ

SUDA BOĞULMALAR VE ÇEKEN AKINTILAR ÇALIŞTAYI

“Bilgiye tutun, akıntıdan kurtul.”

İstanbul, 20 Haziran 2018

Bildiriler Kitabı

Editörler:

Dr. Öğr. Üyesi Cihan Şahin
Dr. Öğr. Üyesi Özcan Erdoğan
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Öztürk

SUDA BOĞULMALAR VE ÇEKEN AKINTILAR ÇALIŞTAYI

Kurullar

Onursal Başkan

Prof. Dr. Bahri Şahin

Yıldız Teknik Üniversitesi, Rektör

Düzenleme Kurulu

Prof. Dr. Şükrü Ersoy (Başkan)

Yıldız Teknik Üniversitesi Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi, Başkan

Dr. Öğr. Üyesi Özcan Erdoğan (Başkan Yardımcısı)

Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi Afet Yönetimi Anabilim Dalı, Başkan

Serhat Yılmaz (Başkan Yardımcısı)

İstanbul Aydın Üniversitesi Afet Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi,
Koordinatör

Dr. Öğr. Üyesi Cihan Şahin (Üye)

Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
Hidrolik Anabilim Dalı, Öğretim Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Öztürk (Üye)

Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
Hidrolik Anabilim Dalı, Öğretim Üyesi

Ercan Boyraz (Üye)

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, Yönetim Kurulu Üyesi

SUDA BOĞULMALAR VE ÇEKEN AKINTILAR ÇALIŞTAYI

Bilim Kurulu

Prof. Dr. Şükrü Ersoy

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Ömer Özyılmaz

İstanbul Aydın Üniversitesi

Prof. Dr. V. Engin Gülal

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Hüseyin Yılmaz

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Yalçın Yüksel

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Ethem Güneren

Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi

Prof. Dr. Mehmet Fatih Altan

İstanbul Aydın Üniversitesi

Prof. Dr. Serdar Beji

İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Mikdat Kadioğlu

İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. H. Anıl Güner

Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Barış Barlas

İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Bedia Gülen

Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi

Doç. Dr. Bülent Şam

T.C. Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu

Doç. Dr. Vesile Ünver

Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi

Dr. Murat Nurlu

T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı

Uz. Dr. Ömer Müslümanoğlu

T.C. Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu

Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Üyüklü

Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Özcan Erdoğan

Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Cihan Şahin

Yıldız Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Öztürk

Yıldız Teknik Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	vii
1. Oturum - Akıntı Hidrodinamiği	
Çeken Akıntı Nedir?	
Şükrü Ersoy	1
Kıyı Yapılarının Yakın Kıyı Akıntılarına Etkisi	
Yalçın Yüksel	6
Yaz Aylarında İstanbul Boğazı Akıntı Yapısının Boğulma Olayları Üzerindeki Etkisi	
Mehmet Öztürk	8
2007-2016 Yılları Arasında İstanbul'da Çeken Akıntılar Konusunda Yapılan Çalışmalar	
Barış Barlas ve Serdar Beji	13
Çeken Akıntı Bölgelerinin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemlere Örnekler	
Cihan Şahin	20
2. Oturum - Boğulma Vakaları ve Olay Yeri Yönetimi	
2017 Yılı Suda Boğulma Vakaları	
Hafize Çoban.....	24
Boğulma Vakalarında Olay Yeri Yönetimi	
Mikdat Kadioğlu	28
Boğulma Vakalarının Medyadaki Yeri	
Korhan Varol.....	29
AKUT ve Karadeniz'de Boğulma Vakaları	
Recep Şalcı.....	30
Kazazedeye Müdahalede Operasyon Aşamaları	
Ali Ordukaya.....	31
3. Oturum - Boğulma Vakalarında Tıbbi Yaklaşım	
Suda Boğulmanın Patofizyolojisi	
Mehmet Üyükülü.....	37
Suda Boğulma ve Çeken Akıntılarda Acil Yaklaşım	
Bedia Gülen.....	43
Suda Boğulmalara Adli Yaklaşım	
Bülent Şam	50

ÖNSÖZ

Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde havaların ısındığı yaz aylarında milyonlarca vatandaşımız eğlenmek, dinlenmek veya serinlemek için sahillere gitmektedir. Serinlemek ve eğlenmek için gidilen deniz keyfi ne yazık ki sık sık suda boğulma vakalarıyla gölgelenmektedir. Bu üzücü olayların en önemli nedenlerinin başında yüzme bilmemek ve tehlikeli çeken akıntılar gelmektedir. Yüzme bilmenin yaratacağı özgüvene ve çeken akıntılar tehlikesine değinmek, bu konuda kamuoyu farkındalığını arttırmak için bu çalıştay düzenlenmiştir.

Bu sorumluluk anlayışı ile Yıldız Teknik Üniversitesi Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Afet Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi ve Beziâm Vakıf Üniversitesi Afet Yönetimi Bölümü bir araya gelerek “Suda Boğulmalar ve Çeken Akıntılar” adlı bir çalıştay düzenlemiştir. Bu organizasyona Üniversitelerimiz yanında Kamu bünyesinde çalışan arama kurtarma birimleri, İstanbul İlçe Belediyeleri, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi ile birçok sivil toplum örgütü katılım ve sunum desteği vermiştir. Bu toplantı Yıldız Teknik Üniversitesi ev sahipliğinde ve Sayın Rektörü Prof. Dr. Bahri Şahin’in himayelerinde, 20 Haziran 2018 tarihinde, Yıldız Teknik Üniversitesi 2010 Avrupa Kültür Başkenti Kongre ve Kültür Merkezinde yapılacaktır.

Gerçekleştireceğimiz çalıştayın amacı ele alınacak konuların bilimsel yönü ile birlikte kamusal alandaki etkilerini incelemek ve kapsamlı bir bilinç oluşturabilmek, sorunlara dünyadaki gelişmeler doğrultusunda çözüm ve öneriler sunmaktır. Bu bağlamda kamu kurumu, özel sektör, sivil toplum kuruluşu, medya ve üniversitelerden deneyimli uzmanların sağlayacağı katkılar çalışmalarımızın başarıya ulaşmasında kritik öneme sahiptir. Bu sorumluluk bilinci ve amaçlar doğrultusunda, ülkemiz açısından önemli bir değer yaratacağını düşündüğümüz çalıştayımızın gerekli farkındalığın oluşturulması ve kayıpların engellenmesine katkı sunmasını diliyoruz.

Düzenleme Kurulu

20 Haziran 2018, İstanbul

Çeken Akıntı Nedir?

Şükri Ersoy, YTÜ Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi, sersoy@yildiz.edu.tr

Öz

Her yıl yaz aylarında denizlerde ve tatlı sularda çok sayıda insan hayatını kaybediyor. Bu can kayıpların en önemli nedeni yüzme bilmemekten kaynaklanmaktadır. Diğer önemli bir nedeni ise sinsi tehlike olan- rip adı da verilen- çeken akıntılardır. Oluşumu oldukça karmaşık olan bu akıntıların can kayıplarına yol açmasının nedeni bilgisizlik olduğundan bu konuda farkındalığın artırılması gerekmektedir. Bu makalede çeken akıntılarının nerelerde, nasıl oluştuğu, nasıl tanıyabileceğimizi, bu akıntıya kapılmamak ya da kapılırsak neler yapılması gerektiği ile ilgili alınacak önlemler konusunda bilgi verilecektir.

Giriş

Yüzme mevsiminin başladığı yaz aylarında özellikle dalga rejiminin düzensiz olduğu kıyılarda oluşan çeken ya da rip akıntıları bilgisizlik ve ilgisizlik nedeniyle ölümlere yol açmaktadır.

Özellikle Karadeniz kıyıları çeken akıntı kazaları için uygun tehlikeli sahillere sahiptir. İstanbul'un Karadeniz kıyısında Şile ve Ağva plajları, Kocaeli'nde özellikle Kandıra İlçesi'ne bağlı Kefken, Kerpe, Kovanağzı, Sarısu, Cebeci plajları, Bartın'da merkez ilçe Mugada, Büyükkızılkum, Hatipler, Güzelcehisar, İnkumu ile Amasra ilçesi Bozköy, Çakraz ve Göçkün plajları, Cide sahili, Düzce'nin Akçakoca ilçesi Çuhallı Plajı, Zonguldak'ın Alaplı ile Ereğli ilçe plajları, , Sakarya'nın Karasu ilçesi sahili, Samsun'un Cank ilçesindeki Mert Plajı, İlkadım ilçesindeki Fener Plajı ile Atakum ilçesindeki Adnan Menderes Sahili ile Kızılay Kampı Plajı, Sinop kuzey sahillerinde Kumkapı mevkiinden başlayarak Akliman bölgesine kadar uzanan sahil, Ordu sahilleri, Trabzon sahilleri, Giresun sahili, Ordu'nun Fatsa ilçesi sahili bu tehlikeli deniz alanlarına örnek olarak verilebilir.

Bu tehlike genellikle yarım ay şekilli koylarda ve denizlerin sörf kuşağı üzerinde rüzgârlı havalarda gerçekleşmektedir. Çeken akıntılar denizlerdeki köpek balığı, kasırğa, yıldırım, hortum ve su baskınlarından daha ölümcüldür. Bazı araştırmacılara göre (Luschine, 1991; Lascody, 1998) Florida sahillerindeki çeken akıntı ölümleri yıldırım, hortum ve kasırgalardan daha fazladır.

Dünya'da, Amerika ve Avustralya gibi ülkeler dışında sistemli bir şekilde çeken akıntı (rip) boğulma vakalarını kaydeden ülke sayısı azdır. TÜİK'e göre ülkemizde her yıl ortalama 643 kişi boğularak ölmektedir. 2017 yılında sularda boğulan vatandaşlarımızın sayısı 600'den fazladır (Çoban, 2017). Fakat bu vakalarda çeken akıntının rolü ihmal edilerek kayıtlara sadece boğulma olarak geçmektedir. Boğulmaların bir kısmı yüzme bilmemekten kaynaklanmaktadır. Çeken akıntı kayıplarını kayıtlarda özellikle belirtilmelidir. Sözgelimi, Amerika Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi (NOAA) verilerine göre, 2015 yılı içinde Mart ile Eylül sonu arasında Amerika'da çeken akıntıdan boğularak hayatı kaybedenlerin sayısı 39'dur. Bu tehlike tüm dünyada görülmekte beraber ülkemizde özellikle de Karadeniz kıyılarında çok fazladır. Gazete haberlerine göre her hafta sonu 3-5 kişi, hatta bazen 15 kişiye varan can kayıpları yaşanmaktadır. Akdeniz kıyılarında bile çeken akıntıdan boğulmalar yaşanmaktadır. Sözgelimi, Hatay Samandağ kıyılarında bu tür boğulmalar sıkça görülmektedir. Sadece geçen yılın Temmuz ayında 6 kişi çeken akıntıdan hayatını kaybetmiştir. 2015 öncesi son 5 yılda 30 ölümlü vaka olduğunu belirtmektedir. Önlemler giderek artmakla birlikte boğulmalar konusundaki istatistik bilgilerinin kayıta alınması gerekmektedir. YTÜ Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi'nin medyadan elde ettiği bilgilere göre çeken akıntıdan boğulan insanların sayısı 2016 yılında 30'dan fazladır. Elde edilen sayıya

göllerde ve tatlı su kanallarında boğulanlar dâhil edilmemiştir. Fakat bu sayılar iyi kayıt tutulmaması nedeniyle gerçekçi değildir.

Çeken akıntılar 75 yıldan fazla bir süredir kıyı mühendisleri tarafından araştırılmaktadır (Shepard vd., 1941, Munk, 1949a,b, Shepard ve Inman, 1950, Sonu, 1972). Bu konuda pekçok kaynak bulunmaktadır (Aagaard vd., 1997, Short, 1999, Brander ve Short, 2001, MacMahan vd. 2006). Benzer çalışmalar son yıllarda ülkemizde de artmıştır.

Çeken akıntı nedir?

Çeken akıntı oluşum mekanizması oldukça karmaşık olup, genellikle dalga, akıntı, su düzeyi, batimetri, dalga şekli, dalga-dalga ilişkisi ve kıyı şekli gibi pek çok özelliğin etkileşiminden oluşur.

Bu tehlike genellikle yarım ay şekilli koylarda ve denizlerin sörf kuşağı üzerinde rüzgârlı havalarda gelişen ölümcül bir akıntıdır.

Çeken akıntıları, gelgitlerin oluşturduğu çeken akıntıyla (rip tides) ile karıştırmamak gerekir. Bu tür akıntılar genellikle haliç ağzlarında çok etkilidir.

Dalgaların yükseklikleri ve boyu (uzunluğu) rüzgârın şiddetiyle doğru orantılıdır. Rüzgârlı havada dalga yüksekliği artar. Sözelimi, 1 metrelik bir dalganın enerjisi 30 cm yüksekliğindeki bir dalganın enerjisinden 9 kat daha fazladır.

Bir dalga normal olarak kıyıya yaklaşırken, denizin sığlaştığı yerde kırılır, kumsala kadar olan kısımda sürünür (sörf) ve sonunda köpükler halinde kumsalda tırmanır. Sonra geri döner. Bu normal bir dalga hareketidir. Rüzgârlı havalarda sular geri dönerken altta bir kum sırtı (kum barı) engeli ile karşılaşır, zorlanır ve enerjisi artar, sonuçta engeli yırtarak açar. Bu yarıktan büyük bir çekim gücü oluşur, geride ne varsa bu yarıktan açık denize çekilmeye başlar. Bu akıntıya çeken akıntı adı verilir. Çekimin oluştuğu bu dar kanalda eğer bir insan

yüzüyorsa onu da açık denize sürükler.

Çeken akıntılarının aynı depremlerde olduğu gibi şiddet ölçeği vardır. Büyüklükler 1'den 5'e kadar değişir. 5 en şiddetli rip akıntısıdır. Bu büyüklük rüzgârın şiddetine ve esen yöne bağlı olarak değişir.

Çeken akıntılarının belirteçleri

- Çeken akıntılar çok kararsızdır ve hızla değişebilir
- Dalgaların kırıldığı sörf alanının her iki yanında kalan sakin kısımlarda gelişir
- Dalgalı, köpüklü ve kararsız sular
- Suyun koyu renkli olduğu kısımlar (içinde asılı halde kum bulunan)
- Bitişik/komşu kum barları, resifler ya da çukur/oyuk/deliklerin bulunduğu alanlar
- Çeken akıntı besleyici kanallar, boyun, baş ve geri dönen akıntıdan oluşur (Shepard vd., 1941).
- Çeken akıntılar dalga kırılmasının diğer yerlerden daha güçlü olduğu yerlerde oluşur
- Çeken akıntılar sörf zonu içinde dar kanalda kıyı ötesine yönelmiş akıntılardır
- Tüm çeken akıntılar doğrudan dalgalar tarafından sürüklenir
- Çeken akıntılarının oluşması için, kıyı boyunca kırılma mukavemetinde değişiklikler olmalıdır

Çeken akıntı sisteminin oluşumunu etkileyen faktörler

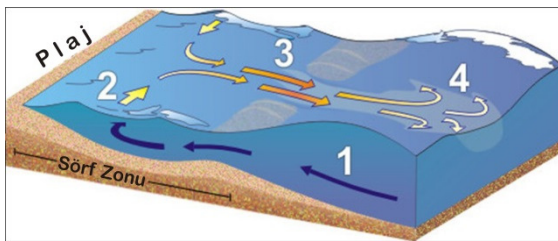
Çeken akıntı sistemini etkileyen ana faktörler; 1-dalgaların boyu ve düzenliliği, 2-gel-git, 3-dalga kaynağının yönü ve 4-kıyının şeklidir. Bu faktörlerin ilk üç uzun sahil şeridi için hemen hemen sabittir. Fakat bunlardan son ikisi, özellikle kıyının şekli, her bir plaj sisteminin özellikli ana değişim sebebidir (McKenzie, 1958).

Çeken akıntı gelişiminde çökel taşınımı ve kum barı oluşumu

Bir dalganın karakteri yaz ve kış aylarında değişmektedir. Kışın dalgalar daha enerjik olduklarından dalgaların boyları kısa, yükseklikleri ise fazla olur. Bu nedenle kıyıdaki

kumları ve diğer çökelleri denizin için taşıyıp ve deniz içinde kum tümsekleri (kum barı) meydana gelir. Sonuçta plajdaki kumluk alan küçülür. Yazın da bunun tam tersi olur, dalga boyları uzar, yükseklikleri azalır. Kış mevsiminde dalganın deniz içine taşıyarak oluşturduğu tümseklerdeki kumlar, yazın tekrar sahildeki kumsala taşınır. Karadeniz kıyılarındaki dalgalar sadece kışın değil, yazın da, özellikle de rüzgârlı günlerde çok enerjik bir hal alır. Bu hava koşulları sözünü ettiğimiz tehlikeli çeken akıntıların oluştuğu özel koşulları yaratır. Enerjik dalgalar sahile varduktan sonra deniz tabanından geri çekilirken kum tümseğine çarpar ve dönemez. Hapsolan su deniz tabanındaki kumları da içine aldığından güçlenir ve tümsek engelini en zayıf yerinden yarar ve çeken akıntıya dönüşür. Çeken akıntının geliştiği yerler kırılan dalganın her iki yanındaki zayıf bölgelerdir. Kum barları üzerinde birbirine ters yönde yatay olarak hücresel daireler oluşur. Bu hücresel daireler denize doğru çeken akıntı oluşturacak şekilde birleşir.

Dar bir kanaldan (en fazla 20-30 metre) geçen bu akıntı çok güçlü ve hızlı bir su hareketidir. Akıntı saniyede 1-2 metre (saatte 70 km; Short, 1999) hızla çekim yapar ve bu çekim kuvvetine yüzme şampiyonları bile dayanamaz (Şekil-1).



Şekil-1: Bir rip akıntısının 3 boyutlu gelişimi: Kıyıya yakın yerdeki sualtı kum tümsekleri (1) kıyıya varan dalgaların geriye dönerken kıyı ile tümsek arasında sıkışması (2) ve kumdan oluşan tümseğin çökmesi (3) sonucu rip (çeken) akıntıları (4) oluşur.

Çeken Akıntı Türleri

- **Sabit:** aylar boyunca aynı yerde görünen akıntıdır. Nedeni, dip yapısı, çevredeki sahil yapısı olabilir.

- **Ani oluşan:** kısa bir süre içerisinde sahile gelen dalgaların yüksekliğinin değişimi nedeniyle oluşur, tehlikelidir.
- **Gezici:** Kıyıya paralel bir akıntının neden olduğu, kıyı boyunca yer değiştiren bir akıntıdır

Çocuklar ve suda boğulmalar

Her yıl 100 kişinin öldüğü Teksas'ta yapılan bir araştırmaya göre çok sayıda okul çocuğu suda boğulma nedeniyle okullarına dönememiştir.

Boğulmalarının birinci nedeni 5 yaş altı çocukların kaza sonucu suda boğularak ölmeleridir.

5 ile 12 yaş arasındaki çocukların ölümlerinde % 75 artış; 13-19 yaş arası çocuklarda ise % 47 artış görülmektedir.

Erkekler bayanlara göre daha fazla suda boğulma riski taşımaktadır.

Açık sularda boğulma % 56 artmıştır. Açık sularda boğulma vakaları havuzdaki boğulmalardan iki kat fazladır.

Her 10 ölümcül vakanın 8'i -insanlar kurtulsa bile- kalıcı travmalarla yol açmaktadır. Ölümle sonuçlanmayan vakaların bazıları kalıcı beyin hasarlarına yol açmaktadır.

Boğulmaya neden olan nedenlerin başında yüzme bilmemek, güvenlik bariyerlerinin olmaması ve denetim eksikliği gelmektedir.

Can yeleği takmak, hava ya da köpüklü oyuncaklarla güvenli aracı olarak suya girmek, yalnız başına yüzmek gibi hususlar çocuklar için dikkat edilecek konulardır.

Yüzme bilmek, suni teneffüs ve hayatı döndürmek çabalarını içeren ilk yardım bilgilerini öğrenmek, suyun etrafında ve içinde çocukları gözetlemek, güvenli sular hususunda çocuklara bilgi vermek, Can yeleği giymek yazın yapılması gerekli en temel unsurlardır.

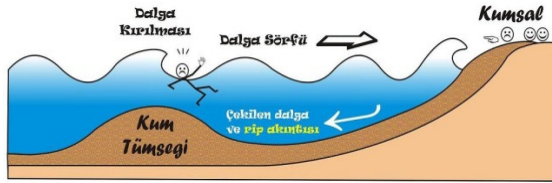
Unutmayın! Suda içindeki çocuğa sırtınızı döndüğünüzde 2 saniye çok uzun bir zamandır.

Çeken akıntıya yakalanma

Bel hizasındaki su aniden omuz hizasına çıkabilir. Şişerek büyüyen dalga alttan güçlü bir şekilde ayaklarınızın altında süpürerek sizi çeker ve açığa sürüklenirsiniz. Tüm bunlar 60 saniye içinde olur.

İki büyük dalga aniden vurur ve sudaki kişiyi alta çeker. Kişi tekrar tekrar su yüzeyine çıkmaya çalışır. Çeken su sonunda kişi 60 metre kadar uzağa taşır. Sahildeki insanlar belli belirsiz görünmeye başlar ve kişi panikler.

Aşağıdaki şekil bu durumu göstermektedir (Şekil-2).



Şekil-2: Çeken akıntıya yakalanma

Bu tip kıyılarda nasıl davranmalıyız?

- Özellikle Karadeniz gibi tehlikeli sahillerde, rüzgârlı havalarda mümkünse denize girmeyiniz.
- Denize gireceğiniz alanda ne tür güvenlik koşullarının bulunduğunu kontrol ediniz.
- Kıyıya varan dalga değişimlerini kıyıda gözle kontrol ediniz. Yüksek dalgaların enerjisi fazla olup daha güçlü çeken akıntı oluşturur.
- Suyun yüzeyindeki renk değişimlerini, özellikle çevreden farklı kirli görünümlü su hareketlerine dikkat ediniz.
- Aile bireyleri birbirini sıkça kontrol etmeli, uzun süre gözden ayırmamalıdır. Özellikle çocukları yanımız ve gözümüzün önünden ayırmamız gerekmektedir. Unutmayın! Su içindeki çocuğa sırtınızı döndüğünüzde 2 saniye çok uzun bir zamandır.
- Özellikle tenha ve cankurtaran olmayan sahillerde tek başımıza yüzmeyin.

- Suda dururken ya da yürürken kumların ayaklarınız altından göçmesine dikkat ediniz. Bu güç fazlaysa denizden çıkınız.
- Aşırı cesaret ve rehabet tehlikelidir.
- Her durumda sakın kalınız ve panik yapmayınız
- Çeken akıntıya yakalandığınız hemen ses verin ve yardım isteyiniz.
- Direkt olarak kıyıya doğru yüzmeyiniz.
- Kıyıya dik olarak gelişen çeken akıntından kolay kurtulamazsınız. Çıkmak için kıyıya paralel olarak yüzünüz
- Derin nefes alarak kendinizi yormadan suda uzun süre kalmaya hazır olunuz
- Çeken akıntıya kapılan birini bilinçsizce kurtarmaya çalışmak çok tehlikelidir. Çok kişi bu sırada hayatını kaybetmiştir. Bunun yerine ona can yeleği gibi yüzmesine yardımcı bir objeler fırlatmak daha yerindedir.

Bu tip kıyılarda neler yapılmalıdır?

Geniş anlamda yapılacaklar

- Her şeyden önce kıyıların korunması, denetlenmesi vb. gibi konuları da içine alacak şekilde bütünleşik bir kıyı alanı yönetimi planlanmalıdır.
- Olay yeri yönetiminde koordinasyon ve organizasyon için yasal düzenlemeler yapılmalıdır.
- Bu plan sürdürülebilir, uygulanabilir ve kolay anlaşılabilir olmalıdır.
- Yerel ve merkezi paydaşların işbirliğini içeren bütüncül bir plan yapılmalıdır.
- Eğitim ve bilgilendirme çalışmaları yapılmalı,
- Görsel ve yazılı medyada bu tehlikenin vurgulanmalı,
- Sahildeki kazaları önlemek için plajlarda gününbirlik sigorta sistemi geliştirilmeli,
- Özellikle sahil Belediyeleri her yaşta tüm vatandaşlara yüzme kursları düzenlemelidir.

Dar anlamda yapılacaklar

- Koordinasyonu, iletişimi ve müdahaleyi sağlayacak profesyonel teçhizat ve yetiştirilmiş insan gücü kadrosu yapılandırılmalı
- Sahil ve plajlarda uyarıcı tabelalar, bayrak, ses sistemleri yerleştirilmeli
- Broşür ve bildiriler dağıtımı
- Plajlarda denize girenlerin izlenmesi, uyarılması için yüksek platformların oluşturulmalı,
- Kötü hava koşullarında denize girmek yasaklanmalı,
- İnsan yoğunluğu olan plajlarda acil sağlık hizmetlerin konuşlandırılmalı
- İstanbul Boğazı'nda yasal olmayan yüzme yerleri güvenliği karadan ve denizden (zabıta, tekne, jetski uyarıcı tabelalar, güvenlik şeritleri vb) ile sağlanmalı,
- Sahillerde çeken akıntı üreten yerler boyama testleri ile tespit edilmeli ve bu yer ikaz dubalarıyla desteklenmeli

Sonuçlar

Suda boğulma vakaları yaz mevsiminin önemli travmatolojik olaylardır. Bilanço çok vahim olup mevcut sonuçlar çeken akıntı ölümlerini sel, fırtına vb afetlerin önüne koymaktadır. Bu olayların önemli nedenleri yüzme bilmemek ve çeken akıntılardır. Her yaşta insanın yüzme öğrenmesi büyük bir öz güven yaratır ve ölümleri önemli ölçüde azaltabilir. Ama yeterli değildir. Sahillerimizde özellikle de Karadeniz kıyılarında sıkça meydana gelen çeken akıntılar konusunda bilgilenecek can kayıplarını önlemede çok yararlı olacaktır. Bunun yanında yetkili ve sorumlu kurumların güvenli sahillerinin oluşmasında yapacağı çağdaş uygulamalar bu tehlikelerin azaltılmasında önemli rol oynamaktadır.

Katkı Belirtme

Bu çalıştay, Yıldız Teknik Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Bahri Şahin'in Onursal Başkanlığında ve himayelerinde düzenlenmiştir. Desteklerinden dolayı Düzenleme Kurulu adına Sayın Rektörümüze teşekkür ediyoruz.

Referanslar

- Aagaard, T., Greenwood, B., Nielsen, J. (1997), Mean currents and sediment transport in a rip channel. *Mar. Geol.* 140, 24– 45.
- Brander, R.W., Short, A.D. (2001), Flow kinematics of low-energy rip current systems. *J. Coast. Res.* 17 (2), 468– 481.
- Çoban, H. (2017), 2017 Yılı Suda Boğulma Vakaları, T.C. Bezmialem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afet Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı, Doğa Afetleri Dersi Ödevi.
- Lascody, R.L. (1998), East central Florida rip current program. National Weather Service In-house Report, p. 10.
- Luschine, J.B. (1991) A study of rip current drownings and weather related factors. *Natl. Weather Dig.*, 13–19.
- MacMahan, J.H., Thornton, Ed B., Reniers, Ad J.H.M. (2006), Rip current review. *Coastal Engineering* 53 (2006) 191 – 208
- McKenzie, P. (1959, Rip-Current Systems. *The Journal of Geology*, 66, 2, 103-113.
- Munk, W.H. (1949a), Surf beats. *Trans. Am. Geophys. Union* 30, 849– 854.
- Munk, W.H. (1949b), The solitary wave theory and application to surf problems. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 51 (3), 376– 424.
- Shepard, F.P., Emery, K.O. and La Fond, E.C. (1941), Rip currents: a process of geological importance. *J. Geol.* 49, 337–369.
- Shepard, F.P., Inman, D.L. (1950), Nearshore water circulation related to bottom topography and refraction. *Trans. Am. Geophys. Union* 31,196– 212.
- Short, A.D. (1999), *Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics*. John Willey and Sons, p. 379.
- Sonu, C.J. (1972), Field observations of nearshore circulation and meandering currents. *J. Geophys. Res.* 77, 3232–3247.
- www.tuik.gov.tr

Kıyı Yapılarının Yakın Kıyı Akıntılarına Etkisi

Yalçın Yüksel, Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Müh. Bölümü, yalcinyksl@gmail.com

Giriş

Yakın kıyı akıntıları, kıyı alanlarını şekillendiren en önemli hidrodinamik yapıdır. Dalgaların neden olduğu kıyı boyu akıntıları ve rip akımları kıyıların erozyona neden olması durumunda kıyı koruma yapıları ile korunması için önüne geçilmeye çalışılır. Ayrıca kıyılarda farklı amaçlarla yapılar tasarlanır. Ancak yapılacak tasarımda bu yapıların yakın kıyı akımlarını nasıl değiştireceği dikkate alınmalıdır. Bu çalışmada planlanan bu yapıların yakın kıyı akıntılarında yaratacağı değişim tartışılmıştır.

Yakın Kıyı Akıntıları ve Yapı Etkileşimi

Akıntılar genellikle rüzgar, gel-git, su seviyesi değişimlerinden kaynaklandığı gibi sıcaklık, yoğunluk ve diğer değişimlerden dolayı da meydana gelmektedirler. Akıntılar yerel olarak rüzgar kaynaklı ve diğer nedenli dalgalardan da oluşabilmektedir. Kara ve su arasındaki sınırlarda akıntılar kara ile etkileşir ve akıntının doğrultusu, hızı değişir. Bundan başka Coriolis kuvveti de akıntıları rüzgara benzer tarzda etkilemektedir (AYGM, 2016).

Akıntılar;

- Okyanus (Derin Deniz) Akıntıları
- Rüzgar Etkisinde Akıntılar
- Gel-git Akıntıları
- Dalga Etkisinde Akıntılar

olarak sınıflandırılmaktadır. Rüzgar ve gel-git akıntılarına ilave olarak, yakın kıyıda dalgaların kırılması kıyıya dik ve kıyı boyu akıntılarının yapılanmasına neden olurlar. Bu tip akıntıların yakın kıyı bölgesinde meydana geldikleri için “yakın kıyı akıntıları” olarak isimlendirilir. Bunlar;

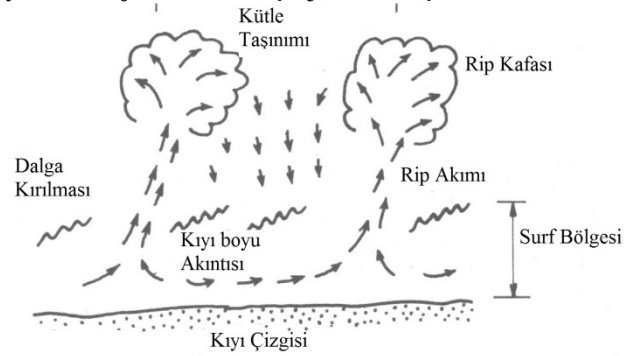
✓ Kıyı Boyu Akıntıları

Kıyıya belli bir açıyla yaklaşarak kırılan dalgalar karmaşık ve yüksek türbülansa sahip kıyı boyu akıntıları oluştururlar. Kıyı boyu akıntılarında dalga gerilme akısı sebep olmaktadır. Fırtına sırasında bu akıntılar 2.5 m/s’lik hızlara ulaşabilmektedir. Bu akıntılar kıyı boyunca katı madde (sediment)

taşımına da neden olmaktadır ve kıyı morfolojisinin yapılanmasında önemli rol oynamaktadır.

✓ Kıyıya Dik Akıntılar

Rip Akımları: Kıyı boyu akıntıları, kıyı boyunca belli aralıklarda rip akımlarını şekillendirmektedirler. Bunlar kıyıdan açık denize doğru oluşan yerel akıntılardır. Bu akıntılar deniz tabanındaki kum eşiğini yırtarak açık denize deşarj olurlar (Şekil 1).



Şekil 1 Kıyı boyu ve rip akımları (PIANC, 2014)

✓ Kütle Taşınımı

Bu olay dalganın eğimli ve yatay taban üzerinde ilerlemesi sırasında meydana gelir. Serbest yüzeye yakın su partikülleri, dalganın ilerleme doğrultusunda taşınırlar. Surf bölgesi içinde kıyıya doğrudur.

✓ Yüzey Çevrisi

Dalğanın kırılmasıyla oluşan çevriler kıyıya doğru suyun taşınımına neden olurlar.

✓ Geri Dönüş Akımı

Surf bölgesinde, serbest yüzeye yakın yapılanan akım yapısında kütle dengesini sağlayacak biçimde tabana yakın ve açığa doğru şekillenen akım yapılır. Bu akım kum eşiklerinin meydana gelmesinde önemli rol oynar.

✓ Yakın Kıyı Bölgesinde İki Boyutlu Akıntılar

Kıyı çizgisi boyunca yukarıda bahsedilen kıyı boyu ve kıyıya dik akıntılar yapılır ve düzensiz batimetri, deniz yapıları gibi durumlarla etkileşimleri ile oldukça karmaşık

iki boyutlu akıntıları şekillendirirler.

✓ Korunmuş Alanlarda ya da Kıyı Yapıları Yakınında Akıntılar

Kıyı morfolojisini şekillendiren bu akıntılar yönlendirilerek ve kıyıya ulaşan dalga enerjisi sönmülendirilerek kıyı morfolojisinin yapılanması değiştirilir. Bu amaçla kıyı boyu akıntılarının etkin olduğu kıyılarda mahmuzlar, kıyıya dik yaklaşan dalgaların enerjilerinin azaltılması amacıyla açık deniz dalgakıranlar projelendirilir (Şekil 2 ve 3). Bu yapıların tiplerine ve tasarım kriterlerine karar verebilmek için proje alanına ait dalga ikliminin doğru belirlenmesi gerekmektedir.



Şekil 2 Seri mahmuzlar

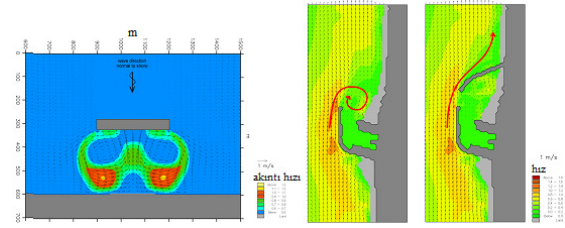


Şekil 3 Açık deniz dalgakıranları

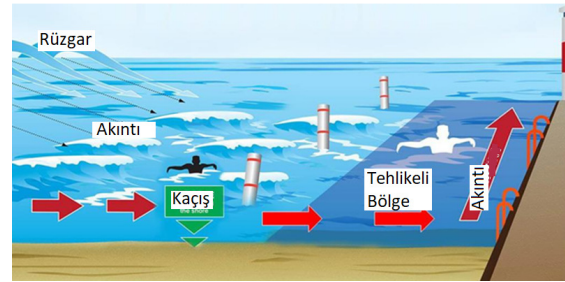
Kıyı yapılarının korudukları su alanına doğru yaklaşan dalganın dönme etkisiyle akıntı yapılır. Yapının arkasında sirkülasyonlar oluşur. Bu sirkülasyonlar yüzücüler için risk oluşturur. Sirkülasyon ayrıca yapının arkasının kumlanmasına neden olur. Bu tip sirkülasyon akımı Şekil 4’de gösterilmiştir. Bu yapılar kıyıların özellikle erozyona karşı korunmaları için planlan mahmuz ve açık deniz dalgakıranlarıdır. Bu kıyı koruma

yapıları yakın kıyı akıntılarının hidrodinamiğini etkilerler ve akıntı formunu değiştirir. Özellikle mahmuz gibi kıyı ile bağlantılı inşa edilen kapalı tipten yapılar akıntılarının açık denize doğru yapılanmalarına neden olurlar ve rip akımlarına benzer bir formasyona sahip olurlar.

Benzer akıntı yapılarına farklı amaçlarla inşa edilen yapılarda neden olmaktadır. Bu yapıların özellikle akıntıları yönlendiren kapalı tipten yapılarıdır. Örneğin Şekil 5’de görüldüğü gibi kapalı tipten iskelelerde rip akımlarının oluşmasına neden olabilecektir.



Şekil 4 Korunmuş alanlarda sirkülasyon (PIANC, 2014)



Şekil 5 İskele ve akıntı etkileşimi

Sonuçlar

Kıyı yapıları tasarlanırken yakın kıyı yapılarıyla olan etkileşimleri modellenmelidir ve bu tip yapıların yakınlarında dalga koşullarına bağlı olarak yüzme alanları belirlenmelidir. Bu durum su sporları için ayrılan alanlar içinde önemlidir.

Referanslar

AYGM, (2016), “Kıyı Yapıları Planlama ve Teknik Esasları”, Ankara

PIANC, (2014), “Countries in Transportation (CIT): Coastal Erosion Mitigation Guidelines”, Report No:123-2014.

Yaz Aylarında İstanbul Boğazı Akıntı Yapısının Boğulma Olayları Üzerindeki Etkisi

Mehmet Öztürk, Yıldız Teknik Üniversitesi, meozturk@hotmail.com

Giriş

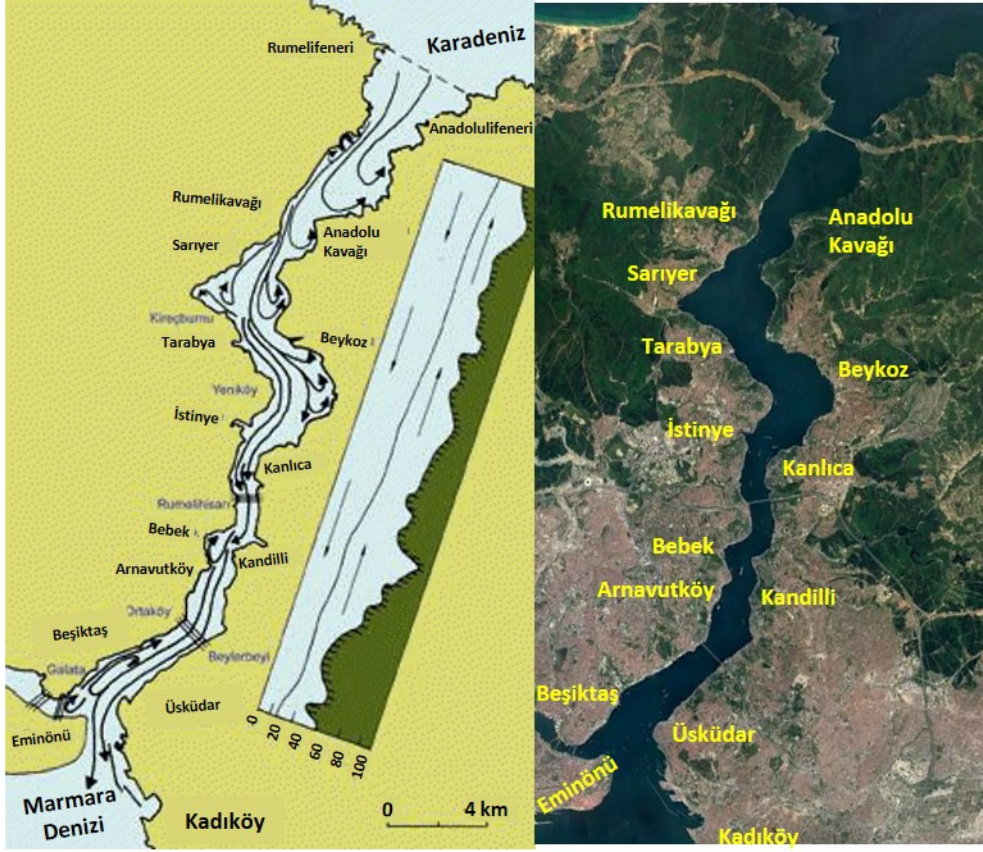
Suda boğulmalar halen dünyada önemli ölüm nedenlerinin başında gelmektedir (Golden and Rivers, 1975; Oh TE, 1990). Ülkemizle benzer şekilde ABD'de 1 - 4 yaş grubunda görülen kazara ölümler sıralamasında trafik kazalarından sonra ikinci sırada yer almaktadır (Levin vd., 1993). Bu duruma erkeklerde kadınlara nazaran dört kat daha fazla rastlanmaktadır. Sıcak mevsimlerde bu oran gözle görülür derecede artış göstermektedir. Suda boğulmalar özellikle küçük çocuklarda (5 yaş altı) ve gençlerde (15-29 yaş aralığı) siktir. Ülkemizde suda boğulma sonucu ölüm, erkeklerde kızlardan 5 kat daha fazla görülmektedir (Fidan ve Demiralp, 1994). Suda (tatlı veya tuzlu) boğulma genellikle kaza ile bazen de intihar veya cinayet sonucu meydana gelmektedir (Bayındır, 2000). Bayındır (2000) suda boğulma olayını –kramp, iyi yüzme bilmeme gibi sebeplerle meydana gelen- panik, çırpınma (mücadele) ve bunların sonucu az miktarda su yutulmasının sonucunda meydana geldiğini belirtmektedir. Türkiye’de her yıl yaklaşık 900 kişi suda boğulma sonucu hayatını kaybediyor (trafik kazalarından sonra ikinci). Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) verilerine göre en çok boğulma olayı sahil bölgelerinden daha çok iç kesimlerde (özellikle İç Anadolu Bölgesi, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde) meydana gelmektedir. Türkiye Sualtı Sporları Federasyonu (TSSF) İl Temsilcisi Sedat Mesci bu durumu “İç bölgelerde yaşayan insanlar suya hasret oldukları için buldukları her suya girmeye çalışıyor” cümlesiyle açıklamaktadır (<https://www.cnnturk.com/turkiye/her-yil-yaklasik-900-kisi-bogularak-oluyor>). Ancak elbette en önemli neden her suya girmekten ziyade suya/denize aşına olmamaktan kaynaklanmaktadır.

2000 yılının başlarında yaklaşık 10 milyon olan İstanbul nüfusu yoğun bir şekilde devam eden iç göç sonucu 2018 yılında 16 milyon civarına varmıştır. Anlaşılır nedenlerle deniz kültüründen uzak olan şehrin bu yeni sakinleri için geldikleri yerlerdeki alışkanlıklarına uygun olarak yaz aylarındaki en önemli serinleme kaynağı İstanbul Boğazı (Şekil 1) olmaktadır. Geldikleri yerlerdeki hiçbir akarsuyla kıyaslanamayacak kadar geniş, derin ve son derece değişken bir taban topografyasına sahip olan Boğaz’da basına da yansıyan birçok trajik boğulma olayı meydana gelmektedir.

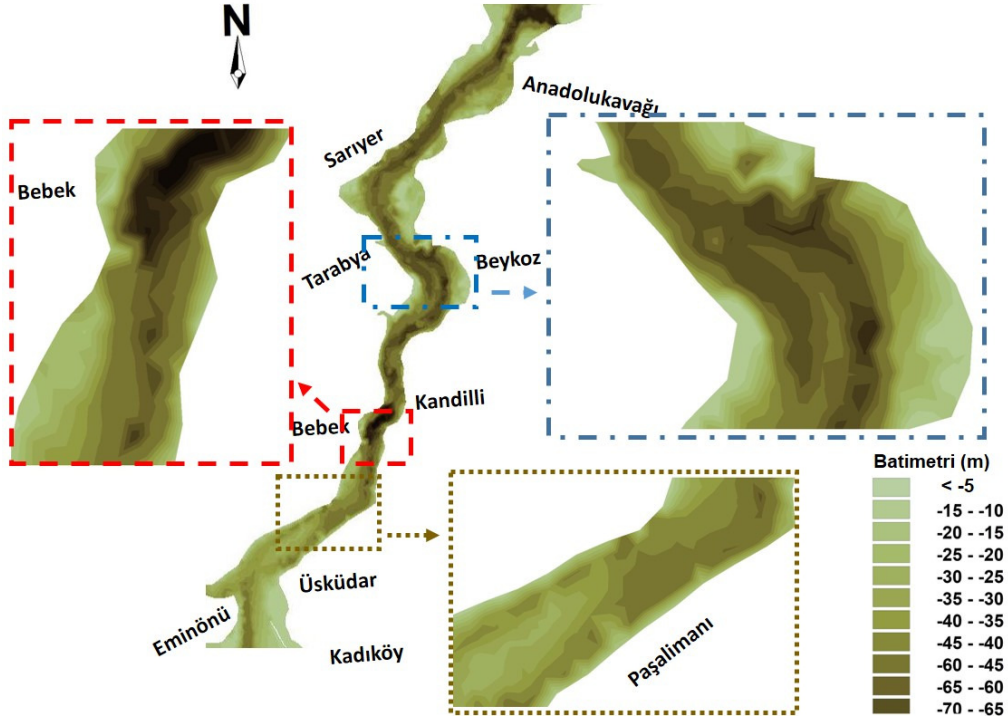
Bu çalışma deniz mevsimi olarak kabul edilen Haziran-Ekim ayları arasındaki dört ay boyunca İstanbulluların serinlemek için yoğun olarak kullandıkları İstanbul Boğazı’nda Boğaz geometrisi ve topografyasındaki değişmelerin ve kıyı bölgelerindeki akıntı yapısından değişikliklerin olası boğulma olayları üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla İstanbul Boğazı akıntı yapısını başarılı bir şekilde benzeştirmiş olan bir akıntı modeli sonuçları kullanılmıştır.

İstanbul Boğazı Geometrisinin ve Akıntı Yapısının Genel Özellikleri

İstanbul Boğazı güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda uzanan, Marmara Denizi ile Karadeniz’i birbirine bağlayan 31 km uzunluğunda ve uzunluğu boyunca menderesli geometriye sahip bir su yoludur (Şekil 1). Akış yolu boyunca Boğaz doğrultusunda önemli değişimler meydana gelmektedir. İstanbul Boğazı uzunluğu boyunca farklı genişlik ve derinlik değerlerine sahiptir (Şekil 2). Yüzeydeki genişliği 0.7 km ile 3.5 km arasında değişmekte olup ortalama genişliği 1.3 km’dir. Derinliği ise Boğaz ortasından alınan aks boyunca 30 m ile 100 m arasında değişen değerler almaktadır.



Şekil-1: İstanbul Boğazı geometrisi ve taban topografyasının değişimi ile yüzeyde genel akıntı yapısının şematik gösterimi



Şekil-2: İstanbul Boğazı'nın ölçüm verileri kullanılarak dijitalleştirilmiş taban topografyası

İstanbul Boğazı genel olarak iki tabakalı bir akım yapısına sahiptir (Yüksel, 2008). Bunlar sırasıyla Karadeniz ile Marmara Denizi arasındaki su seviyesi farkından kaynaklanan ve güney yönünde olan üst tabaka akımı ile Marmara Denizi ile Karadeniz arasındaki yoğunluk farkından kaynaklanan ve kuzey yönünde olan alt tabaka akımlarıdır. Ancak Zaman zaman meydana gelen şiddetli kuzeyli (poyraz, karayel vs. gibi) ve güneyli (Iodos gibi) fırtınalar dolayısıyla Boğaz'da her iki yönde (kuzey veya güney yönünde) tek tabakalı akım yapısı da gelişebilmektedir. Karadeniz ile Marmara Denizi arasındaki su seviyesi ve yoğunluk farkları akıntı yapısını belirleyen esas mekanizmalar olmakla beraber Boğaz geometrisindeki yerel değişimler (Şekil 2'de görülen ani sığlaşmalar, koylar, burunlar) özellikle İstanbulluların suya girdiği kıyıya yakın sığ bölgelerde akıntı şiddeti ve doğrultusunda öngörülmesi zor davranışların meydana gelmesine yol açabilmektedir.

Yüzme Mevsimi (Haziran-Ekim Arası Dönem) Boyunca İstanbul Boğazı'nda Kıyı bölgelerindeki Akıntı Yapısındaki Değişim ve Yüzücüler Taşıdığı Risk Potansiyeli

Bu bölüm kapsamındaki bütün akıntı analizleri için kalibrasyonu İstanbul Boğazı'ndaki akıntı ölçüm istasyonu sonuçlarıyla yapılmış olan üç boyutlu akıntı modeline ait simülasyon sonuçları değerlendirilmiştir. Sayısal model olarak Danimarka Hidrolik Enstitüsü (DHI, 2007) tarafından geliştirilen ve kıyı alanlarını da içerecek şekilde denizler, okyanuslar ve su alanlarının üç boyutlu modellenmesinde yaygın ve başarılı bir şekilde kullanılan Mike 3 Hidrodinamik Modeli (Mike 3 HD) kullanılmıştır (DHI, 2007).

İstanbul Boğazı'nda aktif yüzme mevsimi havaların ve deniz suyunun iyice ısındığı Haziran ile Eylül sonu arasındaki dönemi kapsamaktadır. Dikkate alınan dönemde Boğaz'ın Karadeniz ile Marmara Denizi arasındaki su seviyesi farkı ortalaması 25 cm olup 4 cm ile 45 cm arasında değişen değerler

almaktadır. Sırasıyla Şekil 3 ve 4'de İstanbul Boğazı'nın Karadeniz ile Marmara Denizi arasında 40 cm'lik su seviyesi farkı koşullarında Boğaz'ın kuzey ve güneyindeki akıntı yapısındaki değişime ait sayısal model sonuçları verilmiştir. Söz konusu akıntı yapısı yüzme dönemi için karakteristik akım yapısını temsil etmektedir.

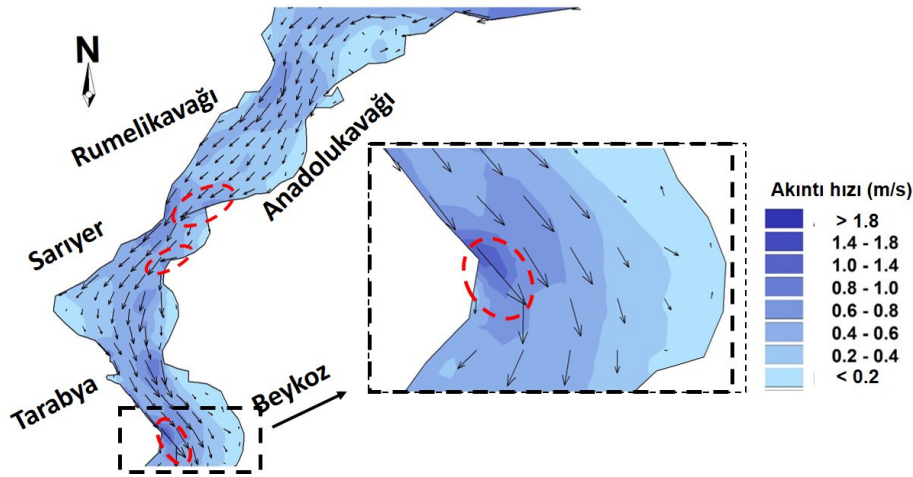
Akıntı hızları genişleme bölgelerinin her iki yanındaki koylarda da (Rumelikavağı-Anadolukavağı, Beykoz, Bebek koylarında) ana akımdan ayrılarak çevrintili bir karakter göstermektedir. Akıntı hızları ana kanal bölgesinde göre oldukça düşük değerler (0.2 ile 0.4 m/s mertebelerinde) almaktadır. Boğaz geometrisindeki ani değişimler (Şekil 3 ve 4'de kırmızı daire içine alınan bölgeler) hem deneyimli veya hem de sadece serinlemek için Boğaz'a giren insanlar için oldukça riskli bir akıntı yapısı meydana getirmektedir. Boğaz boyunca iki genişleme bölgesinin bir burun şeklindeki çıkıntı ile ayrıldığı söz konusu lokasyonlarda burun bölgesinden önce kıyıya paralel bir seyir izleyen akıntı merkezkaç kuvveti ve derinliğin ani olarak artmasıyla (Şekil 2) 1 m/s'yi aşan hızlarla ana kanala yönelmektedir. Boğaz geometrisinin yol açtığı benzer bir durum Tarabya'nın güneyindeki mendereslenme için de geçerlidir.

Kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanan İstanbul Boğazı bu bölgede ani olarak doğrudu değiştirmiş kuzeydoğu- güneybatıya dönmüştür. Doğrudu değişiminin başladığı bölgenin kuzeyinde (Tarabya'nın alt tarafında) görece yavaş (0.6 m/s mertebelerinde) ve kıyıya paralel olan akıntı doğrultunun değiştiği noktada merkezkaç kuvvetinin etkisiyle ana kanala yönelmiş ve bu bölgedeki sığlaşmanın etkisiyle (Şekil 2) de yüksek hızlara (1.8 m/s) ulaşmıştır. Topografya ve geometri değişiminden dolayı meydana gelen bu durum özellikle de bilinçli olmayan yüzücülerin ani paniğe kapılmasına yol açma potansiyeli taşımaktadır.

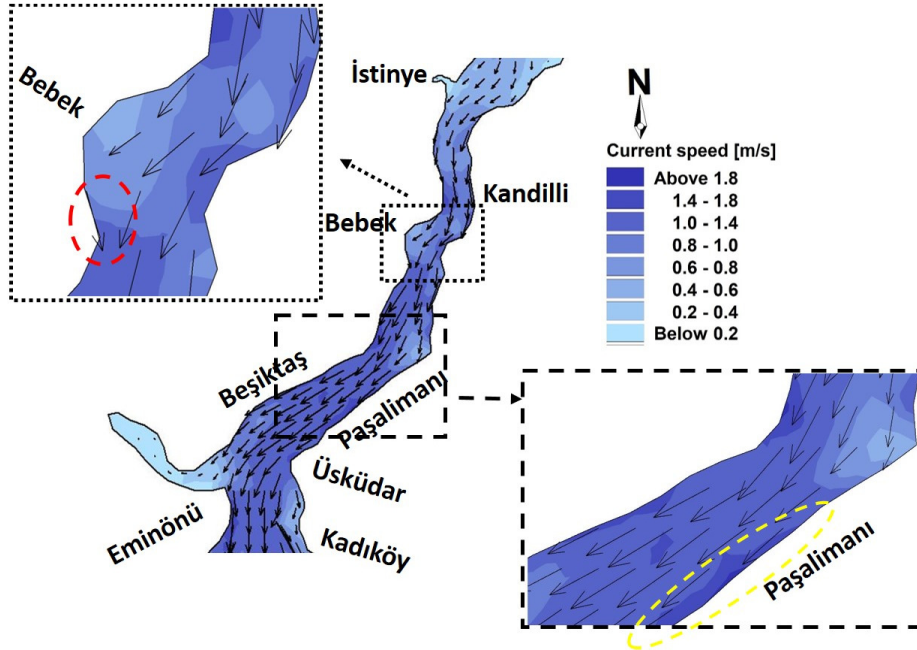
Boğaz'ın güney bölgesindeki geometrik-

topografik etkiyi değerlendirmek için iki karakteristik bölge seçilmiştir: Bebek ile Arnavutköy arasındaki Akıntı Burnu ve Paşalimanı bölgesi (Şekil 2). Yerel geometriden kaynaklı özellikler (ani sığlaşma ve doğrultu değişimi, Şekil 2) Akıntı Burnu'nda güçlü (2 m/s mertebelerinde) ve ana kanala doğru yüzücüler için risk taşıyan bir akıntı yapısı oluşturmaktadır (Şekil 4). İstanbulluların oldukça yoğun kullandığı Atatürk köprüsünün güneyindeki Avrupa yakası (Ortaköy-Beşiktaş) ve Anadolu yakası (Paşabahçe-Üsküdar) boyunca Boğaz

geometrisi değerlendirilen önceki Boğaz segmentlerinden farklı olarak değişken olmayan bir genişlikle uzun bir mesafe boyunca uzanmaktadır (Şekil 2 ve 4). Yine her iki kıyıda da Boğaz uzunluğu boyunca dar bir şerit şeklinde sığ bölgeler uzanmaktadır. Geometrideki bu üniformalık uzun mesafeler boyunca kıyıya paralel, oldukça düzgün ancak yüksek akıntı hızlarının (1.5-2 m/s mertebelerinde) oluşmasına yol açmaktadır. Yine bu durum da serinlemek amacıyla Boğaz'a giren insanların suda konforlu hissetmeleri önünde engel olabilmektedir.



Şekil-3: İstanbul Boğazı'nın Karadeniz ile Marmara Denizi arasındaki su seviyesi farkının 40 cm olduğu koşullar için Boğaz'ın kuzey bölgesindeki akıntı yapısı



Şekil-4: İstanbul Boğazı'nın Karadeniz ile Marmara Denizi arasındaki su seviyesi farkının 40 cm olduğu koşullar için Boğaz'ın güney bölgesindeki akıntı yapısı

Referanslar

Bayındır Ü. Suda Boğulma In: Ekim N, Türkteş H eds. Göğüs Hastalıkları Aciller (2000). 1. Baskı Ankara, Bilimsel Tıp Yayınevi; 141-9.

Danish Hydraulic Institute (DHI). (2008). MIKE 21/MIKE 3 flow model FM: Hydrodynamic and transport module scientific documentation, DHI, Horsholm, Denmark.

Fidan, A., Demiralp, S. (1994). Suda boğulmalar. Ankara Tıp Mecmuası (the Journal of the Faculty of Medicine), vol. 47, 555-566.

Golden FC and Rivers JF : The immersion incident, (1975). Anaesthesia 30 : 364-373.

Levin, D.L., Morriss, F.C., Toro, L.O., Brink, L.W. and Turner, G.R. : Drowning and Near-drowning (1993). Pediatr Clin North Am 40 : 321-336.

Oh TE : Near-Drowning. Intensive Care Manuel 3rd ed. Oh TE (ed) (1990). Butterworths Pty Limited, 1990.

Yüksel, Y., Ayat, B., Öztürk, M.N., Aydoğan, B. Güler, I., Çevik, E.O. ve Yalçın, A.C., (2008), "Responses of the stratified flows to their driving conditions", Ocean Engineering, 35, 1304-1321.

2007-2016 Yılları Arasında İstanbul'da Çeken Akıntılar Konusunda Yapılan Çalışmalar

Barış Barlas¹ ve Serdar Beji²
İstanbul Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi,
¹barlas@itu.edu.tr, ²sbeji@itu.edu.tr

Giriş

Bu çalışmada çeken akıntıdan konusunda ülkemizde 2007-2016 yılları arasında yapılan ilk çalışmaların genel bir değerlendirmesi verilmektedir. Çeken akıntılarının genel bir tanımı yapılarak, İstanbul kıyılarında çeken akıntılar nedeniyle boğulmalara ilişkin istatistikî bilgiler sunulmuştur. Ayrıca, çeken akıntılarının şiddetinin doğrudan rüzgâr şiddeti ve dalga yüksekliği ile doğru orantılı olduğu açıklanmakta ve çeken akıntılara ait geçmiş yıllarda kurtarma ekiplerince karşılaşılan olaylar ve gözlemler anlatılmıştır. Son olarak, çeken akıntılar hakkında bilinmesi gerekenler, kurtulma teknikleri ve çeken akıntıya kapılmış bir yüzücünün yapması ve yapmaması gerekenler belirtilmektedir. 2007'den beri yapılmış olan çeken akıntılara ait çalışmaların bir değerlendirmesi yapılmıştır.

Çeken Akıntılar Hakkında Bilgiler

Çeken akıntılar, sahil şeridinde dik doğrultuda sığ sudan derin suya hareket eden oldukça kuvvetli akıntılardır. Halk arasındaki yaygın söylentilerin aksine, bu akıntılar insanları dibe çekmezler, akıntıya kapılanları yatay şekilde kıyıdan uzaklaştırıp açığa doğru taşırlar. Boğulma olayları, nispeten güvenli sığ sulardan açığa doğru çekildiğini fark eden insanların, korku ve panikle çırpınarak kıyıya dönmeye çabalamaları ve sonuçta yorgun düşerek kendilerini su üzerinde tutamamaları sonucunda gerçekleşmektedir. Çeken akıntılarının hızı genellikle 0.3-0.6 m/s arasında değişmektedir (Basco, 1983). Bunun yanı sıra hızı 2.4 m/s'ye varan akıntılar da ölçülmüştür (Bowen ve Inman, 1969). Böyle bir akıntı hızının, 100 m serbest stil yüzme olimpiyat şampiyonunun hızından daha fazla olduğu söylenirse, akıntının şiddeti hakkında bir fikir oluşabilir. Çeken akıntılarının ortalama hızı saatte 5 km'yi (1.39 m/s) bulmaktadır ki bu hız,

deneyimli yüzücüler için bile bir sorun teşkil etmektedir. Çeken akıntıya yakalanan bir yüzücü, eğer bu akıntıdan kurtulma tekniğini bilmiyorsa, paniğe kapılarak kıyıya dönmek için boşa çaba harcamakta ve nihayetinde boğulma olayı gerçekleşebilmektedir. Bölgesel farklılıklar göstermekle birlikte, çeken akıntılar kıyıdan açığa doğru 300 m boyunda ve 6 m - 30 m eninde olabilmektedir (Short ve Hogan, 1994). Oluşumunun yapısına bağlı olarak, bazıları bir iki saat sürmekte, diğerleri ise devamlı olabilmektedir. Çeken akıntılar genellikle rüzgarlı ve fırtınalı havalar sonrası daha kuvvetli olarak kendilerini göstermektedir.

Çeken akıntılarının ortaya çıkabilmesi denizde bazı şartların oluşmasına bağlıdır. Belirli şartları sağlaması gereken temel başlıklar önem sırasına göre şunlardır (Bowen, 1969; Lyons, 1991): Kıyı bölgesindeki dip batimetrisinin yapısı; rüzgarlı, fırtınalı ve dalgalı havalar; kıyı bölgesindeki kumun özellikleri; kıyı şeridinin formu; ve kıyıdaki fiziksel yapıların varlığı. Kıyı bölgesinde varolan dip yapısı en önemli etkindir denilebilir. Çeken akıntının oluşabilmesi için topuk-dalyan-topuk (kum tepeciği-yarık-kum tepeciği) şeklinde bir deniz dibi formunun olması şarttır (Hansen ve Svendsen, 1986; Beji ve Barlas, 2007).

Deniz dibi formunun topuk-dalyan-topuk şeklinde olmasının yanı sıra yeterince yüksek dalgaların kıyıya tamamen paralel veya paralele çok yakın bir şekilde ilerliyor olması ikinci önemli şarttır (Yu ve Slinn, 2003). Burada, yeterince yüksek dalgadan kastedilen dipteki topuk üzerinden (kum tepeciğinin üzerinden) geçerken sığlaşma etkisiyle kırılabilir düzeyde yüksekliği olan dalgalardır. Dipteki topuğun yüksekliğine bağlı olarak topuğun üzerinde yaratılan sığ suyun derinliği buradaki en önemli faktördür. Sığ suda bir dalganın

kırılma yüksekliği tamamen su derinliği ile orantılı olduğundan topuk üzerindeki su ne kadar sığ ise dalga da o kadar kolay kırılacaktır. Bu nedenle, yarım metre veya daha az dalga yüksekliğine sahip dalgaların, topuk üzerindeki su seviyesi bu düzeyde ise, kırılabileceği açıktır. Belli bir topuk yüksekliği veya su sığlığı için gelen dalgaların yüksekliği ne denli yüksekse dalga kırılmaların o denli çok olacağı da açıktır (Haller ve Dalrymple, 1999).

Rüzgarlı havalardan artan dalga yükseklikleri nedeni ile kırılan dalgalar artacak dolayısıyla akıntı şiddeti de artacaktır. Böylece rüzgar ve fırtına sonrası oluşan dalgalı koşulların çeken akıntı şiddetine etkisi açıklanmış olmaktadır. Yukarıda belirtildiği üzere, dalyan-topuk-dalyan şeklindeki dip formasyonu ve kıyıya paralel ilerleyerek topuk üzerinde kırılan dalgaların varlığı çeken akıntı için gerekli iki temel koşuldur (Barlas ve Beji, 2017).

Dalyan-topuk-dalyan şeklinde batimetrisi olup, dalga koşulları bu şartları sağladığında çeken akıntı oluşturan fakat büyük ölçekteki batimetrisi farklılık gösteren bölgeler tabii ki mevcuttur. Batimetride büyük ölçekte gözlenen bu farklılık açıktan kıyıya doğru ilerlendiğinde ortalama dip eğimindeki farklılıktan kaynaklanır. Bazı bölgelerde su uzun mesafelerde yavaş yavaş sığlaşmakta bazıları ise nispeten kısa mesafelerde hızla sığlaşmaktadır. Bu farklılık nedeniyle çeken akıntının şiddeti ve etkili olduğu bölge değişiklikler göstermektedir (Arthur, 1962). Eğer büyük ölçekteki dip batimetrisi uzun mesafelerde sığlaşan tipte ise çeken akıntı daha şiddetli oluşmakta ve daha geniş bir bölgede etkin olmaktadır. Diğer tip batimetrisi de ise çeken akıntının kapsamı sınırlı kalır.

Çeken akıntılarının karakterini etkileyen, oluşup oluşmamasını belirleyen diğer önemli bir faktör bölgedeki kum özellikleridir. Gerçekte, kum özellikleri çeken akıntıları doğrudan belirleyici olmaz; bölgenin dip batimetrisinin şekillenmesini yönlendirerek dolaylı olarak

etkiler. İnce tanecikli yapıya sahip kum, dalga ve akıntılar sebebiyle daha homojen şekilde bölgeye yayılır ve kıyı batimetrisinin daha az eğimli olmasına yol açar. Böyle bir dip formu da çeken akıntı olasılığını artırır. Büyük tanecikli yapıya sahip kum ise, dip batimetrisinin, kıyıdan uzaklaştıkça hızla derinleşmesine neden olarak çeken akıntı olasılığı azaltır. Taşlı yapıya sahip bir denizde ise, çeken akıntı olasılığı en az olandır (Pfaff, 2003). İnce kuma sahip bölgeler düşük dip eğimine sahip olmakta ve çeken akıntılarının oluşması ve güçlü olması açısından daha uygun şartları sağlamaktadır. Öte yandan kalın kumlu veya taşlı bölgelerde dip eğimi dik olmakta ve çeken akıntılar zayıf olmaktadır (Beji ve Barlas, 2015b). Barlas (2015b) çeken akıntılar ile ilgili geniş bir literatür vermiştir.

Boğulma İstatistikleri

Bu çalışmada, 2007-2016 yılları arasında İstanbul'daki Jandarma kayıtlarına girmiş boğulma olayları incelenmiştir. Yaz aylarında sıkça denize girilen İstanbul'un Karadeniz kıyısında bulunan batıda Binkılıç'tan doğuda Ağva bölgelerinde meydana gelen boğulma olayları araştırıldığında, her yıl çeken akıntı neticesinde ortalama 33 ölümlü boğulma olduğu görülmektedir. Boğulma olaylarının yaklaşık %67'sinin sebebi çeken akıntılardır (Barlas ve Beji, 2013; Beji ve Barlas, 2015a).

İstanbul'da özellikle yaz döneminde hafta sonları vatandaşların yoğun olarak kullandığı sahil alanları, doğal plajlar, rehabilite edilmiş plajlar, bu amaca yönelik ücret karşılığı hizmet veren işletmelerde alınan emniyet tedbirlerine rağmen boğulma olayları meydana gelmektedir (Barlas ve diğ., 2012). Boğulma olayları daima denizin dalgalı olduğu zamanlarda olmaktadır. Genellikle okyanus kıyılarındaki sahil bölgelerinde, belirli dip yapısı ve dalga koşullarında oluşan tehlikeli bir akıntı türü mevcuttur. İngilizcede "rip" akıntısı olarak bilinen bu güçlü akıntılarının yönü kıyıdan açığa doğrudur. Karadeniz kıyılarında daha sık oluşan bu akıntılar, Karadeniz'e kıyısı bulunan diğer tüm illerde olduğu gibi İstanbul'da da her yıl onlarca vatandaşın ölümünün ana sebebidir

(Beji ve Barlas, 2007; Barlas ve Beji, 2013).

Çeken akıntılar Karadeniz'in benzeri deniz ve batimetri koşullarına sahip bölgelerinin kaçınılmaz bir gerçeğidir. Elimizdeki rakamları yurdumuzun Karadeniz'e sahili bulunan bölgelerine yansıtıp basit bir projeksiyon yaparsak, her yıl 100-200 vatandaşımız çeken akıntılar nedeniyle hayatını kaybetmektedir. ABD'de bu oran çeşitli bilimsel çalışmalarda her yıl 35 ile 150 ölümlü boğulma olayı olarak verilmektedir (Gensini ve Ashley, 2010; Lushine, 1991). Avustralya'da bu oran her sene ortalama 82 kişidir (Sherkera ve diğ., 2010).

Çeken akıntılar neticesinde boğulma olaylarının cinsiyet tercihi incelendiğinde boğulan erkekler, kadınlara göre yaklaşık 4.5 kat daha fazladır. Avustralya'da çeken akıntılar neticesinde meydana gelen boğulmaların %76'sı erkektir (Miloshis ve Stephenson, 2011), ABD'de bu oran %84'tür (Gensini ve Ashley, 2010).

Yaş gruplarına göre suda boğulma istatistikleri incelendiğinde, hayatını kaybedenlerin yaklaşık %22'si 18 yaş altı çocuklardır, en çok hayatını kaybedenler %54 ile 18-35 yaş arası gruptur. Bu yaş grubu kendisine en çok güvenen, olası tehlike ve riskleri görmezden gelebilen bir yaş grubudur. Çeken akıntılar neticesinde boğulma olaylarının gerçekleştiği gün ve saatler incelendiğinde, olaylarının 2/3'ü 11:00-18:00 saatleri arasında meydana gelmektedir. Gerçekleşen boğulma olaylarının %45'i Pazar günü, %17'si Cumartesi günü meydana gelmiştir. İnsanların uzun hafta sonu tatili yapmaları neticesinde Pazartesi ve Cuma günleri de %9 ile hafta sonundan sonra en yoğun boğulmaların yaşandığı günlerdir. Tüm boğulmaların sadece %5'i hafta ortası olan Çarşamba günü gerçekleşmiştir (Barlas ve Beji, 2015a).

Ramazan ayı boğulma olaylarının en az görüldüğü zamandır. Halkımız Ramazan'da sahile gitse bile, denize girmemekte ve boğulma vakaları çok azalmaktadır. 2009'da 2, 2010'da

1 ve 2012'de 3 vatandaşımız hayatını kaybetmiştir. 2011 yılında hiç bir vatandaşımız boğulma neticesinde ölmemiştir, 2013'te ise çeken akıntıya kapılıp hayatını kaybeden 1 kişi ise yabancı uyrukludur. Bu sene Ramazan 16 Mayıs'ta başlayacaktır, eğer halkımız bilinçlendirilmezse, çeken akıntılar neticesinde ölümler çok yükselecektir. Çeken akıntılar neticesinde boğulma olaylarının aylara göre dağılımı incelendiğinde, Ağustos ve Eylül aylarındaki ölümlerin azlığı, son beş yılda Ramazan'ın Ağustos ve Eylül'e denk gelmesi neticesindedir (Barlas ve Beji, 2016a). Çeken akıntılar neticesinde rüzgar hızına bağlı olarak çeken akıntı ölümleri analiz edildiğinde ölümlerin yarısı rüzgar hızı 1 m/s ile 2 m/s arasında eserken meydana gelmiştir (Beji ve Barlas, 2017).

Yurdumuzda ailesi ve arkadaşlarıyla sahile, plaja gitmek ve denize girmek bir gelenek haline gelmiştir. Aile fertlerinden birisinin boğulduğunu gören kişi, hiç düşünmeden boğulan yakınına kurtarmak için suya atlar. Benzer olgu yakın arkadaşlar için de aynıdır. Ancak bu olayın sonuçları genelde felaket ile sonuçlanmaktadır. 2008-2013 yılları arasında çeken akıntılar neticesinde toplu boğulma (aile veya arkadaş) olaylarının sayısı ve ölümler araştırıldığında, toplam 23 olay meydana gelmiş ve bu olaylar neticesinde 47 kişi hayatını kaybetmiştir (Barlas ve Beji, 2016a).

Çeken Akıntı Gözlemleri

Karadeniz kıyılarında sık rastlanan çeken akıntılarının şiddeti, dalga yüksekliği ile doğrudan bağlantılıdır. Dalga yükseklikleri ise rüzgârın ya da daha basit ifade ile havanın şiddeti ile ilgilidir. Karadeniz kıyılarında, 3-4 şiddetinde rüzgârların kıyıda yaklaşık olarak 3 m civarında yükseklikte dalgalar oluşturduğu gözlemlerden bilinmektedir. Yine gözlemlere dayanarak, 4-5 şiddetindeki rüzgârların kıyılarda yaklaşık 4-5 m yükseklik civarında ve nihayet 7-8 şiddetindeki havanın 5 m üzerinde yüksekliği olan dalgalar oluşturduğu söylenebilir. Hava şiddetinin 7-8 düzeyinde olduğu olağanüstü durumlarda insanların denize girmesi normalde

beklenen bir durum değildir. Buna karşın, ne yazık ki istisnai durumlar olmakta, havanın 7-8 şiddetinde olmasa da epeyce kötüleştiği ve giderek kötüleşme durumunda olduğu koşullarda denize girenlere rastlanmaktadır. Böyle durumlarda ölümle sonuçlanan boğulma olayları hemen hemen kaçınılmaz olmaktadır. Eğer boğulma olayı hava koşullarının gittikçe kötüleştiği bir durumda gerçekleşmişse boğulma olayını izleyen daha da kötü hava ve deniz ortamı nedeni ile kurbanın sudan çıkarılması da ya büyük bir sorun ya da imkânsız hale gelmektedir (Beji ve Barlas, 2015a).

Karadeniz'in İstanbul kıyılarında kurtarma faaliyetleri yürüten İstanbul İl Jandarma Komutanlığı'na bağlı Sualtı Kurtarma Timi pek çok görevin yanı sıra özellikle yaz aylarında çok sayıda boğulma akabinde cesedin denizden çıkarılması görevini de yerine getirmektedir. Sualtı Kurtarma Timi'ne ait bir görevliden bir vakaya ait edinilen ayrıntılı bilgiler Karadeniz'in genel olarak çeken akıntılar açısından ne kadar tehlikeli olduğunu açıkça göstermektedir: 30 Haziran 2013 tarihinde İstanbul, Şile, Sofular'da Kurna plajı açıklarında bir şahsın denizde kaybolduğu rapor edilmiştir. Ancak, gittikçe kötüleşen hava koşullarının da etkisiyle şahsın akıbeti hakkında 1 Temmuz'da herhangi bir bilgi edinilememiştir. Nihayet, 2 Temmuz günü havanın 7.9 şiddetinde ve kıyıda dalganın yüksekliğinin 5.5 m üzerinde olduğu bir ortamda, anılan plaj açıklarında boğulan kişinin cesedinin denizde görüldüğü bilgisi gelmiştir. Olay yerine varan Sualtı Kurtarma Timi, cesedin açığa doğru 200-300 m civarında bir çeken akıntı kanalında akıntı hızının 4-5 m/s civarında olduğu dairesel bir sistem içinde hareket ettiğini gözlemlemiştir. Şöyle ki, ceset çeken akıntı etkisi ile kanala kapılarak 200-300 m açığa taşınmakta daha sonra akıntının zayıfladığı ve yatay olarak açıldığı yerlerde ise akıntıdan kurtularak ayrılmaktadır. Akıntıdan ayrıldığında ise kıyı yönünde ilerleyen çok yüksek dalgaların sürüklemesi ile kıyıya doğru taşınmakta fakat kıyıya 50 m kadar

yaklaştığında tekrar çeken akıntıya kapılarak açığa sürüklenmektedir. Sürekli tekrarlanan bu döngüden cesedi kurtarmak için Sualtı Kurtarma Timi'nin cesedin kıyıya en yakın olduğu konum olan 50 m mesafeye ulaşması yeterli olabileceği halde bunun gerçekleştirilmesi dahi saatler sürmüştür. Dalga yüksekliklerinin ve çeken akıntı hızının çok yüksek olması, dalgıç kıyafeti olan tim görevlileri için bile tehlikeli durumlar yaratarak su altında büyük hızlarla yüzlerce metre sürüklenmelerine neden olmuştur. Sonuçta ceset ancak kıyıya nispeten yakın olduğu bir konumda, koşulların bir parça daha elverişli olduğu anda çıkarılabilmektedir. Gerçekte yaşanan bu olayın ortaya çıkardığı çok önemli bir nokta Karadeniz kıyılarındaki çeken akıntı mesafesinin 200-300 m gibi olağanüstü boyutlarda ve çeken akıntı hızının 4-5 m/s ya da 15-20 km/saat gibi olağanüstü hızlarda gerçekleşebileceğidir (Beji ve Barlas, 2013). Bu değerler okyanus kıyılarında gözlenen çeken akıntı değerleri için dahi büyük değerler olup, özellikle kötü hava koşullarında Karadeniz kıyılarında kesinlikle denize girilmemesi gerektiğini açıkça göstermektedir.

Yapılan Çalışmalar

Çeken akıntı konusunda Türkiye'de yapılan ilk çalışma TMMOB Gemi Mühendisleri Odası yayınıdır (Beji ve Barlas, 2007). Bu çalışmadan sonra 2012 yılında İstanbul Jandarma Komutanlığı ve İstanbul Teknik Üniversitesi beraber "Akıntıya Tutulma, Yaşama Tutun" başlıklı İSTKA projesi gerçekleştirmiştir (Beji ve Barlas, 2014). Bu proje kapsamında İstanbul'un Karadeniz sahilinde denize girilen tüm plaj ve bölgelerinde incelemelerde bulunulmuş ve halkı aydınlatıcı broşürler bastırılarak dağıtılmıştır (Broşürler, 2014). Denize girilen kumsal ve bölgelerde, çeken akıntıyı tanıtıcı ve çeken akıntıya yakalanılırsa ne yapılması gerektiği ile ilgili görseli olan büyük metal panolar yaptırılarak sahil bölgelerine yerleştirilmişlerdir. 2012 yılında çeken akıntıyı anlatan, sahiller hakkında bilgi veren, içeriğinde iki dökümanter ve çizgi film olan, <http://cekenakinti.org/> web sitesi

kurulmuştur (Beji ve diğ., 2012). Bu proje kapsamında 2014 yılı Mayıs ayında bir çalıştay düzenlenmiş ve burada sunulan bilimsel makaleler İTÜ Vakfı tarafından basılarak kitap haline getirilmiştir (Beji ve diğ., 2014). Daha geniş bir halk kitlesine ulaşmak ve çeken akıntı hakkında halkı bilinçlendirmek için, Carrefour'un tüm Türkiye'de bir Milyon adet basılan Haziran bülteninin arka sayfası, çeken akıntı için ayrılmıştır (Barlas ve Beji, 2015c). Beykoz Belediyesi ile 2016 yılında çalışılmış ve Beykoz'un sahillerinde dağıtılmak üzere broşürler bastırılmış ve Beykoz Belediyesi bülteni'nde halkı aydınlatıcı bir röportaj yayınlanmıştır (Barlas ve Beji, 2016b; Barlas, 2016). Tüm bunlara ek olarak, 2012 ile 2016 yılları arasında, sayısız televizyon ve radyo programlarında bu konuda halkı aydınlatıcı bilgiler verilmiştir. İstanbul AFAD ile beraber çalışarak, AFAD ve İstanbul Valiliği bünyesinde sürekli eğitimler ve konferanslar verilmiş, MEB bünyesindeki öğretmenler bilgilendirilerek, onların öğrencilerini bilinçlendirmeleri sağlanmıştır. İstanbul Müftülüğü ile irtibata geçilerek, bir Cuma hutbesinde insan hayatının önemi ve boğulmalar konusunun işlenilmesi istenmiş, ancak bu konuda olumsuz yanıt alınmıştır.

Sonuç

Çeken akıntı iyi yüzücüler için bile tehlikelidir. Böyle bir akıntı ile karşılaşıldığında paniğe kapılmamak gerekir. Güçlü akıntıya karşı, kıyıya doğru yüzmeye çalışmak yapılacak en büyük yanlışlardan biridir. Çeken akıntıdan kurtulmak amacıyla yanlara doğru yüzülmelidir. Akıntıdan kurtulabilmenin tek yolu sahile paralel yönde yüzerek çeken akıntı kanalından çıkmaktır. Çeken akıntıya zıt yönde, sahile doğru yüzmeye çalışmak kişiyi yorar ve boğulma riskini artırır.

Çeken akıntılar yıllardır Karadeniz kıyılarında pek çok boğulma vakasının görülmesine sebep olmuştur. Öncelikle, kişi yüzmeye bilmiyorsa, yüzmeye öğrenmeden kesinlikle bu bölgelerde denize girmemelidir. Yüzme bilinmesi durumunda bile özellikle rüzgarlı ve dalgalı

havalarda denize girilmemelidir.

Çocuklara da bu konuda dikkat edilmesi çok önemlidir. Çocuklar denizdeyken sürekli kontrol edilmelidir. Ayrıca can kurtaran ve sahil emniyet tedbiri alınmış sahil ve plajlarda denize girilmesi tercih edilmelidir. Denize girerken giyilen kıyafet de bu konuda önem taşımaktadır. Denize girerken kişinin üzerinde ağırlık yapmayacak deniz kıyafetleri olmalıdır.

Yüzme bilen bir kişi çeken akıntıya tutulduğunda kesinlikle sakin olunmalıdır. Akıntının kişiyi derine çekmeyeceği, sadece sahilden uzağa doğru sürükleyeceği akıldan çıkarılmamalıdır. Kesinlikle "çeken akıntı"ya karşı, sahile doğru yüzülmemelidir. Profesyonel yüzücü olsa bile, kişi bu akıntıya karşı koyamaz. Mümkünse kişinin yüzü sahile dönük olarak kendisini akıntıya bırakmalıdır, akıntı kişiyi açığa çektikten 1-2 dakika sonra etkisi oldukça zayıflayacaktır. Kişi bu noktadan sonra sağa veya sola yüzerek akıntı kanalından kurtulabilir. Daha sonra dalgalar arkaya alınarak farklı bir yerden sahile çıkılır. Eğer kişi kendi kendine kurtulmayı başaramayacağını düşünüyorsa, sahilde kendisine yardım edebilecek cankurtaran varsa tek elini kaldırarak yardım isteyebileceğini bilmelidir. Öte yandan, boğulmakta olan biri görüldüğünde, yardım etmek isteyen kişinin bu konuda eğitimi yoksa müdahale etmeye kalkmamalı ve cankurtaran çağırılmalıdır. Eğer bulunulan yerde cankurtaran yoksa can simidi ve bunun gibi malzemeleri kullanarak yardımcı olmaya çalışmak gerekir (Barlas, 2015).

Çeken akıntılar neticesinde boğulma olaylarının mümkün olabilecek en alt düzeye indirilebilmesi için konu hakkında genel bilgilendirmenin yanı sıra, olası bir tehlike durumunda nasıl davranılması gerektiği bilgileri halka ulaştırılmalıdır. Genel bilgilendirme, konudan habersiz insanların tehlikelerin hangi koşullarda ve nerelerde oluştuğu hakkında bir fikir sahibi olmalarına hizmet edecektir. Özellikle çocukların ve gençlerin yeni bilgilere daha açık olması nedeni ile bu bilgilendirme

hizmetinin geleceğe yönelik olduğu söylenebilir. Öte yandan, tehlike durumunda yapılması gereken doğru hareketlerin yapılması, kurtarma çalışmaları yürüten cankurtaranların işlerini çok kolaylaştıracağı gibi tehlikeli durumların ölümle sonuçlanma riskini de azaltacaktır. Boğulmaların birinci önemli sebebi gelen vatandaşların iyi yüzme bilmemesi ve tehlikelerin farkında olmamasıdır. Tehlikelerin farkında olmaması, aslında tehlikeleri umursamaması ve “bana bir şey olmaz, olursa da bu beni ilgilendirir” şeklinde düşünmesi olarak yorumlanmalıdır. Durum böyle olunca, eğitim veya bilgilendirme faaliyetlerinin başarıya ulaşmasının ne kadar zor olduğu da anlaşılabilir. Ancak bu konuda ümit veren nokta, yapılacak bilgilendirme ve uyarıların yetişkinler için olmasa da çocuklar ve gençler için yararlı olacaktır. Broşür ve panolar gibi bilgilendirici ve uyarıcı çalışmaların etkilerinin görüleceği umulabilir. Risk değerlendirmesi sonucunda çıkan duruma göre alınması gereken önlemler dünyanın farklı bölgelerinde de olsa benzerlikler arz etmektedir. Genellikle yüksek risk olduğu durumlarda denize girilmesi, risk azalana kadar geçici olarak yasaklanmalıdır. Çeken akıntıların devamlı görüldüğü ABD, Avustralya ve Yeni Zelanda’da insanlar denizde dalga olduğu zamanlarda riskli bölgelerde sahile gitmekte ancak denize girmemektedir. Risk tanımı ise, her bölge ve kıyı şeridi için, bölgede daha önce gerçekleşmiş boğulma vakaları, rüzgar ve dalga koşulları göz önüne alınarak belirlenmelidir. Riskli olarak belirlenen plaj ve sahil bölgelerine ikaz levhaları yerleştirilmelidir. Suda boğulma olaylarına karşı alınacak tedbirler ve çeken akıntılar hakkında vatandaşları bilgilendirmek üzere özellikle yaz dönemi ve hafta sonlarında el broşürleri dağıtılması çeken akıntılar neticesinde olabilecek ölümlerin önüne geçebilecektir.

Referanslar

Arthur, R.S., (1962). A note on the dynamics of rip currents. *Journal of Geophysical Research*, 67(7): 2778-2779.

Barlas, B., Beji S., Taşçı Ö.E., Işık M., (2012).

İstanbul’daki çeken akıntılarının incelenmesi, Gemi İnşaatı ve Den. Tek. Teknik Kongresi 2012, İstanbul: 299-308.

Barlas B., Beji S., (2013). İstanbul jandarma bölgesinde çeken akıntılar nedeniyle meydana gelen boğulmalar, Çeken Akıntılar ve Suda Boğulmalar Çalıştayı 2013 Bildiriler Kitabı, İstanbul: 1-12.

Barlas B., Beji S., (2014). 2007-2013 yılları arasında çeken akıntılar nedeniyle İstanbul’da meydana gelen boğulmaların incelenmesi, *Proceedings of 8th Coastal Engineering Symposium 2014*, İstanbul: 139-148.

Barlas B., (2015). Çeken akıntılardan kurtulma teknikleri, Çeken akıntılar ve boğulmalar (Edts: S.Beji ve B.Barlas), İstanbul Valiliği Yayınları, İstanbul: 1-6.

Barlas B., Beji, S., (2015a). İstanbul Karadeniz sahillerinde çeken akıntılar nedeniyle meydana gelen boğulma istatistikleri, Çeken akıntılar ve boğulmalar (Edts: S.Beji ve B.Barlas), İstanbul Valiliği Yayınları, İstanbul: 10-23.

Barlas B., Beji, S., (2015b). Çeken akıntılar bibliyografya, Çeken akıntılar ve boğulmalar (Edts: S.Beji ve B.Barlas), İstanbul Valiliği Yayınları, İstanbul: 37-43.

Barlas B., Beji S., (2015c). Çeken akıntı hakkında broşür. Carrefour Haziran 2015 Broşürü.

Barlas B., (2016). Çeken akıntılar. Beykoz Belediyesi Bülteni, Haziran 2016, p.10.

Barlas B., Beji S., (2016a). Rip current fatalities on the Black Sea beaches of Istanbul and effects of cultural aspects in shaping the incidents, *Natural Hazards*, 80 (2): 811-821. DOI:10.1007/s11069-015-1998-x.

Barlas B., Beji S., (2016b). Çeken akıntılar hakkında broşür. Beykoz Belediyesi.

Barlas B., Beji S., (2017). Rip Current Fatalities on The Black Sea Beaches of Istanbul and Effects of Winds, *Proceedings of 35th Conference on Coastal Engineering (ICCE) of ASCE*, Ed.: Patrick Lynett, Antalya, Turkey. DOI: 10.9753/icce.v35.waves.15

Basco, D.R., (1983). Surf zone currents. *Coastal*

Engineering, 7: 331-355.

Beji, S., Barlas, B., (2007). Şile ve benzeri kıyılarda boğulmalara neden olan çeken akıntılarının incelenmesi, GMO Araştırma Raporu, TMMOB Gemi Mühendisleri Odası, İstanbul.

Beji, S., Barlas B., (2013). Çeken akıntılarının oluşumu, Çeken akıntılar ve suda boğulmalar çalıştay 2013 (Edts: Beji, Barlas and Isik), ITU Vakfı Yayınları, İstanbul: 13-25.

Beji S., Barlas B., (2014). Akıntıya Tutulma, Yaşama Tutun, İstanbul Kalkınma Ajansı, Proje No: ISTKA/2012/GNC-80.

Beji S., Barlas B., (Edts.) (2015a). Çeken akıntılar ve suda boğulmalar, İstanbul Valiliği Yayınları, İstanbul: 78 sayfa.

Beji, S., Barlas B., (2015b). Çeken akıntılar ve oluşma biçimleri, Çeken akıntılar ve boğulmalar (Edts: S.Beji ve B.Barlas), İstanbul Valiliği Yayınları, İstanbul: 24-36.

Beji, S., Barlas B., (2017). Rip currents across the shores of the Black Sea, *Black Sea Marine Environment: The Turkish Shelf* (Edts: Sezgin M., Bat M., Ürkmez D., Arıcı E., Öztürk B.), TUDAV Publications No:46, ISBN- 978-975-8825-38-7, İstanbul: 114-131.

Beji S., Barlas B., Isik, M., (2012). Çeken akıntılar konusunda websitesi. <http://cekenakinti.org/>

Beji S., Barlas B., Işık M., (Edts.) (2014). Çeken akıntılar ve suda boğulmalar çalıştay 2013, ITU Vakfı Yayınları, ISBN- 978-605-4778-48-5, İstanbul: 68 sayfa.

Broşürler, (2014). Çeken akıntılar hakkında hazırlanan broşürler.

Bowen, A.J., D.L. Inman, (1969). Rip currents 2: Laboratory and field observations. *Journal of Geophysical Research*, 74: 5479-5490.

Bowen, A.J., (1969). Rip currents 1: Theoretical investigations. *Journal of Geophysical Research*, 74: 5468-5478.

Gensini, V, Ashley, W., (2010). Examination of rip current fatalities in the United States, *Nat Hazards*, 54: 159-175.

Haller, M.C., Dalrymple, R.A., (1999). Rip

current dynamics and nearshore circulation. Research Report CACR-99-05, Center for Applied Coastal Research, University of Delaware.

Hansen, J.B., Svendsen, I.A., (1986). Experimental investigation of the wave and current motion over a longshore bar. *Proceedings 20th International Conference Coastal Engineering*, American Society Civil Engineers.

Lushine, JB, (1991). A study of rip current drownings and weather related factors, *Nat Weather Dig*, 16: 13-19.

Lyons, S., (1991). Rip Currents: Description, Observations and Theories. Cooperative Institute for Applied Meteorological Studies, Department of Atmospheric Sciences, Texas A&M University, 3150 TAMU, College Station, TX 77843-3150.

Miloshis, M, Stephenson, WJ, (2011). Rip current escape strategies: lessons for swimmers and coastal rescue authorities, *Nat Hazards*, 59: 823-832.

Pfaff, S., (2003). Rip Current Forecasting, WFO MHX Coastal and Marine Conference, Morehead City, NC, USA.

Sherkera, S, Williamsonb, A, Hatfielda, J, Branderc, R, Hayend, A, (2010). Beachgoers' beliefs and behaviours in relation to beach flags and rip currents, *Accident Analysis and Prevention*, 42: 1785-1804.

Short, A.D., Hogan, C.L., (1994). Rip currents and beach hazards: Their impact on public safety and implications for coastal management. *Journal Coastal Research*, special Issue No. 12: 197-209.

Yu, J., Slinn, D.N., (2003). Effects of wave-current interaction on rip currents. *Journal of Geophysical Research*, 108, C3.

Çeken Akıntı Bölgelerinin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemlere Örnekler

Cihan Şahin, Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Müh. Bölümü, cisahin@inm.yildiz.edu.tr

Giriş

Çeken akıntılar, plaj yakınında en güçlü hale gelen çok yüksek hızlı dar akıntılardır ve yüzerken yakalanıldığında insanların boğulmasına neden olabilmektedirler. University of Delaware Sea Grant College'ya göre çeken akıntılar aşağıda sıralanan dört şekilde tespit edilebilirler (Philip ve Pang, 2016):

- i. çalkantılı bir su kanalı;
- ii. denize doğru bir hat üzerinde ilerleyen köpük, yosun veya birikinti;
- iii. dalgalar kıyıya yaklaşırken gelen dalga yapısında farklı kırılmalar (Şekil 1) ve
- iv. kırılma bölgesinin ötesinde farklı renkteki su bölgelerinin oluşması (Şekil 2).



Şekil – 1: Açığa doğru akıntıdan dolayı dalga kırılmasının oluşmaması ve çeken akıntı bölgesinin belirlenmesi (<https://fatyak-kayaks.co.uk>).



Şekil – 2: Çeken akıntı çok belirgin olmasa da dalgalar arasında farklı renkteki su bölgelerinin oluşması ile anlaşılabilir (<https://fatyak-kayaks.co.uk>).

Çeken Akıntı Bölgelerini Belirlemek için Kullanılan Bazı Yöntemler

Çeken akıntı bölgelerinin belirlenmesi için kullanılan en yaygın yöntem günümüzde hala cankurtaranlar tarafından çıplak gözle doğrudan gözlemlenmektedir. Polarize güneş gözlükleri, sudaki parlamaların elemine edilerek su rengindeki farklılıkları daha iyi gözlemlemek için sıklıkla kullanılmaktadır. Yüzebilen cisimler suya bırakılarak kıyı boyu, gelgit ve çeken akıntılar belirlenmeye çalışılabilir. Bu tip göstergelerin belirleyici olmadığı durumlarda ise suya boya enjeksiyonu çeken akıntuların daha iyi belirlenebilmesi için kullanılmaktadır.

Sonu (1972), çeken akıntının belirlenmesi için kararlı denge halinde yüzecek şekilde ayarlanan su dolu polietilen küreler kullanılmıştır. Bu çalışma sonucunda, serbest sürüklenen kürelerin hareketinin ortalama akıntıyı temsil ettiği görülmüştür.

Neredeyse tamamen dolu plastik su kapları çeken akıntuların konumlarını belirlemek için kullanılabilirler ve Lagrangian yörüngelerinin belirlenmesini sağlamaktadır (Inman vd., 1980). Kirliliğe yol açmamak için yüzen kauçuk iplere bağlanarak sudan dışarı çekilebilirler. Gelişmekte olan ülkelerde hala kullanılmakta olan bu düşük masraflı yöntem akıntı hızının tahminini de sağlamayabilmektedir.

Video kameralar, kıyılarda dalga ve akıntı gözlemlerinde uzun süredir kullanılmaktadır (Sonu, 1972). Yüksek binaların üzerlerine, yüksek direklere ya da yerdeki bir cisme bağlı balonlara yerleştirilen ve kırılma bölgesini hedef alan telefoto lensli plaj kameraları yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Çeken akıntuların zamanla oluşumunu ve devam sürecini elde etmek için Duck, North

Carolina’da, Corps of Engineers Field Research Facility tarafından bu sistem kullanılmıştır (Holman ve Stanley, 2007). Çalışmada, görüntüdeki düşük ışık şiddeti kırılmayan dalgaların olduğu bölgelerle ilişkilendirilmiş ve derin sudaki çeken akıntı kanallarını temsil ettiği kabul edilmiştir (Prodger, 2012).

Uydu görüntüleri de su rengi değişimlerine göre çeken akıntı kanallarını, ya da açığa doğru ilerleyen katı madde (sediment) akımlarına göre faaliyet halindeki çeken akıntıları gösterebilmektedir.

Son yıllarda, daha gelişmiş cihazlar çeken akıntıya eğilimli plajlarda akıntı hızı ve akım karakteristiklerini ölçmek için kullanılmaktadır. Bu saha ölçüm cihazları ayaklı sehpalara monte edilmiş akıntıölçerleri ve basınç sensörlerini içermektedir. Euler akım inceleme yöntemine dayanan bu tip tek nokta ölçümlerinde akıntıölçerin çeken akıntının ana akım bölgesinde olmama ihtimali bir sorun teşkil edebilmektedir. Cihazların suda tehlikeli bölgelere monte edilmesi sırasında lojistik ve güvenlik konusunda kısıtlamalar da mevcut olmaktadır (Brander ve Short, 2000). Ayrıca, çok sayıda farklı çeken akıntı tipi mevcuttur ve her biri saha çalışmalarında farklı kapasitede cihazlar gerektirmektedir.

Avustralya’da teodolit ya da GPS (Global Positioning System) kullanılarak çeken akıntıda serbest şekilde sürüklenen cisimlerin konumlarının ölçülmesiyle çeken akıntı sürüklenme ölçümleri gerçekleştirilmiştir (Short ve Hogan, 1994). Bunun gibi Lagrange akım inceleme yöntemine dayanan çeken akıntı ölçümleri son yıllarda daha popüler olarak kullanılmaktadır (McCarroll vd, 2014; Scott vd, 2016). GPS ile yapılan sürüklenme ölçümleri gibi yöntemler daha az kurulum zamanı, daha güvenli uygulama, daha fazla hareketlilik ve çeken akıntının yörüngesini yakalayabilme gibi avantajlara sahiptir. GPS

ile donatılmış sürüklenen cisimler (Şekil 3) California, Fransa ve Avustralya kıyılarında çeken akıntı hızının ölçülmesinde sıklıkla kullanılmıştır (MacMahan vd., 2010). Genellikle, beş ya da daha fazla sürüklenen cisim çeken akıntının içine bırakılır ve kıyadaki gözlemciler tarafından bilgisayarlar ile gerçek zamanlı olarak takip edilirler. Bu sistemler bir metreden daha az doğrulukla ölçüm yapabilmektedir (Schmidt vd., 2003).

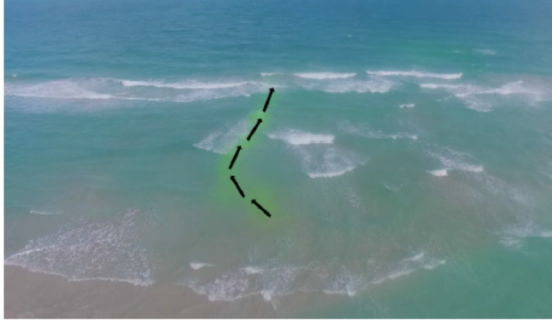


Şekil – 3: Çeken akıntı ölçümünde kullanılan GPS ile donatılmış sürüklenen cisimler (Scott vd, 2016).

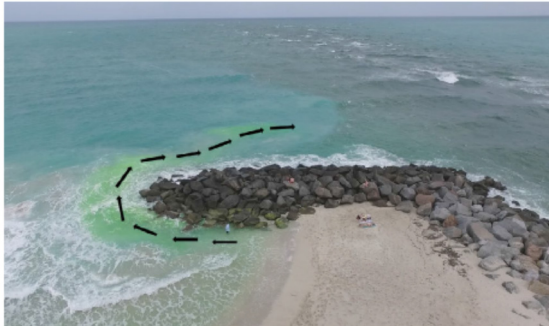
Görece daha yeni, basit ve ucuz bir yöntem ise çeken akıntının hızını belirlemek için kıyıda bulunan bir lazer mesafe-bulucu (laser rangefinder) kullanılmasıdır. Lazer mesafe-bulucular yapı endüstrisinde küçük boyutlu, ucuz ve yüksek doğrulukla mesafe ölçebilmelerinden dolayı sıklıkla kullanılmaktadır. 2016 yılında South Beach, Miami, Florida’da bu yöntem kullanılarak çeken akıntı ölçümleri yapılmış ve çeken akıntıda yüzen bir yardımcı cisim lazer mesafe-bulucu için hedef olarak kullanılmıştır. Bu yöntem kullanılarak Miami Beach, Florida’da akıntının açık deniz tarafındaki etki bölgesi 100 m ve üzeri mesafeler için belirlenmiş ve ölçülen hızlar aynı anda GPS ile ölçülen hızlarla uyumlu olacak şekilde yaklaşık 0.4 m/s olarak elde edilmiştir (Leatherman, 2017; Leatherman ve Leatherman, 2017).

Diğer bir teknik ise bir dron ile fluoresin iz

boyasının havadan fotoğraflanması ve yer referans noktaları kullanılarak akıntının hızının belirlenmesidir. Dron kullanılarak yapılan ölçümler birçok alanda olduğu gibi kıyı mühendisliği çalışmalarında da hızlı bir şekilde artmaktadır. Dronlar, çeken akıntı çalışmalarında özellikle kıyıya dik kesitin, kıyı yapılarının ve enerjik dalga bölgelerinin yakınlarında faydalı olmaktadır. Yüksek çözünürlüklü video kamera ile donatılmış dronlar, 2017 yılında South Beach, Florida’da suya enjekte edilen fluoresin izleme boyasının çeken akıntı tarafından açığa doğru taşınımının ölçümünde kullanılmıştır (Şekil 2). Dronlar, özellikle cisimlerin suda konumlandırılmasının zor olduğunda fayda sağlamaktadırlar. Havadan, enjekte edilen boya izlenmesiyle akıntının hareketinin yanı sıra hızının da ölçülmesini sağlamaktadırlar (Leatherman, 2017).



Şekil – 4: Fluoresin iz boyasının hareketinin fotoğraflanması ile belirlenen zayıf bir çeken akıntı (Leatherman ve Leatherman, 2017).



Şekil – 5: Bir kıyı yapısının oluşturduğu çeken akıntının belirlenmesi (Leatherman ve Leatherman, 2017).

Sonuç ve Öneriler

Çeken akıntıların ölçülmesi için çok sayıda yöntem kullanılmıştır ve bu yöntemlerden doğruluğu en yüksek olanları gelişmiş cihazlar ve GPS-kontrollü sürükleyicilerin çıkarılması için bir araştırma teknesine ihtiyaç duymaktadır. Görece daha yeni, basit ve ucuz bir yöntem ise çeken akıntının hızını belirlemek için kıyıda bulunan bir lazer mesafe-bulucu kullanılmasıdır. Bunların dışında, bir dron ile fluoresin iz boyasının havadan fotoğraflanması ve yer referans noktaları kullanılarak akıntının hızının belirlenmesi gibi yöntemlerde mevcuttur. Çeken akıntı çalışmalarını yürütmenin yüksek masraflı olmasından dolayı hayati önem sahip bu konu üzerine çalışmalar tüm dünyada sınırlı sayıda bölgede gerçekleştirilmiştir. Bu da daha az masraflı yaklaşımlara gereksinim olduğunu göstermektedir.

2013 yılı Ocak ayı, Victoria, Avustralya’da çeken akıntı farkındalık ayı olarak belirlenmiş ve bir ay boyunca çeşitli koy ve kıyılara çevreye zararsız boya enjekte edilerek çeken akıntının yapısının nasıl olduğu ve yüzücüler için tehlikeleri vurgulanmıştır (LSV News, 2013; Şekil 6). Ülkemizde de bu tip farkındalık etkinliklerinin düzenlenmesi ve gelişmiş yöntemler kullanılarak çeken akıntı bölgelerinin belirlenmesine yönelik bilimsel çalışmaların gerçekleştirilmesi suda boğulma olaylarından dolayı kayıpların azalmasında önemli rol oynayacaktır.



Şekil – 6: Wye Nehri, Victoria, Avustralya’da çeken akıntı farkındalık ayı kapsamında suya boya enjekte edilerek insanların bilgilendirilmesi (LSV News, 2013).

Referanslar

- Brander RW, Short AD (2000) Morphodynamics of a largescale rip current system at Muriwai Beach, New Zealand. *Marine Geology* 165: 27-39.
- Fatyak, fatyak-kayaks.co.uk/how-to-spot-a-rip-current/. Son erişim tarihi: 1 Haziran 2018.
- Holman RA, Stanley J (2007) The history and technical capabilities of ARGUS. *Coastal Engineering* 54: 477-491.
- Inman D, Zampol J, White T, Hanes D, Waldorf B, et al. (1980) Field measurements of sand motion in the surf zone. *Coastal Engineering Proceedings* 1: 1215-1234.
- Leatherman SB (2017) Rip current measurements at three south florida beaches. *Journal of Coastal Research* 33: 1228-1234.
- Leatherman SB, Leatherman SP (2017) Techniques for Detecting and Measuring Rip Currents. *Int J Earth Sci Geophys* 2017, 3:014
- LSV News (2013) Rip current dangers highlighted by drop of dye in the ocean. *News from Life Saving Victoria*, Article 1.
- McCarroll RJ, Brander R, MacMahan JH, Sherker S (2014) Evaluation of swimmer-based rip current escape strategies. *Natural Hazards* 71: 1821-1846.
- MacMahan JH, Brown J, Brown J, Thorton E, Reniers A, et al. (2010) Mean Lagrangian flow behavior on an open coast rip-channeled beach: A new perspective. *Marine Geology* 268: 1-15.
- Philip S, Pang A (2016) Detecting and Visualizing Rip Current Using Optical Flow. *Eurographics Conference on Visualization (EuroVis) 2016*, K.-L. Ma, G. Santucci, and J. van Wijk (Guest Editors)
- Prodger S (2012) Argus observations of rip current variability along a macro-tidal beach. Master's Thesis for the University of Plymouth 61.
- Schmidt WE, Woodward BT, Millikan KS, Guza RT, Raubenheimer B, et al. (2003) A GPS-tracked surf zone drifter. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology* 20: 1069-1075.
- Scott T, Austin M, Masselink G, Russel P (2016) Dynamics of rip currents associated with groynes-field measurements, modelling, and implications for beach safety. *Coastal Engineering* 107: 53-69.
- Short AD, Hogan CL (1994) Rip currents and beach hazards: their impact on public safety and implications for coastal management. *Journal of Coastal Research* 12: 197-209.
- Sonu CJ (1972) Field observation of nearshore circulation and meandering currents. *Journal of Geophysical Research* 77: 3232-3247.

2017 Yılı Suda Boğulma Vakaları

Hafize Çoban, Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi, hafizesenyilmaz@gmail.com

Ülkemizde görülen suda boğulma sonucu ölüm olayları TUİK verilerine göre her yıl yaklaşık 700 civarında olmaktadır. Bu yüzden suda boğulma önemli afet risk profilleri arasındadır. Çeşitli nedenlere bağlı olarak gerçekleşen boğulma olayları en fazla yaz döneminde, yüzme kaynaklı gerçekleşirken; kış dönemlerinde de kazalar sonucu ölümlere neden olmaktadır.

Boğulma nedenlerine bakacak olursak, öncelikle yüzme, tekne kazaları, intihar, düşme ve diğer kazalar yer alırken özellikle yüzme sonucu ölümler araştırılmadığı için kayıtlara suda boğulma olarak geçmiştir. Bölgelere göre bakıldığında yüzme sonucu yaz aylarında ve Karadeniz kıyılarında çeken akıntılara bağlı olaylar ve ölümler de görülmektedir. Çeken akıntılar genellikle rüzgarlı havalarda ve yaz aylarında görülür.

2015 yılı öncesi son 5 yıl içinde yaklaşık 30 ölümlü vakanın çeken akıntıya bağlı olduğu bildirilmiştir (Samandağ Kaymakamlığı).

İstanbul Jandarma Komutanlığı, İTÜ Gemi inşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi ve İstanbul AFAD 2013 yılında başlattıkları çeken akıntılara ilişkin sosyal sorumluluk projesi ile yaz aylarından önce özellikle öğrencileri bilgilendirerek olumlu bir gelişmeyi başlatmışlardır.

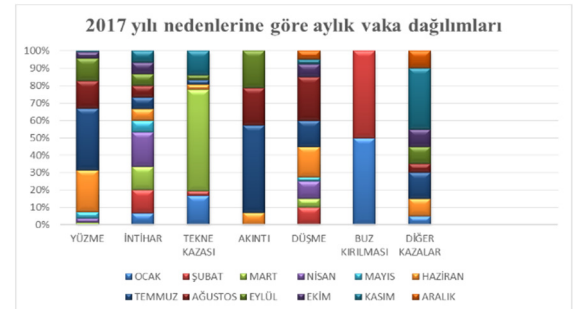
Türkiye genelinde yapılan bir çalışmada 15 bölgede meydana gelen suda boğulma vakalarının aylara, yıllara, cinsiyete, boğulma yerine, boğulma nedenine, olayın meydana geldiği bölgeye göre dağılımları retrospektif (geriye dönük) yöntem ile incelenmiş, 1999-2009 yılları arasında Adana, Ankara, Antalya, Elazığ, İstanbul, İzmir, Mersin, Muğla, Ordu, Rize, Samsun, Şanlıurfa, Van, Yalova ve Zonguldak bölgelerinde meydana gelen suda

boğulma vakalarında yaşamlarını kaybeden bireylerin %9.9 kadın, %79.6 erkek olarak tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen verilere göre erkek bireylerin çoğunlukta olduğu, yaş grubuna göre bakıldığında ise 21-30 yaş aralığının en fazla boğulmanın gerçekleştiği bulgusuna varılmıştır. Boğulmanın en fazla görüldüğü ayların ise sırasıyla Temmuz, Ağustos, Haziran ve Mayıs ayları olduğu, su kaynaklarının ise nehirler ve denizler olduğunu ortaya koymuştur. Yine bu çalışmaya göre boğulma olaylarının 1999-2009 yılları arasında arttığı gözlemlenmiştir.

01.01.2017- 31.12.2017 tarihleri arasında yerel kaynaklar, internet haber siteleri, web sayfası ve gazete haberleri gibi kaynaklardan ulaşılan 308 boğulma vakası üzerinde yapılan araştırmaya göre; boğulma vakalarının aylara, günlere, bölgelere, yaş gruplarına, nedenlerine, su kaynaklarına cinsiyet ve hayatta kalma durumlarına göre incelenmiştir.



Şekil – 1: 2017 yılı aylara göre vaka dağılımı



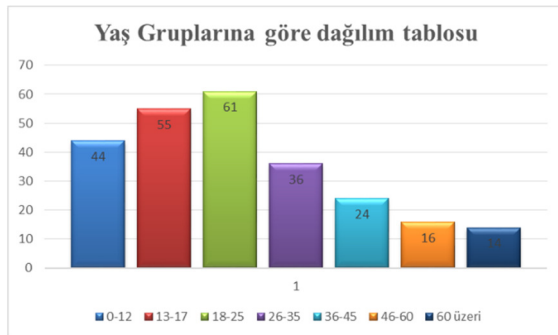
Şekil – 2: 2017 yılı nedenlerine göre aylık vaka dağılımı tablosu

Görülmektedir ki, en fazla suda boğulma olayları yaz mevsimi nedeniyle Temmuz, Haziran, Ağustos ve Eylül aylarında gerçekleşmiştir. Kış aylarında gerçekleşen olaylar genellikle tekne kazaları ve buz kırılması nedeniyle olmaktadır.

Kış aylarında görülen buz kırılması olayı en çok Ocak- Şubat aylarında, tekne kazaları Ocak- Mart aylarında, intihar olayları ise Şubat-Mart ve Nisan aylarında görülmüştür.

Yaz aylarında en çok mevsim ve tatil dolayısıyla yüzme kaynaklı Temmuz-Haziran ve Ağustos aylarında gerçekleşirken; çeken akıntıya bağlı Temmuz ayında 14 vaka (Tekirdağ, İstanbul, Trabzon, Giresun, Ordu, Muğla, Zonguldak illerinde), Ağustos ayında 6 vaka (Kocaeli, Trabzon, Zonguldak, Samsun, Sinop illerinde) ve Eylül ayında 6 vaka (Bartın, Kocaeli, Samsun, İstanbul, Mersin illerinde) Haziran ayında ise 2 vaka (Muğla ilinde) olmak üzere toplamda 28 suda boğulma vakası yaşanmıştır.

Yaş gruplarına göre bakıldığında vakaların % 19,8'i 18-25 yaş arası, % 17,8'i 13-17 yaş arası, %14,2'si ise 0-12 yaş arası olmak üzere birinci sırayı genç yaş grubu alırken ikinci sırada ergen genç grup ve üçüncü sırayı ise çocuklar oluşturmaktadır. Çocuk gruptaki vakaların genellikle düşme ya da diğer kazalar nedeniyle oluşması özellikle ailelerin ve vatandaşların dikkatsizlik ve ilk yardım konusunda eğitim yetersizliklerini ön plana çıkarmaktadır.



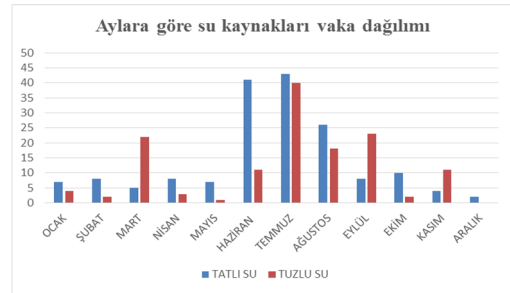
Şekil – 3: 2017 yılı yaş gruplarına göre vaka dağılım tablosu



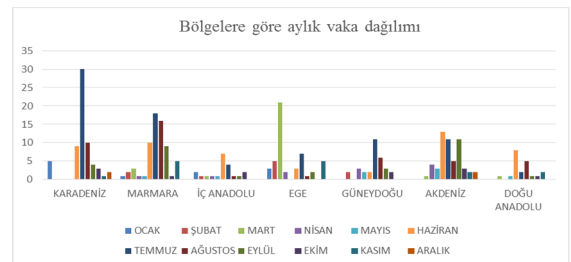
Şekil – 4: 2017 yılı aylara göre suda boğulan ve hayatta kalan vaka sayıları dağılım tablosu

Suda boğulan vakaların aylara göre ölüm sayılarına baktığımızda en çok yaz aylarında görülen vakalar nedeniyle ölümlerinde yaz mevsiminde fazla olduğunu, kış aylarında ise yaşanan olaylarda genellikle vakaların kurtarılamadığı görülmüştür. Bunun nedenini, kış aylarında ki vakaların oluş nedenleri de göz önünde bulundurulduğunda (tekne kazaları, buz kırılması) hava koşulları ve uzun süre suda kalmaya bağlı hipotermi sonucuna bağlayabiliriz.

Vakaların gerçekleştiği yerlere baktığımızda genellikle yaz aylarında denizde, nehir ve göletlerde olurken; kış aylarında balık tutma amaçlı baraj göletlerinde ve nehirlerde görülmektedir.



Şekil – 5: 2017 yılı aylara göre su kaynakları vaka dağılım tablosu



Şekil – 6: 2017 yılı bölgelere göre aylık vaka dağılımı tablosu

Tablo.1 2017 yılı toplu suda boğulma (aile, arkadaş) olaylarından örnekler

TARİH	İL	NEDENİ	KİŞİ SAYISI	NOTLAR
15.01.2017	ESKİŞEHİR- PORSUK ÇAYI	BUZ KIRILMASI	2	2 ARKADAŞ, 2 EX
12.01.2017	BOLU- BARAJ GÖLETİ	TEKNE KAZASI	2	2 ARKADAŞ, 2 EX
19.02.2017	AFYON- BAYAT GÖLET	BUZ KIRILMASI	2	2 ARKADAŞ 1 EX, 1 YAŞIYOR
08.06.2017	ANKARA	YÜZME-SUYA DÜŞME	3	3 ARKADAŞ 2 EX,1 YAŞIYOR
26.06.2017	MUĞLA- SARIGERME PLAJ	ÇEKEN AKINTI	2	YENİ EVLİ ÇİFT 1 EX, 1 YAŞIYOR
07.06.2017	ISPARTA GÖLET	BALIK TUTMA	3	3 ARKADAŞ 1 EX, 2 YAŞIYOR
01.06.2017	BURSA- GÖLET	YÜZME	3	3 ARKADAŞ 2 EX, 1 YAŞIYOR
27.07.2017	SAMSUN- PLAJ	ÇEKEN AKINTI?	3	3 ARKADAŞ 2 EX, 1 YAŞIYOR
07.07.2017	MUĞLA-AKYAKA	YÜZME	2	2 KARDEŞ 1 EX, 1 YAŞIYOR
05.07.2017	ZONGULDAK	ÇEKEN AKINTI	2	2 KUZEN YAŞIYOR
30.07.2017	ORDU- ÜNYE	YÜZME- ÇEKEN AKINTI?	6	6 ARKADAŞ 2 EX, 4 YAŞIYOR
27.07.2017	BURSA İZNİK GÖLÜ	YÜZME	4	4 ARKADAŞ EX
18.07.2017	ORDU	ÇEKEN AKINTI	2	1 EX, 1 YAŞIYOR
28.07.2017	GİRESUN	ÇEKEN AKINTI	2	2 ARKADAŞ EX
23.07.2017	TRABZON	ÇEKEN AKINTI	3	1 EX, 2 YAŞIYOR
02.08.2017	KOCAELİ	ÇEKEN AKINTI	8	AİLE, KURTARILDI.
04.09.2017	İSTANBUL KİLYOS	ÇEKEN AKINTI	4	AKRABA 1 EX, 3 YAŞIYOR
26.10.2017	TEKİRDAĞ	SEL	6	ASKERİ ARAÇ 1 ŞEHİT
22.11.2017	EGE AÇIKLARI	BOT KAZASI	5	AİLE , 5 EX

Bölgelere göre vaka sayılarını incelediğimizde en çok vakanın görüldüğü yaz aylarında, Karadeniz ve Marmara bölgelerinde, kış aylarında ise Karadeniz ve Ege bölgesinde boğulma vakaları görülmüştür. Ayrıca 2017 yılı içerisinde toplu suda boğulma olayları da yaşanmıştır.

Sonuç olarak, suda boğulma vakaları mortalite ve morbidite nedeni olan önemli bir halk sağlığı sorunu ve afet risk profilidir. Özellikle de adolesan döneminde ve genç erkek vakalar kızlara göre daha fazladır. Üç tarafı denizlerle çevrili, göl, baraj, akarsu gibi su kaynakları açısından zengin, meteorolojik açıdan yazları sıcak geçen ülkemizde suda boğulma olayları görülmeye devam edecektir. Önemli olan yapılan araştırmalardan da sonuçlar çıkararak öncelikle önlenabilir olan kaza olarak kayıtlara geçen olayların olmaması için

önlemler almaktır. Denizlerde ve havuzlarda cankurtaranların olması, sayılarının artırılması, olmayan yerlerde uyarı levhalarının gerekli işaretlerin yerleştirilmesi, kişilere çocukluk çağından itibaren yüzme eğitiminin verilmesi, gerekirse okullarımızda zorunlu ders olarak mevzuata alınması ve halkında bilinçlendirilerek ilk yardım eğitim düzeylerinin artırılması sağlanmalıdır.

Henüz 0-5 yaş grubunda kendisini çevreden koruyamayan çocuklar ailelerinin gözetiminde olmalı ve ailelerine ilk yardım ile ilgili eğitimler verilmelidir.

Aynı zamanda halkı bilinçlendirme çalışmalarına da devam edilmelidir.

Referanslar

Gültekin, A.R. (2010), Suda Boğulma Vakalarının Demografik Yapısının İncelenmesi

Beji, S., Barlas, B. (2015), Çeken Akıntılar ve Suda Boğulmalar, İstanbul AFAD Yayınları, İstanbul,

Başol, N. Baydın, A. ve Yardan, T. (2012). “Acil serviste Boğulma Nedeniyle Başvuran Hastaların Geriye Dönük İncelenmesi” Deneysel Klinik Tıp Dergisi. S.29, sf.121-125

Arıca, V., Dağ, H., Kalçın, S., Kök, S., Bölük, K., Doğan, S., (2013) Çocuklarda Suda Boğulmalara Güncel Yaklaşımlar. Mustafa Kemal Üniv.Tıp Derg, Cilt 4, Sayı 15, Yıl 2013

Fidan, A., Demiralp, S., (1994) Suda Boğulmalar, ANKARA TIP MECMUASI (THE JOURNAL OF THE FACULTY OF MEDICINE) Vol. 47 : 555-566, 1994

<http://www.milliyet.com.tr/bir-hafta-icinde-bogulma-tehlikesi-geciren-zonguldak-yerelhaber-1778714/>

<http://www.sozcu.com.tr/2017/gundem/porsukta-facia-2-cocuk-buz-kirilinca-suyagomulup-boguldu-1623823/>

<http://www.kuzeyegehaber.com/yerel/06/01/2017/aliagada-deniz-kazasi-1-olu->

[\[icinde-bogulma-tehlikesi-geciren-2-kisiyi-kurtardi/\]\(http://www.kagizmanfm.com/haberdetay/Serilemek-icin-girdigi-nehirde-boguldu/15361\)](http://karabukmeydanhaber.com/bir-hafta-</p></div><div data-bbox=)

Çorum AFAD İl Müdürlüğü

<http://www.kagizmanfm.com/haberdetay/Serilemek-icin-girdigi-nehirde-boguldu/15361>

<http://www.hurriyet.com.tr/ordek-avinda-akintiya-kapilan-genc-boguldu-40344533>

http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/turkiye/659297/Bolu_daki_baraj_golunde_kaybolan_2_balicki_bulunamadi.html

http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/turkiye/679516/Caya_giren_cocugun_kalbi_durdu.html

www.hurriyet.com.tr/8-yasindaki-arda-sulama-kanalinda-olu-bulundu-40366527

<http://www.milliyet.com.tr/barajda-baliktutarken-boguldu-yozgat-yerelhaber-1829922/>

<http://www.milliyet.com.tr/buz-tutan-goletedusen-cocuk-boguldu-afyonkarahisar-yerelhaber-1853041/>

<http://www.milliyet.com.tr/teknesi-batan-balicki-boguldu-sanliurfa-yerelhaber-1818177/>

http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/turkiye/675999/El_ele_olme_giden_yasli_cift_Sevgililer_Gunu_nde_defnedildi.html

Boğulma Vakalarında Olay Yeri Yönetimi

Mikdat Kadioğlu, İTÜ Afet Yönetimi ve Meteoroloji Müh. Bölümü, kadioglu@itu.edu.tr

Öz

Tehlike ve risk analizleri sonucu belirlenen riskler, risk azaltma çalışmalarından sonra mümkün olduğunca azaltılır fakat hiç bir zaman sıfırlanamaz. Geri kalan yani sıfırlanamayan boğulma gibi çoğu kez baş edilebilir riskler için müdahaleye hazırlanılması gerekir. Müdahalenin ilk anlarında özellikle ikincil afetlerin oluşmaması, can ve mal kayıpların en azda tutulması için doğru olay yeri yönetimi çok önemlidir.

Her düzeyde ilgili tüm kurum ve kuruluşların boğulma gibi bir acil durum öncesi eğitim, vb. çalışmalarına ilave olarak bir boğulma olayından hemen sonra da olay yerinde organize olarak tespit, keşif ve güvenli bölgelerin oluşturulmasıyla acil müdahale çalışmaları başlar. Bu tür bir acil durumun olduğu yer ile çevresindeki yerel ve ulusal idare, kurum ve kuruluşlar ile birlikte bireylerin görev sorumlulukları birbirinden farklıdır. Bu tür bir müdahale ve olay yeri yönetiminde de ilgili ve sorumlu kurum ve kuruluşların koordinasyonu büyük önem taşır.

Profesyonel müdahale ekipleri, olay yerinde tespit, keşif ve güvenli bölgelerin

oluşturulmasıyla acil müdahale çalışmalarına başlarlar. Fakat afetlerden sonra genellikle otuz dakika içinde halk olay yerinde yardımlaşmaya ve arama kurtarma çalışmalarına kendiliğinden başlayabilir. Olay yerinde can kayıpları zamanla hızla artmakta olduğu için arama ve kurtarma çalışmaları mümkün olduğunca çabuk başlatılır. Bununla beraber olay yerinde düzenin ve verimli bir çalışmanı sağlanabilmesi için atılması gereken bu adımların ve ulaşılması gereken hedefler vardır.

Örneğin olay yerine ulaşan ekip, komutayı üstelenmek, olayı değerlendirmek, olay yerini kısımlamak, güvenlik çemberlerini oluşturmak, Olay Komuta Merkezinin Yerini Seçmek, güvenlik görevlilerini belirlemek, hazırlanma alanını oluşturmak zorundadır. Bazen olay yerine girişlerin de sınırlandırılması ya kısımlandırma yapılması gerekir. Diğer bir deyişle olay yeri sıcak, ılık ve soğuk bölge hatları işaretlenir ve kordon altına alınması gerekebilir.

Bu nedenlerden dolayı afet ve acil durum yönetiminde önemli bir konu olan olay yeri yönetiminin boğulma vakalarında nasıl uygulanabileceği ele alınmıştır.

Boğulma Vakalarının Medyadaki Yeri

Korhan Varol, NTV

Öz

Suda boğulma vakalarının duyurulmasında, çeken akıntılar konusunda kamuoyu farkındalığının artmasında medyanın rolü büyüktür. Çünkü medya kuruluşları olay yerini görüntülemeleri yanında, mağdur yakınları ve konu uzmanlarıyla da görüşmeler yaparak boğulmalar ile çeken akıntılarının tehlikesi konusunda uyarıcı ve bilgi verici biçimde aktarmaktadır. Bu sunum da bu kapsamda ele alınarak hazırlanmıştır.

Bu sunum kapsamında, son 10 yılda kaç kişi boğuldu? Bu vakaların kaç görsel ve yazılı medyada haber oldu? Boğulma vakalarının medyadaki işleniş şekilleri (canlı yayınlar, haberler). Vakaların önlenmesi konusunda yapılması gerekenler neler? Gazeteciliğin toplumsal sorumluluk ilkesinin bu vakalarda nasıl işletildiği, aslında nasıl yapılması gerektiği, Boğulma vakaları medyada sadece vaka olarak yer alması, Neden uyarıcı nitelikteki haberlere fazla yer verilmiyor

olması (rating kaygısı), Bu durum nasıl değiştirilecek? Medya kendisini bu konuda nasıl sorgulayacak? Öğretici / yol gösterici haberler nasıl işlenmeli? Konunun uzmanları bu tarz haberlerde ne ölçüde yer alıyor? Canlı yayınlarda ne kadar yer veriliyor? Haber kanallarında boğulma vaka haberleri kaç tekrar yayınlanmalı? Bu tarz haberlerde konunun uzmanlarına (yüzme hocaları, cankurtaranlar, akademisyenler) ne kadar yer veriliyor/verilmeli? Boğulmaları önleme amaçlı yapılacak haberler editoryal kadrolarda (haber toplantılarında) ne kadar tartışılıyor, muhabirlerin önerdiği haberler ne kadar dikkate alınıyor? Boğulma vakalarının; a) Rating haber kanallarında b) Tematik Haber Kanallarında işleyiş farkları neler? Hangi tarz işleyiş toplumsal anlamda daha faydalı? Boğulma nedenleri yapılan haberlerde ne kadar yer alıyor? (çeken akıntı, İstanbul boğazı, baraj göletleri vs. gibi soru ve sorunlara değinilmektedir.

AKUT ve Karadeniz’de Boğulma Vakaları

Recep Şalacı, AKUT Arama Kurtarma Derneği, recepsalci@akut.org.tr

Öz

AKUT Arama Kurtarma Derneği olarak 2005 yılından beri Kocaeli’nin Kandıra ilçesinin Kumcağız sahilinde denizde boğulma vakalarına müdahale edilmektedir. 2005 yılından beri Karadeniz’de meydana gelen boğulma vakalarında müdahale yöntemleri ve sistemi üzerine bilgilendirme yapılacaktır.

AKUT Kocaeli ekibi olarak yapılan bu çalışma tamamen gönüllük ilkesi altında yapılmaktadır. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi’nin desteği ile yapılan proje önemli katkılar sağlamıştır. Proje başlamadan önceki yıllarda boğulma vakalarında hayatını kaybeden insan sayısının yıllık ortalaması 60 kişinin üzerinde iken son yıllarda bu rakam 4’e kadar düşmüştür.

Bu proje zaman içerisinde kendini geliştirmiş hem donanım olarak hem de eğitim olarak çok ilerleme kaydetmiştir. Karadeniz kendine has yapısı ile farklı bir özellik göstermektedir. Kurtarmayı öğrenebilmek için öncelikle Karadeniz’i tanımak gerekir. Karadeniz’i bilip yapısını anladığınız zaman kurtarma işi daha kolay olacaktır.

Karadeniz’le birlikte bu bölgede denize giren vatandaşların kültür ve demografik yapısında boğulma vakalarında önemli olan bir etkidir. İstatistiklere bakıldığında boğulma vakası geçiren ya da boğulanların büyük bölümünün günübirlik olarak denize gelenlerin olduğu görülmektedir.

Kısaca, müdahale yöntemlerinden bahsedecek olursak: Karadeniz’deki boğulma vakalarına müdahale diğer denizlerdeki gibi bireysel cankurtaranlık yöntemi ile değil bir takım

çalışması ile yapılması gerekmektedir (Şekil 1). Karadeniz’in yapısı ve hırçın dalgaları bireysel kurtarmayı zorlaştırmakta ve genelde boğulma vakaları tek başına olmadığı için aynı anda birkaç kişinin boğulduğu görülmektedir. Özellikle Rip akıntılarının olduğu zamanlarda doğru malzeme ve ekip olmadan kurtarma neredeyse tek başına imkansız bir hale gelmektedir.



Şekil – 1: Kurtarma ve müdahale

Özellikle vatandaşın bilinçsiz müdahalesi ek boğulmaları da getirmektedir. Bunun olmaması için suda müdahale eden bir ekip ile birlikte kıyıda olay yerini yönetebilecek eğitilmiş kişilerin olması ve gerekli koordinasyonu sağlaması önemlidir. Boğulmalarda kurtarmadan daha önemli bir unsurda kazazedeyi görebilmektir. Boğulma vakaları sanıldığı gibi çırpınan bağıran insanlar yerine sessizce batıp çıkan kazazedeler şeklinde olmaktadır. Bu yüzden boğulan kişiyi görmek gerçekten iyi bir beceri ve eğitim istemektedir.

Bu çalışmanın sunumunda bu tür boğulmalardaki sistem ve kurtarma yöntemleri ayrıntılı bir şekilde anlatılacaktır.

Kazazedeye Müdahalede Operasyon Aşamaları

Ali Ordukaya, Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü

Giriş

Kıyıda denize doğru meydana gelen rip akıntısı kıyıya çarpan dalgaların geri dönüşünde denize uyguladığı basınç nedeniyle oluşmaktadır. Genellikle kıyılarda meydana gelen kıyının morfolojik durumuna bağlı olarak dünyanın birçok bölgesinde görülmektedir. Rip akıntıları, kıyıya dik gelen dalgalar, kıyıda bulunan kayalar, rıhtım, mendirek ve kalabalık halde yüzen insanların bulunduğu kesimlerde dalgaların doğrusal gidişini kesintiye uğratır. Rip akıntısını genellikle dikkatlice bakıldığında anlaşılmaktadır. Akıntı bölgesi denizin geneline göre daha koyu bir renk olmakla birlikte deniz yüzeyi kırışık olur. Denize doğru oluşan düzenli köpük görülmektedir (Şekil 1).

Ülkemizde denizde yaşanan boğulma olaylarının %70-75'inin nedeni "Rip Akıntısı" (kıyıda denize doğru olan akıntı)dir. Aniden gelişebilen rip akıntısı özellikle rüzgârlı havalarda, dalgalarla kıyıya ulaşan deniz suyunun kendine bir kanal bularak tekrar denize geri dönmesi ile oluşur. Bazen saniyede 10-20 metre, zaman zaman saatte 70 kilometreye varan bir hızla hareket eden, sinsi ve çok güçlü bir akıntıdır. En iyi yüzücülerin bile bu hızla yüzemeyeceğini düşünürsek tehlikenin boyutu daha da iyi anlaşılır.

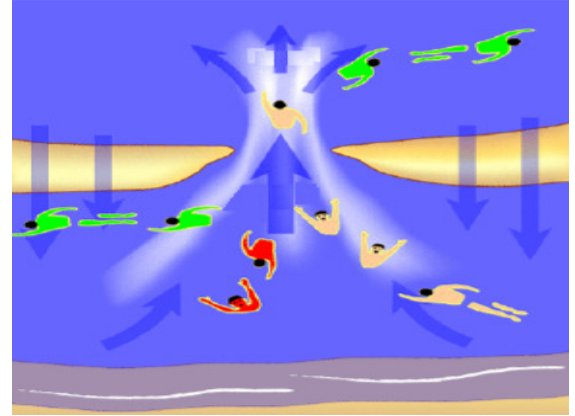


Şekil – 1: Rip akıntısı

Rip akıntısı saniyede 1-2 metre hızla ulaşmaktadır. İyi yüzücülerin bile bu tip akıntılarda boğulma riskine kapılırken saniyede 1-2 metre yüzmesi oldukça zordur.

Bu tip durumlarda;

- Öncelikle panik yapmamalı ve sakin olunmalıdır.
- Karaya doğru çarpınarak yüzülmemelidir.
- Akıntıdan kurtulmak için kıyıya paralel olarak yüzülmelidir (Şekil 2).
- Yardım çağırınız.
- Gözlerinizi çocuklarınızdan ayırmayınız.
- Rip akıntısı genellikle kıyılarda meydana gelen doğal bir olaydır. Kıyının morfolojik durumuna bağlı olarak dünyanın birçok bölgesinde görülmektedir. Rip akıntıları, kıyıya dik gelen dalgalar, kıyıda bulunan kayalar, rıhtım, mendirek ve kalabalık halde yüzen insanların bulunduğu kesimlerde dalgaların doğrusal gidişini kesintiye uğratması nedeniyle oluşmaktadır.



Şekil – 2: Rip akıntısında yüzme

Türkiye'de Tahlisiye

Montreux Boğazlar Sözleşmesi

Türk Boğazlarının uluslararası statüsü ve boğaz geçiş şartları 20.07.1936 tarihli Montreux sözleşmesi ile düzenlenmiştir.

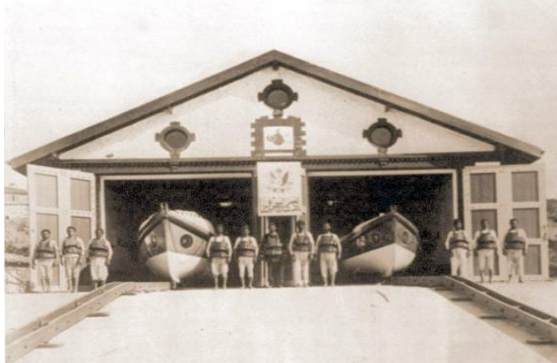
Sözleşme, boğazlarımızdaki tahlisiye (can

kurtarma) ve seyir yardımcıları hizmetlerinin Türkiye Cumhuriyeti Devletince verilmesi hususlarını belirlemiş olup, bu görev Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından yerine getirilmektedir.

Can Kurtarma

Türk Arama ve Kurtarma sisteminin temelleri 1869 yılında atılmış olup, bu tarihte özellikle İstanbul Boğazı ve Kuzey yaklaşımında meydana gelebilecek can ve mal kayıplarının önlenmesi için “TAHLİSİYE İDARESİ” adı altında müstakil bir organizasyon kurulmuştur.

Bahriye Nezareti idaresinde, İsveç, Belçika, Norveç, İngiltere, Fransa, Almanya, İspanya, İtalya, Rusya, Romanya, Hollanda ve Yunanistan gibi yabancı devletlerin katılımı ile kurulan komisyonca yürütülen tahlisiye (Can Kurtarma) hizmetleri, Kurtuluş Savaşı sonrası, 09.06.1923 tarihinde Türkiye Cumhuriyeti idaresi altına girmiştir.



Şekil – 3

Organizasyon, çeşitli idarelerden sonra 08.06.1984 tarih ve 233 sayılı kanun hükmünde kararname ile Türkiye Denizcilik İşletmeleri Bünyesinde “Kıyı Emniyeti ve Gemi Kurtarma İşletme Müdürlüğü” olarak hizmet vermeye devam etmiştir.

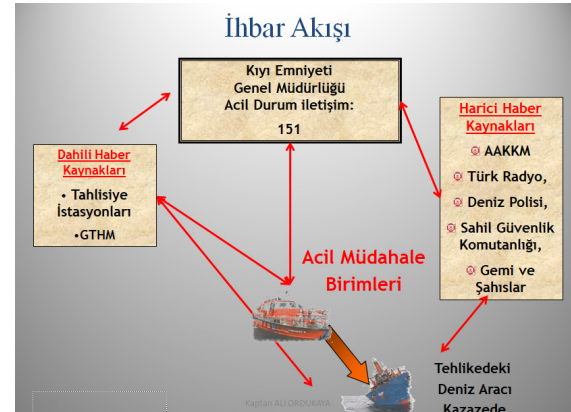
Can Kurtarmaya Yönelik Faaliyetler

Arama ve Kurtarma, hava ve deniz vasıtalarının, karada, havada, su üstünde ve su altında tehlikeye maruz kalması hallerinde, bu vasıtalarındaki şahısların, her türlü araç, özel

teçhizat veya kurtarma birlikleri kullanarak aranması ve kurtarılması işlemi olarak tarif edilmiştir (Türk Arama ve Kurtarma Yönetmeliği).

İlgili ulusal mevzuatımızda,

- Organizasyon ve koordine sorumluluğu Denizcilik Müsteşarlığı'na (2.9.1997 tarih ve 979916 sayılı Türk Arama ve Kurtarma Yönetmeliği Md.4-k)
- Can kurtarma tesislerinin kurulması ve işletimine ait görevler Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü'ne verilmiştir. (6.8.1997 kabul tarih ve 97T34 numaralı Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü Ana Statüsü Md.4-1 ve Ulusal Arama Kurtarma Planı)
- Ayrıca tüm deniz araçları da imkanları nispetinde kurtarma operasyonlarına iştirak edeceklerdir. (10.6.1946 tarih ve 4922 sayılı Denizde Can ve Mal Koruma Hakkında Kanun Md.14,15,16)



Şekil – 4: İhbar akış tablosu

Tahlisiye Hizmeti

Kritik mevkilerde kurulmuş bulunan istasyonlarda can kurtarma personeli tarafından günün 24 saati nöbet, gözetleme ve VHF dinleme hizmeti yapılmakta, bayrak farkı gözetmeksizin kazaya uğrayan gemilere can kurtarma hizmetleri denizden ve karadan verilmektedir. Can kurtarma hizmetleri kıyıda ve denizden olmak üzere 2 şekilde yapılmaktadır.

1. Kıyıda Can kurtarma

Sahil şeridinde sürüklenerek karaya oturan,

kazaya uğrayan gemilerden can kurtarma hizmetleri; Tahlisiye istasyonlarında konuşlandırılmış araçlarıyla kaza mahalline seri bir şekilde intikal edilerek karadan gemiye roket atılarak ve varagele sistemi kurulmak suretiyle yapılmaktadır.

2. Denizden Can kurtarma

Kıydan uzak mevkilerde kazaya uğrayan gemilerden can kurtarma hizmeti Kıyı Tahlisiye ve Tahlisiye Bot İstasyonlarımızda konuşlandırılmış, fırtınalı hava ve deniz koşullarında seyir yapabilen, kurtarma teçhizatı ile donatılmış; Hızlı Tahlisiye Botu (RHIB) ile yapılmaktadır.

Can kurtarma “Vara-Gele” Sistemini Oluşturan Ekipmanların Tanıtımı



Şekil – 5: Can kurtarma sistemini oluşturan ekipmanlar

Roket Tezgâhı

Roket fişğini gönder ile birlikte taşıyabilecek büyüklükte olan ve üzerinde eski tip Roket ateşlenerek atılan demirden yapılmış oluklu bir tezgâhtır. Fişeğe verilmesi gerekli yükseklik tezgâhın yan tarafında bulunan bir kadran ile saptanır. Roket tapası tezgâhın açık tarafında temas ettirilen yanar bir vardafoğa (meşale) vasıtası ile ateşlenir.

Roket

Tahlisiye takımlar ile kullanılan eski sistem roket iki kademeli olmak üzere imal edilmiştir. Birinci kademede fişğin itici gücünün sonunda ikinci kademe otomatikman ateşlenerek ek gücün etkisi ile mermi daha uzun bir mesafe kat eder. Roketin gönderi 290 cm uzunluğunda olup; demir bir pin veya yaylı bir tetik vasıtası ile roketin bedenine

takılır. Roket savlosu roket gönderinin kuyruğundaki delikten geçirilir ve 8 şeklinde volta yapılır. Bu şekilde savlonun yanarak kesilmesi ihtimali ve savlonun roketten kurtulması ihtimali emniyete alınmış olunur. Bundan sonra savlonun ucu gönderin üstünde olduğundan ve saptamasındaki deliğinden geçirilerek iki goma lastik ve bir madeni pul da geçirildikten sonra tekrar 8 şeklinde bir volta yapılarak Roket savlosu rokete sabitlenmiş olunur. Roket tapanın varadafoğa (meşale) ile yakılmasıyla ateşlenir.

Yeni tip savlo atma aleti:

Acil bir durumda gönderilmek istenen, kopma kuvveti 2 kilo Newton olan kılavuz halatını en az 230 metre gönderecek şekilde tasarlanmıştır. Kullanılışları gayet kolaydır, dikkat edilmesi gereken husus kılavuz halatının roketi atan tarafta kalan ucunun bir yere volta edilmesi, Roket halatına bağlı diğer ucun muhafazadan dışarı sarkıtılması ve roketin atılacağı yönde insan olmamasıdır. Cihazın tetiğindeki emniyet pimi çıkartılır ve atılmak istenen yöne çevrilip, 45 ‘lik bir dikey açı yapacak şekilde tutulur. (diz ile destek yapılabilir) ve tetiğe basılarak ateşleme yapılır.



Şekil – 6: Yeni tip savlo atma aleti

Roket atılırken o andaki rüzgar durumu ve roket atılacak yer ile aradaki mesafeye de ayrıca dikkat edilir.

Can simidi:

Dış çapı 80 cm’ den büyük olmayan ve iç çapı 40 cm’ den küçük olmayan yüzen materyalden imal edilmiş, 14,5 kg demir ağırlık ile tatlı suda 24 saat yüzmeye özelliğine sahip bir cankurtaran simidi olup, radansasına daimi surette bir can ipi bağlanmış olduğu halde bulunur.



Şekil – 7: Cankurtaran simidi

Yüzer halka:

Yüzme özelliğine sahip kauçuk malzemeden imal edilmiş bir halka ucuna 30 m el incesi bağlanmış olarak bulunur. Halkanın dış çapı 15,5-16 cm ve iç çapı 10-10,5 cm olup ince kalınlığı 4-5 mm'dir.

Denizdeki kazazedeye atılarak tutmasını müteakip çekilerek kurtarılması için kullanılır.

Can İpi:

Bir burgata kalınlığında halattır. Can simitlerine bağlandığı gibi yüzerek bir kazazede üzerine veya bir kazazede gemiye gitmek cesaretinde bulunanların bedenlerine emniyet olarak da bağlanır.

Kurtarma halkası (sapanı):

Kazazede denizden helikopter, kreyn veya uygun bir donanım marifetiyle almada kullanılır.

Kazazede gemiden askı şamandırasına binemeyen kişiler askı şamandırası yerine bu sapan kullanılarak da alınabilir.

Kemer kazazedenin sırtına gelecek, kancaya takılacak kısmı ön tarafında olacaktır. Kazazedenin koltuk altından geçirilerek ayarlanabilir kısım sıkılarak kullanılır.

Can Yeleği:

Can yeleği 2 saniye süre ile tamamen alevle sarıldıktan sonra yanmaya veya erimeye devam etmeyecek özelliكتedir. Bir insan yardımsız olarak, kolayca giyebilmektedir. Baygın bir insanın ağızını su seviyesinden 120 mm yukarıda tutabilecek özelliكتedir. 24 saat

tatlı suda kalması halinde yüzdürme özelliğinden %5 den fazla kaybetmez. Işık ve düdüğü vardır.

Şişme tip can yelekleri suya dalma halinde otomatik olarak şişer, gerektiğinde bir el hareketiyle de şişirilebilir.



Şekil – 8: Şişme tip can yeleği

Sarı İşaret Filaması:

61 x 91 cm büyüklüğünde ve 152,4 cm uzunluğunda göndere bağlanmış karantina durumunu ifade eden bir filamadır.

Sedye:

Yaralı kazazedenin taşınması için kullanılmak üzere hazır bulundurulur.

Helikopter Sedyesi:

Hayati tehlikesi devam eden kazazede helikopter vasıtasıyla hastaneye ulaştırmak için helikoptere vermede kullanılır. Ayrıca varagele donanımı ile yaralı kazazedelerin karaya alınmasında askı şamandırası yerine de kullanılır.

Talimat Levhaları:

Devir daim ve yomanın kazazede gemiye ne suretle bağlanacağına dair biri devir daime diğeri yomaya ait olmak üzere iki adet talimat içerir.



Şekil – 9: Talimat levhası

Su Geçirmez Elbise:

Kazazedeyi suya girerek alma durumunda kalındığında, görevli tahlisiyeci tarafından giyilen vücudu suya ve soğuğa karşı koruyan elbisedir.

Askı şamandırası

Yoma halatına donatılır.



Şekil – 10: Askı şamandırası

Varagele Donanımının Kurulması:

Vara-gele donanımı kurularak kazazede gemiden personelin emniyetli bir şekilde alınabilmesi için kazazede geminin tamamen karaya oturmuş olması ve müselles ayaklarının kurulabileceği mevkiden maksimum 100-150 m kadar açıkta bulunması gerekmektedir.

Kazazede geminin olduğu mahalle gidildiğinde aşağıdaki işlemler yapılır:

1. Gemi ile temas kurulabilmesi halinde personelin gemiden ayrılması hususu Kaptan ile görüşülür.
2. Varagele sisteminin kurulabileceği en uygun yer saptanır.
3. Kurulacak sistem için uygun yere hosti çukuru kazılır veya postun demiri için uygun yer bulunarak hosti yapılır. Hosti çukuru pinel tahtasının gömülebileceği boyutlarda kazılır.
4. Hosti çukuru kazılırken Roket atılarak gemiye roket salvosu gönderilir.
5. Hosti çukuru ile gemi arasına en uygun yere yoma palangası mesafesi de dikkate alınarak müselles ayakları sabitlenir.
6. Roket salvosuna devir daim halatının kamçılı makarası bağlanarak gemiye gönderilir. Makaranın kamçısı gemide uygun yere sabitlenmesiyle devir daim halatının

işleyişi kontrol edilir

7. Devir daim halatına yoma halatı müselles ayakları bastikasından ve yoma makarasından geçirilmiş olarak bağlanarak gemiye gönderilir. Yoma halatının gemide devir daim kamçılı makarasının kamçısının bağlandığı yerin 50-60 cm üzerine bağlanması sağlanır.

8. Yoma halatının sahilde kalan ucu ile hosti çukuru arasına yoma palangası donatılarak yoma halatının gergin vaziyette durması temin edilir.

9. Yoma makarasına askı şamandırası bağlanır ve askı şamandırası devirdaim koluna bağlanarak sağ/sol devir daimler vira edilerek gemiye ulaştırılır.

10. Gemiden askı şamandırasına kazazede bindiği zaman sağ/sol devir daimler vira edilerek kazazede karaya çekilir.

Arama ve Kurtarma Aşamaları:

Haber Alma Aşaması;

SAR organizasyonu, insan veya araçların yardım istediğinden haberdar olana kadar herhangi bir olaya müdahale etmesi beklenemez. SAR sistemindeki herhangi bir şahıs veya aracı tarafından acil durum mevcut olduğu veya mevcut olabileceği bilgisinin edinilmesi ilk aşamadır.

İlk Eylem aşaması

SAR imkanlarını alarma geçirmek ve daha fazla bilgi elde etmek için alınan ilk önlemler. Bu aşamaya, bilginin değerlendirilmesi ve tasnifi, SAR imkanlarının alarma geçirilmesi, iletişim kontrolleri ve acil durumlarda, diğer aşamalardan uygun faaliyetlerin anında ifa edilmeleri dahil edilebilir. Olayların sınıflandırılması ve her bir olay ile ilgili alınması gereken önlemleri belirlemede yardımcı olması açısından üç acil durum safhası oluşturulmuştur. Bunlar; belirsizlik aşaması, tehlike uyarı aşaması ve tehlike aşamasıdır.

Planlama aşaması

Arama, kurtarma planları dahil olmak üzere eylem planlarının geliştirilmesi ve hayatta kalanların nihai olarak tıbbi tesislere veya

uygun görülen diğer güvenli yerlere intikali. Özellikle tehlike yeri bilinmediğinde ve hayatta kalanların rüzgar ve akıntı nedeniyle sürüklenme olduğu durumlarda önem taşır. Bir SAR misyonunun başarısında uygun ve doğru planlama kritik bir önem taşır.

Operasyon Aşaması (Eylemler)

SAR operasyonları aşaması; tehlike içindeki kişi ve araçların aranması ile ilgili her türlü faaliyetleri, yardım sağlanmasını ve bunların güvenli bir yere taşınmasını içerir. SAR imkanlarının olay yerine gönderilmesi aramaların yürütülmesi, hayatta kalanların kurtarılması, sıkıntı içindeki mürettebata yardım, hayatta kalanlar için gerekli acil bakımın temin edilmesi ve hayatını kaybedenlerin tıbbi tesislere taşınması.

Tamamlama Aşaması (Netice)

SAR operasyonları tamamlanma aşamasına gelmiş demektir.

1. Gelen bilgiler SAR olayı ile karşı karşıya kalan uçak, gemi veya insanlar için artık bir tehlikenin söz konusu olmadığı doğrultusunda olduğunda,
2. Aranılan uçak, gemi veya insanların yerinin

belirlenmesi ile hayatta kalanların kurtarılmış olması,

3. Tehlike aşamasında SMC' nin aramanın daha fazla sürdürülmesinin söz konusu alanda arama işlemlerinin yeteri ölçüde yapılmış ve bütün olası alanların incelenmesinin tamamlanmış olması veya artık gemi veya uçaktaki insanların yaşama olasılığının hemen tamamıyla kalmadığının ortaya çıkmasıyla gerek kalmadığının belirlenmesi durumunda,

4. SRU'ların bilgilendirildikleri, yakıt ikmali yaptıkları, tazelandıkları ve başka görevlere hazırlandıkları bir yere dönmeleri, SAR imkanlarının normal faaliyetlerine dönmeleri ve tüm gerekli belgelerin tamamlanması aşamasıdır.



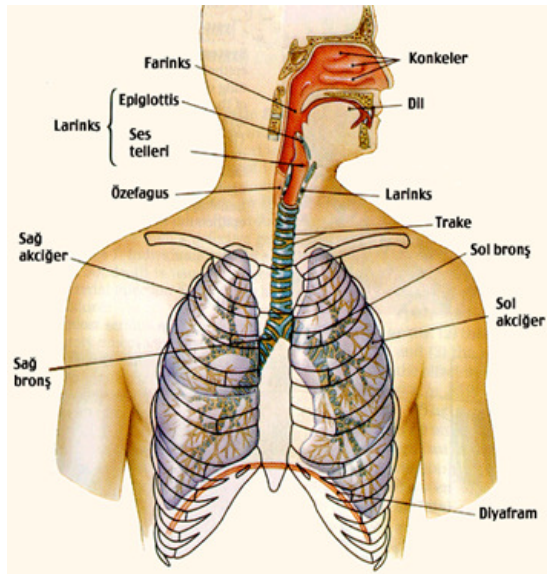
Şekil – 11:

Suda Boğulmanın Patofizyolojisi

Mehmet Üyükü, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji AD., muyuklu@bezmialem.edu.tr

Giriş ve Solunum Fizyolojisi

Organizmayı oluşturan hücrelerin yaşamlarının devam edebilmesi için metabolik gereksinimlerinin sağlanması gereklidir. Hücresel düzeyde gerekli olan temel ihtiyaçlardan biri olan oksijen, besin moleküllerindeki kimyasal bağlarda depolanmış enerjinin açığa çıkartılabilmesi için kullanılır. Gerekli oksijenin sağlanması ve bu faaliyetler sonucu açığa çıkan karbondioksit gazının uzaklaştırılması, “**solunum**” olarak adlandırılmaktadır. Solunum sisteminin temel görevi organizmanın ihtiyaç duyduğu oksijeni atmosfer havasından temin etmek, hücreler seviyesine ulaştırmak ve açığa çıkan karbondioksiti ortamdan uzaklaştırmaktır. Solunum sistemini oluşturan yapılar alt ve üst solunum yolları olmak üzere iki bölümde incelenir. Üst solunum yolu burun, burun boşluğu ve farinks (yutak)’ten oluşur. Alt solunum yolu larinks (gırtlak), trakea (soluk borusu), ana bronşlar, bronşiyoller ve alveoller den oluşur (Şekil 1)



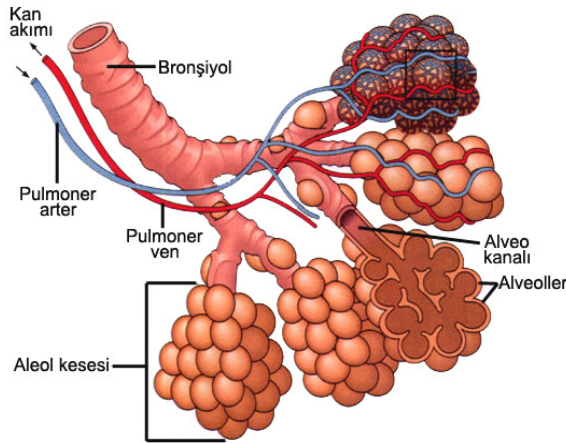
Şekil 1. Solunum Sisteminin Kısımları

Solunum yolları (ağız, burun, farinks hariç) trakea ile başlar bundan sonra devamlı

dallanarak alveollere kadar gider. Alveollerin çevresi çok zengin kapiller ağı ile kaplıdır, bu kapillerlerden kan çok ince bir tabaka olarak geçer böylece eritrositler ile alveol arası çok yakınlaşır. Bu kısa mesafede gazlar rahatça değişirler. Gazların geçtiği katmanların hepsine birden *solunum membranı* (pulmoner membran) denir. Bu katmanları geçen O₂ eritrosit membranını da geçerek buradaki hemoglobin ile birleşir. Aynı şekilde CO₂'de solunumla vücuttan atılması için aynı yolu izleyerek alveollerin içerisine geçer. Akciğerlerdeki gaz değişimi, kan ile alveol havası arasında gerçekleşir (Şekil 2). Alveollerin duvar yapısı tek katlı epitel hücrelerinden oluşur ve oldukça incedir. Bu duvar yapısında iki tip epitel hücresi bulunur Tip I hücreler (Birincil Örtü Hücreleri), alveol duvarını döşeyen temel hücrelerdir. Tip II hücreler (Granüler Pneumositler), Tip I hücelere dönüşme potansiyeli olan ve lipid, protein ve karbonhidrat karışımı olan *sümfaktan* salgılayan hücrelerdir. Sümfaktan alveol, içerisine salınan yüzey gerimini düşüren maddedir, deterjan benzeri bir etki yaratır. Bu sayede alveollerin büzülmesi ve alveol içerisine kan sıvısının dolması önlenir. Nefes verme sırasında alveollerde kollaps (sönme) oluşumu engellenmiş olur.

Bir soluk alma (inspirasyon) ile onu izleyen soluk verme (ekspirasyon) olayının ikisine birden bir *solunum dönemi* denir. Solunum döneminde akciğerlere alınan veya dışarı verilen hava hacmine *soluk hacmi* (tidal volüm) denir. Bir dakikada yapılan solunum sayısına da *solunum hızı* denir. İstirahatte iken sağlıklı bir erişkin dakikada 12-18 solunum yapar. Soluk hacmi kişiden kişiye değişse de yaklaşık 500 ml kadardır. O halde solunumun dakika hacmi $12 \times 500 = 6000$ ml; yani 6 litre civarındadır. Akciğerlere giden hava solunum yollarında ısınır, su buharı kapsamı artar. Alveole ulaşarak bir önceki solunum havasıyla karışır. Bu

nedenle alveol havası, atmosfer havasından daha fazla karbondioksit ve daha az oksijen taşır. Vücudun hücreleri dokular arası sıvıdan sürekli olarak oksijen alır ve karbondioksit üretirler. Normal şartlarda oksijen alımı ile CO₂ verilmesi kılcallarda gerçekleşen madde alış-verişinin hızıyla sınırlıdır. Bu hız, akciğerlerden oksijen alınması ve karbondioksit verilmesi hızına eşittir. Eğer ihtiyaç ile alınan oksijen miktarı arasındaki denge bozulursa, iç dengeyi koruyan mekanizmalar devreye girer. Bu maksatla gaz transportu lokal olarak düzenlenir ve beyindeki solunum merkezleri solunumun hızı ile derinliğini yeniden ayarlar. Ayrıca, kan basıncı ve kalbin çıkışındaki değişimler solunum merkezlerinin aktivitesini düzenleyen önemli faktörlerdendir.



Şekil 2. Alveollerin Yapısı

Solunum hem istemli hem de istem dışı olarak düzenlenir. İstem dışı merkezler solunum kaslarının aktivitesini ve akciğer ventilasyonunun derinliği ile frekansını düzenlerler. Bu düzenleme, akciğerlerden ve solunum yollarından kalkan duylara göre gerçekleştirilir. İstemli düzenlemeyi beyin korteksi yapar. Korteks pons ile medulladaki solunum merkezlerini ve omurilikte bulunan ve solunum kaslarını innerve eden motor nöronları etkiler. Kanın pH'sı veya PO₂'si düşünce karotis cisimcikler uyarılır. Kanın PCO₂'si değişince pH'da değişir. Yani bu reseptörler PCO₂'deki artışla da uyarılırlar. Aortik cisimler de Karotis cisimciklerini uyarın

faktörler tarafından uyarılırlar. Onun için bu iki grup reseptöre *periferik kemoreseptörler* denir. Bunun dışında merkezi sisteminde bulunan nöronlar sadece sinir beyin-omurilik sıvısının PCO₂'si ile pH'sına duyarlıdır. Bu nöronlara da *santral kemoreseptörler* denir.

Her iki kemoreseptörlerin uyarılması solunumun hızını ve derinliğini artırır. Normal şartlarda, arteryel PO₂'nin yüzde 40 azalması (yani 60 mm Hg'nin altına düşmesi) solunum merkezlerini çok az etkiler. Eğer arteryel kanın PO₂'si 40 mm Hg'ye düşerse (periferik dokudaki seviyedir), solunumun hızı yüzde 50-70 kadar artar. Bunun aksine, arteryel PCO₂ yüzde 10 artacak olsa, PO₂ düzeyi normal kalsa bile, solunum hızı iki katına çıkar. Yani, normal şartlarda solunumun düzenlenmesinden arteryel CO₂ sorumludur. Kanın veya beyin-omurilik sıvısının pH'sını değiştiren şartlar da solunumu etkiler. Çünkü PCO₂'ye duyarlı olan kemoreseptörler pH'ya da duyarlıdır. Örneğin egzersizden sonra laktik asit seviyesinin artışı, pH'nın düşmesine ve solunum aktivitesinin artmasına yol açar.

Vücut sıvılarında özellikle arteryel kanda karbondioksit birikmesine *hiperkapni* denir. Hiperkapni, karotis ve aortik cisimlerdeki kemoreseptörleri uyarır sonuçta santral cevap başlar. Karbondioksit kan-beyin engelini kolayca geçtiğinden, arteryel PCO₂'nin artması beyin-omurilik sıvısındaki CO₂ seviyesini artırır; pH'yı düşürür, sonuçta, medulla oblongatanın kemoreseptif nöronları uyarılmış olur. Bu reseptörler solunum merkezlerini aktifleyerek solunumun hız ve derinliğini artırır. Solunum hızlanır ve akciğerlere girip çıkan hava miktarı artar. Alveollerdeki CO₂ konsantrasyonu düşer, alveol kılcallarından CO₂ difüzyonu hızlanır. Böylece iç denge yeniden kurulmuş olur. Glottis çevresine irrite edici kimyasal maddelerin veya yabancı cisimlerin kaçması sonucu larenks spazmı görülür. Genelde bu refleks solunum yollarını geçici olarak kapatır. Ancak, zehirli gazlar gibi çok şiddetli uyarılar glottisi bazen öyle şiddetli kapatırlar ki kişi bir daha nefes alamaz, şuuru

yitirir ve ölür. Aniden başlayan ağrı veya soğuk suya dalma da solunumu geçici olarak durdurabilir.

Tanımlar

Suda boğulmalar Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre dünya çapında önlenabilir yaralanmalar içinde ölüme götüren üçüncü nedendir. Boğulmalardaki morbiditeden esas olarak anoksi, hipotermi ve sonucunda gelişen metabolik asidoz sorumludur. Boğulma kelimesi kelime anlamıyla "Akciğerlerin su veya sıvıyla dolup şişmesi nedeniyle gaz değişiminin engellenmesi ve bu durumun ölüme sonuçlanması" olarak tanımlanmaktadır (Dorland's 1974). Boğulma kaynaklı ölen kişilere yapılan postmortem incelemelerin büyük kısmında akciğerlerde çok az miktarda sıvının bulunduğu ve akciğerlerin suyla dolu olmadığı tespit edilmiştir (Modell 1971). Bununla beraber tanımında boğulmanın ölüme sonuçlandığı ifade edilse de, pek çok boğulma vakası hayata geri döndürülebilir ve sağlığına kavuşturulabilir. Bu tanımlardan yola çıkarak boğulma vakalarını aşağıdaki gibi kategorize edilebilir (Modell 1971);

- I. Aspirasyonsuz boğulma:** Suya batma sebebiyle soluk alamama ve solunumun engellenmesi nedeniyle meydana gelen ölüm.
- II. Aspirasyonlu boğulma:** Suya battıktan sonra nefes almaya çalışma sebebiyle akciğerlere su dolmasıyla meydana gelen ölüm.
- III. Aspirasyonsuz yarı-boğulma:** Suya batma neticesiyle meydana gelen asfiksi (soluğun kesilmesi) sonrasında yaşama devam etme.
- IV. Aspirasyonlu yarı-boğulma:** Suya batma neticesinde soluk almaya çalışmayla akciğerlere su dolması nedeniyle meydana gelen asfiksi sonrasında yaşama devam etme.

Boğulma Süreci

Boğulma sonucu meydana gelen ölümlerin yaklaşık %10'unun aspirasyonsuz boğulma nedeniyle meydana gelen ölümler olabileceğinden şüphelenilmektedir (Tabeling 1983). Bu tür ölümlere laringospazm veya nefes tutma sebebiyle ortaya çıkan hipoksiden kaynaklanan kardiyak arrestin (kalp durması) sebep olduğu düşünülmektedir.

Boğulma süreci, kişinin su veya sıvı dolu bir ortamın içerisine battığı anda başlar ve kişi bilinçli olarak öncelikle nefesini tutar. Orofarenks veya larenkste sıvı olduğundan dolayı nefes tutulduğunda istemsiz bir laringospazm gerçekleşir (Miller 2000). Söz konusu bilinçli nefes tutma ve laringospazm esnasında akciğerlere gaz giriş çıkışı meydana gelmez, sonuç olarak kandaki oksijen miktarı düşerken (hipoksi) karbondioksit hızla yükselir (hiperkapni) ve asidoz (kan pH'sının 7,4'ün altına inmesi) meydana gelir (Modell 1966). Solunum ihtiyacı ve solunum yolu hareketleri artmasına rağmen larenkesteki obstrüksiyona bağlı olarak gaz değişimi olmaz. Ancak kişinin kanındaki oksijen miktarı gitgide azaldığı için laringospazm hafifler ve aktif olarak soluk alma hareketiyle beraber sıvıyı soluyarak akciğerlerine almış olur (Model 1966, Model 1976, Model 1967). Akciğerlerin içerisine giren bu su, alveollerin (hava kesecikleri) içini ince bir tabaka gibi kaplayan, yüzey gerilimini azaltan ve alveollerin kollapsını (kapanması) engelleyen "sürfaktanın" yıkanarak dışarı atılmasına sebep olur ve akciğer hipertansiyonu meydana gelir. Sonuç olarak çoklu organ yetmezlikleri meydana gelebilir. Boğulma kaynaklı hastaneye yatırılan kişilerin pek çoğunda hipoksi sonucu meydana gelen post-hipoksik ensefalopati (beyin hasarı), primer ölüm sebebidir (Conn 1980, Erickson 1973).

Farklı boğulma türleri farklı fizyolojik yanıtlara sebep olarak farklı ölüm şekillerine yol açabilir. Özellikle boğulma öncesi kişinin sağlık durumu, boğulmanın türü, suyun sıcaklığı ve aspire edilen su oranı hayatta

kalma ihtimalini yakından etkiler. Çok soğuk su, hızlı hipotermiye (vücut ısısının 35 derecenin altına inmesi) sebep olarak kişinin oksijen ihtiyacını düşürebilir ve bu sebeple suyun dibine batmadan önce kurtarıma ihtimalini arttırabilir. Fakat diğer taraftan, şiddetli hipotermi miyokardiyal iletim ve ritim bozukluklarına özellikle ani kalp durmalarına sebep olabilir. Bunun haricinde soğuk suya batma kişinin nefesini tutma süresini de kısaltabilir (Biggart 1980, Kemp 1991).

Boğulmanın Patofizyolojisi

Hemen hemen tüm araştırmaların işaret ettiği ortak nokta olan hipoksi, sıvı aspirasyonunu takiben hemen sonra gerçekleşmektedir. Sadece 1-2,2 ml/kg sıvı aspire edildiğinde bile kandaki oksijen seviyesinde çok ciddi düşüş görülmektedir (Modell 1966, Model 1967, Halmagyl 1961, Colebalch 1961). Hipoksiye en hassas olan iki organ beyin ve kalptir. Kişiler arasında farklılık olmakla, birlikte, nöronlarda irreversibl değişiklikler genellikle hipoksinin 4-10'uncu dakikasında başlamaktadır. Kalp hücresi ise hipoksiye, irreversibl bir değişiklik oluşmadan, 30 dakika kadar dayanabilir. Hücreler arasında yaşama yeteneğinde görülen bu farklılık nedeniyle, gecikilmiş olgularda etkin bir resüsitasyonla kalp çalıştırılabilirken, beyin fonksiyonu geri döndürülemez (Orlowski 1989, Conn 1979). Su altında akciğerlere sıvı girmeden meydana gelen boğulma vakalarında ani gırtlak spazmı nedeniyle gırtlak tamamen kapanır, kişi oksijensiz kalarak hipoksiye girer. Bu kişiler nefes alamadıkları için kaybedilir. Su yutulması sonucu meydana gelen boğulmalarda, özellikle tatlı su, akciğer hava keseciklerinin yüzey gerilimi azalır ve bunlar tamamen kapanırlar. Akciğerlere gelen kan temizlenmeden tekrar dolaşıma katılmış olur. Sonuç yine hipoksidir. Alveoler hipoksiye yanıt olarak gelişen pulmoner vazokonstrüksiyon, pulmoner hipertansiyon oluşturarak pulmoner ödemde artışa neden olabilir. Aspire edilen sıvı ile birlikte sonradan gelişen pulmoner ödem,

akciğer kompliyansını (akciğerin esneyebilme özelliği) belirgin olarak azaltır. Kompliyansı azalmış bu katı akciğer bronkokonstrüksiyona bağlı hava yolu direnci artışı ile birlikte sıklıkla solunum yetmezliğine yol açar (Gary 2005, Susan 2018, Shoomaker 1989).

Boğulma kaynaklı aspirasyonun akciğerlerde yarattığı etkiler aspire edilen suyun miktarına ve ozmolaritesine (yoğunluğuna) göre değişebilmektedir. Yapılan çalışmalarda deniz suyu aspire eden canlıların akciğerlerindeki su vakumla çekilerek çıkartılmaya çalışıldığında, trakenin daha da yoğun olarak sıvıyla dolduğu gözlenmiştir (Modell 1967, Redding 1960). Bunun sebebinin deniz suyunun hipertonic olmasından dolayı kandan ve çevre dokulardan akciğere su çekmesi ve bunun sonucunda da akciğer ödemi ve vücutta hipovolemi meydana getirmesi olduğu düşünülmektedir. Deniz suyunun hipertonic olması boğulma sonucu pulmoner ödem meydana gelmesinin sebebinin açıklamaktadır. Ancak hipotonik özellikteki tatlı suda boğulma sonucunda da pulmoner ödem oluşmaktadır. Bunun sebebi tatlı suda boğulma gerçekleştiğinde akciğerdeki sürfaktanların yıkanarak uzaklaşması ve bunun da alveolar instabilite ve kollapsa neden olmasıdır (Giammona 1967). Çünkü sürfaktanla kaplı olmayan alveoller stabil değildir ve sıvıya geçirgen bir hal alır, bu da pulmoner ödemin meydana gelme sebeplerinden biridir. Pulmoner ödemin diğer bir sebebinin ise tatlı su aspirasyonundan sonra meydana gelen hipervolemi olabileceği düşünülmektedir (Fuller 1963). Kısaca özetlemek gerekirse boğulma tatlı suda gerçekleştiğinde de tuzlu suda gerçekleştiğinde de sıvı aspirasyonu sonucunda pulmoner ödem meydana gelir, pulmoner kompliyans azalır ve ventilasyon/perfüzyon bozukluğu görülür (Layon 2009). Akciğerlere giren suyun içinde bulunan tanecik ve mikropların da büyük önemi vardır. Sudaki çeşitli tanecikler, yosun parçacıkları küçük bronşları tıkayarak akciğer havalanmasının daha çok bozulmasına katkıda bulunabilirler. Mikroplar ise, kişi boğulmaktan kurtarılmış olsa bile ciddi akciğer

enfeksiyonlarına neden olabilirler.

Eğer yüksek hacimlerde hipotonik özellikli tatlı su aspire edilirse ve vücutta hipoksi de mevcutsa, o zaman eritrositler hemolize uğrayarak kandaki hemoglobinin ve plazma potasyum seviyeleri yükselir. Hemolizin olması için sadece aspire edilen suyun hipotonik olması yeterli olmayıp, bu duruma aynı zamanda hipoksinin de eşlik etmesi gerekmektedir (Modell 1972). Sudan yaşamsal fonksiyonlarını kaybetmeden kurtarılan 91 adet boğulma vakasının gözlemsel olarak incelendiği bir çalışmada sadece bir tanesinin plazma hemoglobinin seviyelerinin yükselmiş olduğu (hemoliz nedeniyle) görülmüştür. Ancak söz konusu hasta daha sonra yaşamını kaybetmiştir (Modell 1976). Hem tatlı su hem de tuzlu su boğulma vakalarında bir dizi elektrokardiyografik değişimler tespit edilmiştir. Ancak bunların tedavisi amacıyla özel koşullara gerek olmaksızın yeterli oksijenlenme sağlandığında, söz konusu bozukluklar kendiliğinden kaybolmaktadırlar. Tatlı su aspirasyonu sonucu meydana gelen ventriküler fibrilasyon son derece nadir görülen bir durum olmakla beraber, eğer büyük miktarda su aspire edilmişse meydana gelebilmektedir (Swann 1949, Layon 1992). Aniden ortaya çıkan ölümcül bir kardiyak aritminin boğulma ve suda batmadan sorumlu olabileceği bilinmektedir.

Boğulma neticesinde nadiren de olsa renal fonksiyonlar da bozulmaya uğrayabilir. Albuminüri (Modell 1968), hemoglobinüri (Miles 1968, Tabeling 1983), oligoüri (Tabeling 1983), akut tübüler nekroz (Miles 1968) ve anüri (Tabeling 1983) gibi durumlar meydana gelebilir.

Pek çok boğulma vakasında serebral hipoksiye bağlı bilinç kaybı meydana gelir (Layon 1992). Pek çok vaka sonucu bilinci açık olarak acil servise müracaat eden yetişkinlerin pulmoner rahatsızlıkları giderildikten sonra, herhangi bir nörolojik sekele kalmaksızın yaşamlarına devam edebilmektedirler (Conn 1980, Modell

1980). Bilinci bulanık olmasına rağmen fiziksel bir müdahale ile uyarılabilen hastalar (acı ve ağrılı uyaranlara yanıt verme gibi) yaklaşık olarak %90-100 oranında nörolojik sekele kalmaksızın tedavi edilebilmektedirler (Conn 1980, Modell 1980). Bununla beraber koma halinde hastaneye kaldırılan hastaların sadece %44-55'lik bir oranı tamamen iyileşebilmekte, ancak %10-23'ü kalıcı bir nörolojik sekele maruz kalarak yaşamlarına devam etmektedirler (Conn 1980, Modell 1980).

Referanslar

Biggart MJ, Bohn DJ (1990): Effect of hypothermia and cardiac arrest on outcome of near-drowning accidents in children. *J Pediatr*, 117:179-83.

Colebalch HJH, Halmagyi DFJ (1961): Lung mechanics and resuscitation after fluid aspiration. *J Appl Physiol*; 16:684-96.

Conn AW, Montes JE, Barker GA, Edmonds JF (1980): Cerebral salvage in neardrowning following neurological classification by triage. *Can Anaesth Soc J*; 27:201-10.

Conn AW, Edmonds JF and Barker GA (1979): Cerebral Resuscitation in Near-Drowning. *Pediatr Clin North Am* 26 : 691-701.

Dorland's Illustrated Medical Dictionary (1974), 25th edition. Philadelphia, Saunders, 475.

Erickson R, Fredin H, Gerdman P, Thorson J (1973): Sequelae of accidental near drowning in childhood. *Scand J Soc Med*; 1:3-6.

Fuller RH (1963): The clinical pathology of human near-drowning. *Proc R Soc Med*; 56:33-8.

Gary M, Will W (2005). Drowning and immersion injury. *Anesthesia and Intensive care medicine* 6:9: 321-323, 2005.

Giammona ST, Modell JH (1967): Drowning by total immersion: Effects on pulmonary surfactant of distilled water, isotonic saline and seawater. *Am J Dis Child*; 114:612-6.

Halmagyi DFJ (1961): Lung changes and incidence of respiratory arrest in rats after

- aspiration of sea and freshwater. *J Appl Physiol*; 16:41–4.
- Kemp AM, Sibert JR (1991): Outcome in children who nearly drown – A British Isles study. *Br J Med*; 302:931–3.
- Layon AJ, Modell JH (2009). Drowning. *Anesthesiology*; 110:1390–401.
- Layon AJ, Modell JH (1992) Drowning and near-drowning, *Care of the Critically Ill Patient*. Edited by Tinker, J, Zapol WM. London, Springer-Verlag, 909–18.
- Miller RD (2000): *Anesthesia*, 5th edition. Philadelphia, Churchill Livingstone, 1416–7.
- Miles S (1968): Drowning. *BMJ*; 3:597–600.
- Modell JH (1971): *The Pathophysiology and Treatment of Drowning and Near-Drowning*. Springfield, IL, Charles C. Thomas, 3–119.
- Modell JH, Gaub M, Moya F, Vestal B, Swarz H (1966): Physiologic effects of near-drowning with chlorinated freshwater, distilled water, and isotonic saline. *Anesthesiology*; 27:33–41.
- Modell JH, Graves SA, Ketover A (1976): Clinical course of 91 consecutive neardrowning victims. *Chest*; 70:231–8.
- Modell JH, Moya F, Newby EJ, Ruiz BC, Showers AV (1967): The effects of fluid volume in seawater drowning. *Ann Intern Med*; 67:68–80.
- Modell JH, Moya F, Williams HD, Weibley TC (1968): Changes in blood gases and AaD_{O2} during near-drowning. *Anesthesiology*; 29:456–65.
- Modell JH, Kuck EJ, Ruiz BC, Heinitsh H (1972): Effect of intravenous versus aspirated distilled water on serum electrolytes and blood gas tensions. *J Appl Physiol*; 32:579–84.
- Modell JH, Graves SA, Kuck EJ (1980): Near-drowning: Correlation of level of consciousness and survival. *Can Anaesth Soc J*; 27:211–5.
- Orlowski JP, Abulleil MM and Phillips JM (1989): The Hemodynamic and Cardiovascular Effects of Near-Drowning in Hypotonic, Isotonic, or Hypertonic Solutions. *Ann Emerg Med* 18 : 1044-1049.
- Redding JS, Voigt GC, Safar P (1960): Treatment of seawater aspiration. *J Appl Physiol*; 15:1113–6.
- Shoomaker WC, Ayres S Grenvik A Holbrook PR and Thompson WL (1989): *Drowning and Near-Drowning*. Textbook of Critical Care 2nd ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia : 64-69.
- Susan M, Hageman; Heather M. Murphy-Lavoie (2018). *Diving, Immersion Pulmonary Edema*, StatPearls Publishing.
- Swann HG, Brucer M (1949): The cardiorespiratory and biochemical events during rapid anoxic death: VI-Freshwater and seawater drowning. *Texas Rep Biol Med*; 7:604–18.
- Tabeling BB, Modell JH (1983): Fluid administration increases oxygen delivery during continuous positive pressure ventilation after freshwater near-drowning. *Crit Care Med*; 11:693–6.

Suda Boğulma ve Çeken Akıntılarda Acil Yaklaşım

Bedia Gülen, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Acil Tıp AD, bgulen@bezmialem.edu.tr

Giriş

İnsanoğlu var olduğundan beri en güçlü medeniyetlerini su yakınlarına inşa etmiştir. Su beslenme, temizlik, tarım, taşımacılık gibi sayısız faydalar sağlarken ölümcül bazı etkileri ile de karşımıza çıkmaktadır. Bu etkilerden biri olan boğulma, sıvı ortamda batma sonucu üst ve alt solunum yollarına hava yerine su aspire edilmesi ile gerçekleşen anoksik kökenli bir durumdur. Gerçekleşen bu solunum yetmezliği sonucunda kişi ölür ya da kurtulabilir ancak sonuç her ne olursa olsun olayın adı boğulmadır. Maalesef ki hayatta kalanların en az üçte birinde nörolojik sekel kalmaktadır (Arıca, 2013; Aşirdizer, 2005).

Boğulma yaz aylarında daha yaygındır ve sık görülen yaş dağılımı bimodaldir. İlk pik beş yaş altı çocuklarda ve yetersiz denetlenen oyun alanları, küvet ya da yüzme havuzlarında görülürken ikinci pik ise 15-25 yaş arası genç erkeklerde olup en sık sebebi de çeken akıntılardır (Pençe, 2001; Özen, 2018)

Suyun sıcaklığı 20 °C üstünde ise sıcak suda boğulma, altında ise soğuk suda boğulmalar olarak nitelendirilebilir. Suyun sıcaklığı acil tedavi yaklaşımında herhangi bir değişikliğe etki etmemektedir. Ancak ciddi hipotermi kliniği ölümü taklit edebilir, 66 dakika sonrasında dönen vakalar bildirilmiştir. Bu vakaların buzlu [$<5^{\circ}\text{C}$] suda boğulmuş pediatrik vakalar olduğunu da belirlemekte fayda vardır. Ayrıca suyun içeriği yani tatlı veya tuzlu olmasına da değinmek gerekirse; tüm su aspirasyonları pulmoner hasara neden olsa da ve teorik olarak tatlı su ile tuzlu su boğulmaları farklı etki ediyor önyargısına karşın boğulma vakalarında suyun tuz içeriği sonucu etkilememektedir.

Boğulmanın genel olarak gözlemlenmiş döngüsü aşağıdaki gibi gelişir:

1. Şaşkınlık dönemi: İlk beş on saniye içinde kişi suya dalar ve su üstüne çıkar.

2. Nefes tutma dönemi: Su içinde kişi bir süre soluğunu tutar. Soluk tutulması ve bunun sonunda kanda karbondioksit miktarının artması sonucu solunum merkezi kimyasal olarak uyarılır. Derin soluk alıp verme başlar.

3. Derin inspirasyon dönemi: Birkaç derin inspirasyon yapılır. Solunum tutulur. Ağız ve gözler açıktır. Soluk tutmaya bağlı olarak kandaki karbondioksit yoğunluğunun artması sonucu solunum merkezi uyarılır ve canlı istemsiz olarak yine derin bir nefes alır. Bu devre yaklaşık olarak bir dakika sürer. Bu devrede çok miktarda su aspire edilir. Bu devrenin sonunda şuur kaybolur.

4. Şuur kaybı ve konvüzyon dönemi: Solunum hareketi gözlenmez ve kalp durmuş gibidir. Korneal refleksin tamamıyla kaybolmasıyla duyarlılık yok olur. Göz bebekleri belirgin olarak genişler. Bütün hareketler durur, bu devre yalancı ölüm devresidir. Bu devre de yaklaşık olarak bir dakika sürer.

5. Ölüm dönemi: Kesin ölüm devresidir. Son üç-dört nefes almadan sonra solunum hareketi yaşamın son belirtileri olarak görülür. Ölüm meydana gelir (Aşirdizer, 2005; Pençe, 2001).

Boğulmanın patofizyolojisinde aspire edilen suyun sürfaktanı dilüe etmesi alveoler kollaps ve atelektaziye neden olur bu da non-kardiyojenik pulmoner ödem ve ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğu ile sonuçlanır. Üstelik bunun için sadece kg başına 1-3 mL su aspirasyonu yeterlidir.

“Türkiye’de boğulma olayları” başlıklı bir raporda 1 Haziran-20 Ekim 2017 tarihleri arasında serinlemek için deniz, göl, baraj ve kanal gibi yerlere giren 210 kişinin boğularak

hayatını kaybettiği kaydedilmiştir. Boğulanların 82'sinin çocuk, 128'inin ise yetişkin olduğu tespit edilmiştir. Birleşmiş Milletler Dünya Sağlık Örgütü'nün Küresel Boğulma Raporu her yıl ortalama 372 bin kişinin boğularak öldüğünü belirtmiştir. Bu oran kazara ölümlerin üçüncü önde gelen nedeni ve yaralanmayla ilişkili ölümlerin %7'sini oluşturmaktadır. İstatistiklere göre dünyada her bir saatte 40 kişi boğularak hayatını kaybetmektedir (Özen, 2018)

Boğulma olayları havuz ve sahillere erişimin daha rahat olduğu, sosyoekonomik düzeyin düşük olduğu bölgelerde daha yaygındır. Boğulma olayları erkeklerde 2-3 kat daha sık görülürken, çocuklarda 1-5 yaş arası sıktır. Yaz aylarında boğulma insidansında artış görülmektedir.

Yüzme yeteneği, riskli davranışlarda bulunmak, alkol ve yasadışı ilaçlarının kullanımı, uyarıları dikkate almamak, yetersiz ebeveyn denetimi, eşlik eden travma, inme, kalp krizi, epilepsi risk faktörleri arasında önde gelen nedenlerdir.

Suda boğulma olaylarının belirli bir gidişat içerisinde birbirini etkileyen olaylar sonucu gerçekleşmesi suda boğulma zinciri (Drowning Chain) olarak adlandırılmaktadır. Bir zincir halindeki bu bütünde yer alan halkalardan birisinin ortaya çıkması doğrudan suda boğulmaya veya diğer halkaya etki ederek suda boğulma olayının gelişmesine neden olmaktadır. Bu zinciri oluşturan faktörler

1. Eğitim Eksikliği (Tehlikelerin, su güvenliği, kurtarma tekniklerinin ve önleyici stratejilerin bilinmemesi),
2. Güvenlik tavsiyelerinin ve yasal zorunlulukların yerine getirilmemesi
3. Önlem ve çevresel düzenleme eksikliği
4. Gözetim yetersizliği (Cankurtaran olmayan yerlerde yüzmek, çocukların yetişkin gözetimi olmaksızın yüzmesi),
5. Başa çıkmada yetersizlik (Yetersiz yüzme

performansı, kuvvetli akıntılar ve dalgalar) (Avramidis, 2009).

Acil Yaklaşım

Boğulan hastanın yönetimi üç aşamaya ayrılabilir:

- Hastane öncesi bakım,
- Acil servis bakımı,
- Yatarak tedavi

Hastane öncesi bakım

Boğulma olayları genellikle hastane dışında gerçekleştiğinden hasta prognozu açısından hastane öncesi dönem çok önemlidir. Hemen yakın bir mesafede cankurtaran ekibinin olması hayatta kalma olasılığını artırmada önemli bir etkidir.

Değerlendirilmesi gereken ilk durum; solunum varlığının kontrolü, nabız kontrolü ve servikal omurga hasarı olasılığı kontrolüdür. Hastaların %0.5'inde servikal travma bulunduğunu gösteren veriler vardır.

Dolayısıyla kazazedenin dikkatli bir şekilde sudan çıkarılması ardından boğulan kişinin sırt üstü yatırılması, hava yolu açık kalacak şekilde başa pozisyon verilirken boynu koruyarak alt çenenin köşelerinden kavrayıp çenenin öne itilmesi yapılacak en doğru işlemdir (Solar 2010) (Resim 1).



Resim-1: Çene itilmesi ile hava yolu açıklığı

Kişi soluk alıyor ama bilinç kapalı ise yan yatırılarak koma pozisyonuna getirilmelidir (Resim 2).



Resim-2: Koma pozisyonu

Ancak cevap alınamıyorsa mümkün olduğunca hızlı bir şekilde kardiopulmoner resüsitasyona (KPR) başlanmalıdır. Sağlık personeli olan ve olmayanların boğulma vakalarında yapacakları işlem sırası farklılık göstermekle birlikte (Algoritma 1, Algoritma 2) temel yaşam desteğine solunum ile başlanmalıdır. İlk etapta 5 solunum ardından 30 kalp masajı sonradan 2 solunuma karşı 30 masaj şeklinde devam edilebilir. Hızlı başlanan KPR neticesinde %50 den daha fazla iyi bir prognoz gözlenmektedir.

Acil Servis Bakımı ve Yatarak Tedavi

Boğulan kişi acil servise geldiğinde tekrar hava yolu değerlendirilip güvenli hale getirilmeli, oksijen verilmeli, gerekiyorsa solunum desteklenmelidir. GKS >13 ve oksijen saturasyonu >%95 olan hastalarda komplikasyon gelişme riski düşüktür. Bu hastalar 4-6 saat gözlenmelidir. GKS <13 ise oksijen verilmeli ve gerekirse ventilasyon desteği sağlanmalıdır.

Yüksek akımlı oksijen desteğine rağmen parsiyel oksijen basıncı erişkinlerde >60 mmHg, çocuklarda >80 mmHg sağlanamazsa hasta entübe edilmeli ve pozitif basınçlı ventilasyon başlanmalıdır. Aspirasyon ve diğer komplikasyonları değerlendirmek için laboratuvar tahlilleri ve akciğer grafisi istenmelidir. Profilaktik antibiyotik ve steroid verilmesi önerilmemektedir. Bütün boğulma vakaları kardiopulmoner ve yakın nörolojik izlem açısından yoğun bakımda takip edilmelidir. İlk 24 saat oksijen tedavisine kişi hızlı yanıt verir (Cico, 2016; Lavonas, 2015)

Prognozu belirleyen faktörler sırasıyla: yaş (<3 yaş), su altında kalma zamanı (>5 dakika), resusitasyona başlama zamanı (>10 dakika), glaskow koma skalası (GKS) (koma durumu),

asidoz ($pH < 7.10$) olma durumudur. Heimlich manevrası KPR uygulamaya gecikme ve ara verilmesine neden olduğundan uygulanmamalıdır. Hastane dışı müdahalenin esas amacı solunum ve dolaşımı devam ettirmektir. Özetle sıralanırsa:

- 1-Kişi sudan çıkarılır, tıbbi yardım çağrılır
- 2-Bilinç kapalı solunum var ise koma pozisyonuna alınır
- 3-Bilinç kapalı solunum yoksa çene itme manevrası ile hava yolu açılır
- 4-Beş kez yapay solunum verilir
- 5- Kalbi durmuş ise masaja başlanır. Dakikada 100 üzerinde olacak şekilde 30 masaj yapılır. 30 kalp masajı /2 kurtarıcı soluk oranında devam edilir (Resim 3).



Resim-3: Kalp masajı

Sonuç

Boğulmalar tüm dünyada kazaya bağlı ölüm nedenleri arasında üst sıralardadır. Solunum fonksiyon kaybını asidozun takip etmesi, ölüm ve sakat kalma durumlarına sebep olur. Prognozu belirleyen asıl faktör beynin yeterli oksijen almadan geçirdiği süredir. Önlenebilir bir durum olduğu düşünüldüğünde güvenli kurtarma tekniklerinin öğrenilmesi, yapay solunum ve kalp masajı ile temel yaşam desteği kurallarının uygulanması eğitimlerin yaygınlaştırılması, gerekli yerde cankurtaranların bulunması boğulma olaylarını büyük oranda önleyebilir (Hooper, 2011). Okullarda eğitime temel eğitim becerilerinin geliştirilmesinden başlanmalı, yüzme ve ilk yardım teknikleri öğretilmelidir. Bireylerin

çocukluk yaşlarından itibaren suda boğulma riskine karşı, su güvenliğine yönelik uygun bir şekilde eğitilmeleri ve bu riske karşı bilinçlendirilmeleri önemli bir halk sağlığı problemini çözecektir (Forjuoh, 2013; Turgut, 2014)

Szpilman tarafından suda boğulma olaylarının önlenmesinde kullanılmak üzere 'boğulmaya karşı yaşam zinciri (Drowning Chain of Survival)' adı altında beş öneri sıralamıştır.

1. Suda boğulmayı önle – su içinde ve etrafında güvende ol.
2. Tehlikeyi fark et – Yardım iste.
3. Su üzerinde kalmayı sağla – Suya batmayı önle.
4. Sudan çıkar – Sadece güvenliyse.
5. Gerekli olduğu şekilde yardım sağla – Tıbbi yardım bulmaya çalış (Szpilman, 2014) Kurtarmaya giden kişi kazazedeye arkadan yaklaşmalıdır panik halde olan kişi yaklaşan kişinin boynuna sarılarak onu dibe doğru bastırabilir.

Çeken akıntı

Ülkemizde özellikle Karadeniz sahillerinde görülen ve deniz çekmesi olarak adlandırılan rip akıntısı dünyada boğulma olaylarının en sık

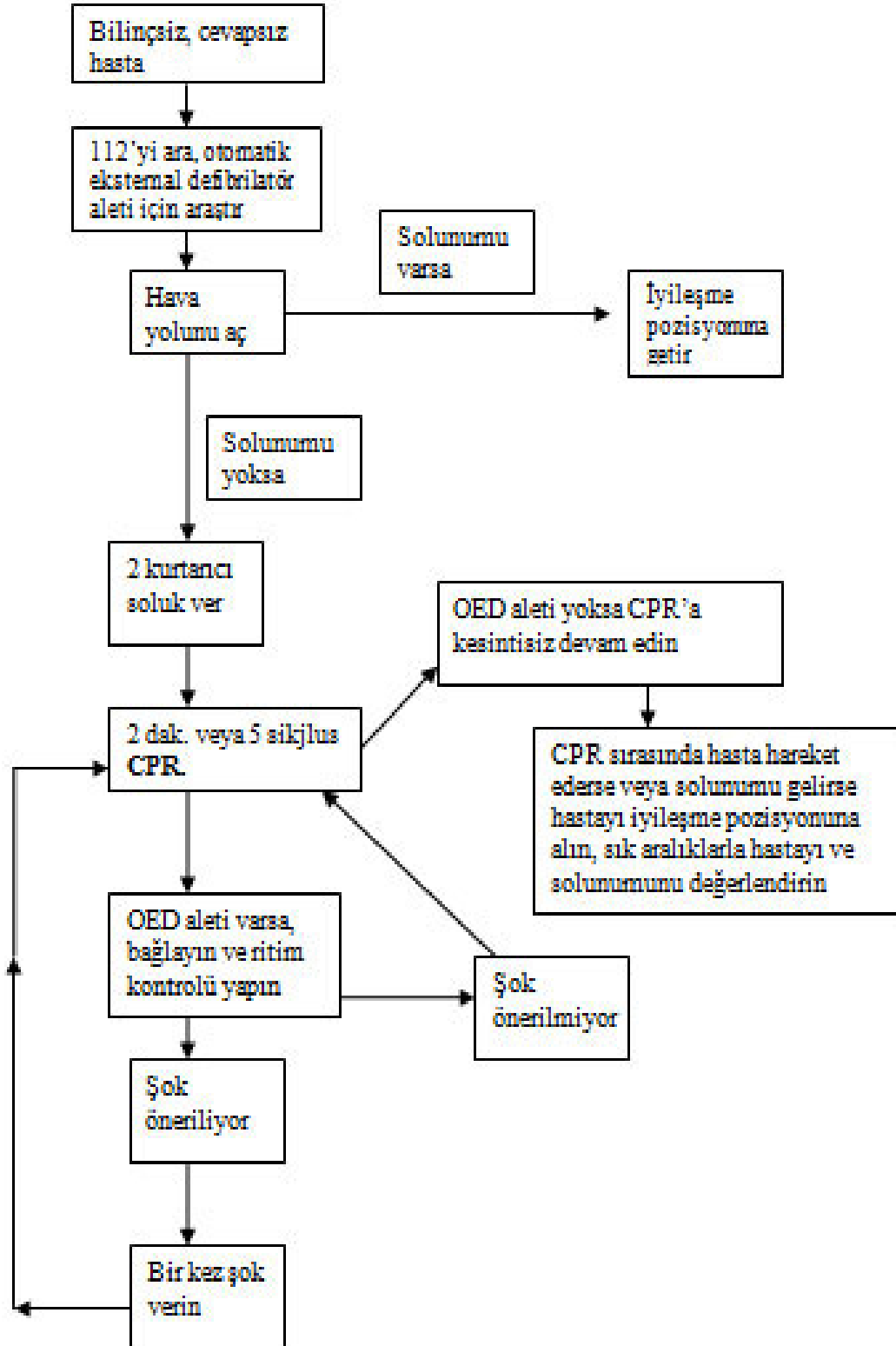
nedenidir. Sadece İstanbul'da ortalama yılda 33 kişi bu akıntılar yüzünden hayatını kaybetmektedir (Barlas 2013).

Bu akıntılar sahil şeridinde dik uzanan sığ taraftan derin tarafa doğru hareket eden çok güçlü akıntılardır. Akıntı hızının 100 metre serbest stil yüzme olimpiyat şampiyonunun hızından daha fazla olduğu mukayese edilirse bu çekilmeyi hisseden kişilerin paniğe kapılarak kıyıya yaklaşmaya ve güçlü akıntıya karşı koymaya çalışması kaçınılmazdır. Oysaki akıntı kişiyi suyun dibine doğru değil sadece kıyıdan yatay şekilde uzaklaştırarak etki etmektedir. Boğulma olayı kişilerin bu sırada gösterdikleri efor yüzünden yorulmaları sonucu su üzerinde daha fazla tutunamamalarından kaynaklanır. Çeken akıntıdan kurtulmak için sadece deneyimli yüzücü olmak yetmez bunun yanında çeken akıntıya karşı koyabilme tekniğini de bilmek hayat kurtarıcı olur. Bu teknikler arasında birinci kural yüzme konusunda eğitim almış olmaktır. Yalnız başına yüzmek, yüzerken tetikte olabilmek, çeken akıntıya yakalandığımızda sakin olup boş yere enerjimizi düşürmemek, akıntının sadece bizi uzaklaştırdığını ve dibe çekmediğini bilmek, sahile doğru yüzmeyi bırakıp sahile paralel bir şekilde yüzerek akıntıdan kurtulmak önemlidir. (Short 1994) (Şekil 1).



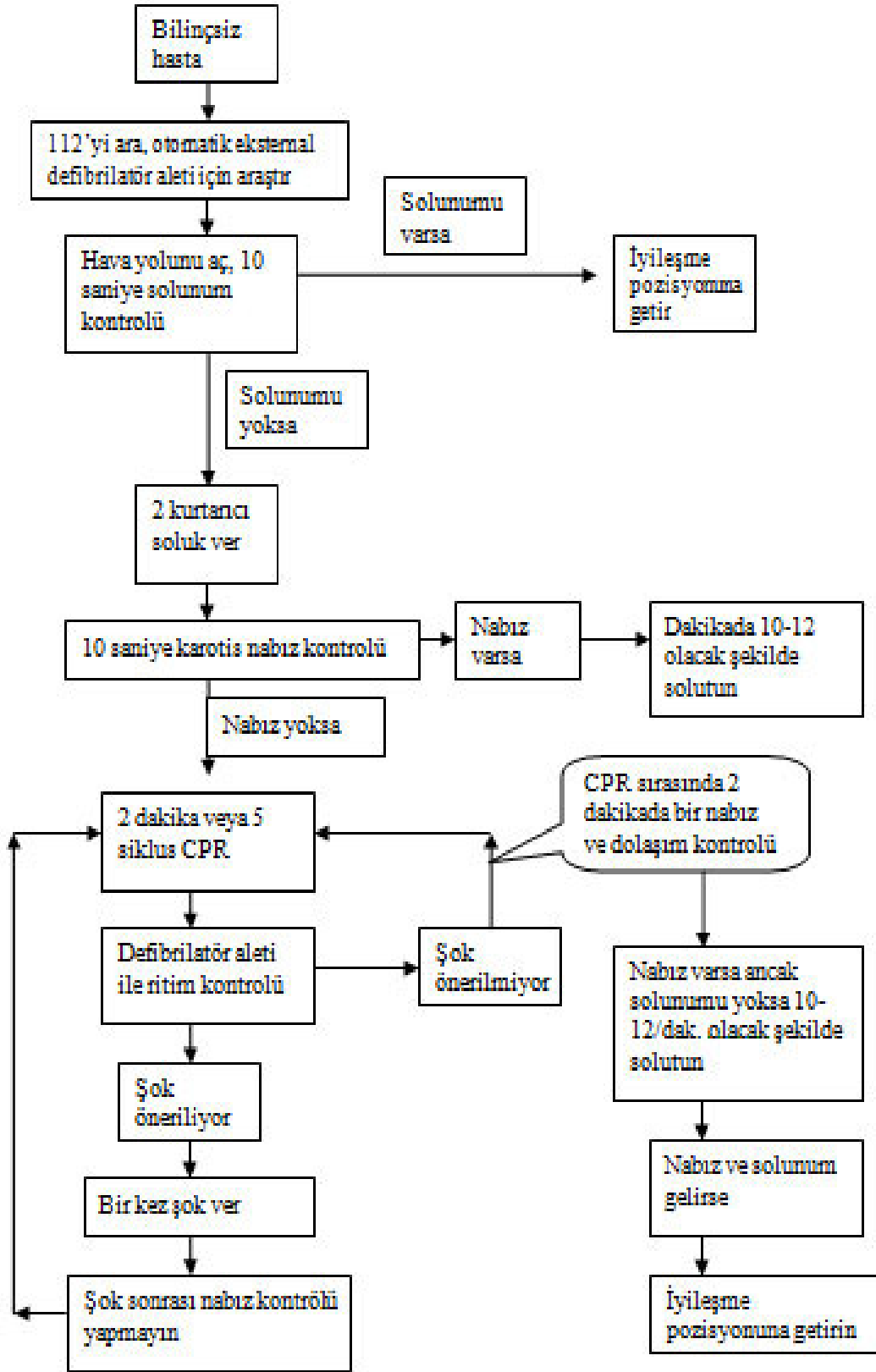
Şekil-1: Çeken akıntıya kaşı kaçış yönleri

HALKTAN KURTARICILAR İÇİN TYD ALGORİTMASI



Algoritma-1: Suda boğulmada sağlık personeli olmayanlar için temel yaşam desteği şeması

SAĞLIK PERSONELİ OLANLARIÇİN TYD ALGORİTMASI



Algoritma-2. Suda boğulmalarda sağlık personeli olanlarda temel yaşam desteği şeması.

Referanslar

Arıca V, H Dağ, S Kalçın, S Kök, K Bölük . An Update On Drowning in Children . Dergipark 2013; 4,15; 33 - 38

Aşırđizer, M., Yavuz, M. S., ve Zeyfeođlu, Y. (Editörler). (2005). Adli Tıp Stajı Ders Kitabı. Manisa: Celal Bayar Üniversitesi, 267.

Avramidis, E. (2009). The 4w Model of Drowning for Lifesaving of Non-Aquatic and Swimming Activities. Unpublished Doctoral Dissertation, Leeds Metropolitan University, Leeds, UK

Barlas B ,Beji S. İstanbul'da çeken akıntuların incelenmesi. Gemi inşaatı ve den. Tek. Kongresi 2013 istanbul 299-308. 2012

Cico SC, Neuman T. Drowning. In: Tintinalli JE, Stapczynski JS, Ma OJ, Cline DM, Cydulka RK, Meckler GD, editors. Tintinalli's Emergency Medicine. A Comprehensive Study Guide. 8th ed. NewYork: McGraw Hill; 2016.p.1395-7

Forjuoh, S. N. (2013). Water safety and drowning prevention. International Journal of Injury Control and Safety Promotion, 20(3), 207-208.

Hooper AJ , Hockings LE. Drowning and immersion injury. Anaesthesia &intensive care 2011;9 399-402

Lavonas EJ, Drennan IR, Gabrielli A , Heffner, AC, Hoyte CO, Orkin AM et al. Special Circumstances of Resuscitation: 2015

American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Circulation. 2015;132(18 Suppl 2):S501-S518

Pençe, S., Kurtul, N., ve Pençe, H. H., (2001). Suda boğma ile öldürülen sıçanların beyinlerinde ölüm sonrası adozin nükleotid düzeylerindeki değişiklikler. Genel Tıp Dergisi, 11(2), 67-72.

Mert Özen, Bülent Erdur. Boğulmalar. Türkiye Klinikleri Journal of Emergency Medicine-Special Topics 2018 - Volume 4 Issue 2

Drowning, Mert ÖZEN, Bülent ERDUR Acil Tıp AD, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Denizli Türkiye Klinikleri J Emerg Med-Special Topics 2018;4(2):120-6

Turgut, A., and Turgut, T. (2014). A population-based study on deaths by drowning incidents in Turkey. International Journal of Injury Control and Safety Promotion, 21(1), 61-67.

Szpilman, D., Webber, J., Quan, L., Bierens, J., Morizot-Leite, L., Langendorfer, S.J., Beerman, S., and Løfgren, B. (2014). Creating a drowning chain of survival. Resuscitation, 85(9), 1149-1152.

Solar J, Perkins GD . Cardiac arrest in special circumstances,drowning. Resuscitation 2010;81;1400-33

Short AD, Hogan R. Rip currents and beach hazards. Journal coastal research issue no 12 197-209 1994.

Suda Boğulmalara Adli Yaklaşım

Bülent Şam, Adli Tıp Kurumu, bulentsam@yahoo.com

Suda boğulma tanımı öncelikle sıvı aspirasyonuna bağlı mekanik asfiksiyi tanımlamaktadır. Fakat bu tanım, suda boğulma olarak yorumlanabilecek tüm ölümleri kapsamamaktadır; bu nedenle adli tıp literatüründe, daha kapsayıcı olan *suda gerçekleşmiş ölümler, sudan çıkartılmış cesetler* gibi başlıklar da kullanılmaktadır. Çünkü her ne kadar terminal dönemlerinde mutlaka sıvı aspirasyonu gerçekleşse de, su içinde gerçekleşmiş ölümlerin bir kısmında ölüm sürecini başlatan olay/neden başkadır; kişi yüzdüğü sırada kalp krizi geçirebilir, alkol madde etkisi nedeniyle sıvı aspire edebilir ya da su içindeyken bilinç durumu bozulacak düzeyde yaralanabilir ve sıvı aspire edebilir. Kışın buz tutmuş bir göle düşen kişi, yüzme bilse dahi soğuktan donmanın etkileri nedeniyle ölüm süreci başlayacak ve terminal dönemde sıvı aspirasyonu sürece eklenecektir. Yılda yaklaşık 8000 kişinin suda boğulma nedeniyle öldüğü, Amerika Birleşik Devletleri'nde kaza orijinli ölümler içerisinde suda boğulmanın dördüncü sırada yer aldığı bildirilmiştir (Şam, 2003; Demirci, 2011).

Suda boğulmada suyun aspire edilmesi sonucu gelişen çeşitli mekanizmalarla ölüm meydana gelir; orijin intihar, kaza veya cinayet olabilir. Ölüm, solunum yollarına giren suyun kanın oksijenlenmesine engel olması ve suyun fiziksel ve kimyasal özelliklerine karşı bu bölümdeki mukoza yanıtına bağlı olabileceği gibi, suyun karın ve larinkse çarpması nedeniyle ortaya çıkan reflekslere bağlı olarak, larinks spazmı sonucu da meydana gelebilir. Bu iki farklı mekanizma nedeniyle sıvı aspirasyonu oluşan tipte boğulmaya ıslak tipte suda boğulma, larinks spazmı nedeniyle oluşan boğulmaya ise kuru tipte suda boğulma da denilmektedir (Şam, 2003; Demirci, 2011).

Tatlı su plazmaya göre hipotonik olduğu için

alveoler surfaktanın parçalanmasına, alveolar insitabilite ve atelektaziye neden olur; otopside akciğer kesit yüzeyi göreceli olarak kurudur. Deniz suyu ise kana göre hiperozmolar olup, ozmosu arttırır ve alveol içine sıvı çeker; otopside akciğer kesit yüzeyinden sıkmaksızın köpüklü sıvı çıkışı izlenir. Her iki mekanizmada da akciğer ağırlığını 3-4 katına çıkaracak ağırlıkta ödem oluşur. Eğer kişi erken dönemde kurtarılmışsa, aspirasyon sonucunda Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu (ARDS) ve hipoksik beyin hasarı oluşabilir; bu durumda ölüm, uzun bir yoğun bakım sürecini takiben gerçekleşecektir (Demirci, 2011).

Suda boğulmanın kesin tanı koydurabilecek hiçbir dış bulgusu yoktur. Suda kalmış cesetlerde deri ıslak ve soğuktur. Su içinde kalmaya bağlı olarak özellikle el ve ayaklarda gelişen maserasyon tipiktir ve çamaşırcı kadın eli ve ayağı görünümü olanak adlandırılır. Deride erekteör pili kaslarının kasılmasıyla ortaya kaz derisi (cutis anserina) görünümü çıkar. Penis, scrotum ve meme başlarında retraksiyon görülebilir. Ölü lekeleri açık renkte ve yaygın olup, kimi olgularda, su içindeki pozisyonunu nedeniyle baş ve ekstremitelerde lokalize olarak da görülebilir. Ceset genellikle geç bulunduğuandan ilerlemiş çürüme bulguları saptanır. Ceset üzerinde, bulunduğu ortamdaki kaya gibi nesnelere sürtünmesine bağlı perimortem veya postmortem sıyrık ve ekimozlar görülebilir. Canlıyken suda boğulmanın delili kabul edilebilecek tek dış muayene bulgusu ağız ve burun çevresinde görülen ve genellikle beyaz renkte, bazen hafif kanla bulaşık ve çapları birbirine eşit mantar köpüğü olanak adlandırılan köpüktür. İç muayenede, denizde gerçekleşmiş boğulma olgularında üst ve alt solunum yollarında mantar köpüğü, akciğer ağırlıklarında artış, konjesyon ve ödem, solunum yollarında bulunduğu ortama ait yosun parçaları ve kum

tanecikleri ile benzeri partiküller, mide ve barsaklarda yutmaya bağlı bol su bulunabilir Karaciğer konjesyonedir, ortakulak ve mastoid sellülerde kanamalar görülebilir (Şam, 2003; Demirci, 2011).

Suda boğulma tanısının koyulabilmesi için, olay yeri ve otopsi bulguları arasında suda boğulma lehine bir uyum bulunmalı, akciğerlerdeki sıvı amfizemi bulguları histopatolojik olarak tanımlanmalı ve akciğer, karaciğer, beyin ve kemik iliğinden alınacak örneklerde farklı tür, karakter ve früstül çaplarında diatom varlığı gösterilebilmelidir. Olay yerinden alınacak su örneğinde de aynı tür ve karakterlerde diatom varlığının saptanması suda boğulma tanısını destekleyecektir (Şam, 2003; Bahadır, 2011). Ancak, unutulmamalıdır ki suda boğulmanın patognomonik bir bulgusu yoktur.

Dış ve iç muayenede şüpheli travmatik lezyonların varlığı ve cesetten alınan örneklerde toksik madde saptanması orijin tayini açısından önemli bulgulardır (Kumral, 2011).

Alkol ve madde etkisi altında olmak da suda boğulmayı kolaylaştıran faktörlerdendir. 2014 yılında Türkiye'de gerçekleşen 622 dolaylı madde bağlantılı ölüm olgusundan 29'unun (%4,7) ölüm nedeni suda boğulmadır (Şam, 2014).

Türkiye'de tüplü dalış aktivitesi günden güne gelişmektedir. Son on yılda sertifikalı dalıcı sayısı üç binli rakamlardan otuz binli rakamlara ulaşmıştır. Ülkemiz adli tıp kurum arşivlerinde geriye dönük 7 yıllık süreçte yapılan taramada otopsi kayıtlarında saptanan 52 ölümcül dalış kazasının 20 sinin SCUBA, 2 sinin yüzeyden beslemeli sistemlerle, 28 olgunun serbest dalış, 2 olguda ise şnorkel aktivitesi esnasında geliştiği tespit edilmiştir (Eylem, 2015). Dalıcı sayısının artmasına bağlı olarak dalışa bağlı ölümlerde de belirgin artış görülmektedir. ABD'de yapılan bir çalışmada yıllık ölüm sayısı yüz bin dalışta 3-9 arasındadır. İngiltere'de yapılan bir

araştırmada ise yetmiş beş bin dalışta bir ölüm, beş bin dalışta bir kaza olayı meydana geldiği ortaya konmuştur. Tüplü dalış sırasında meydana gelen ölümlere günlük otopsi rutininde ender rastlanmaktadır. ABD'de yapılan çalışmalarda, dalış sırasında meydana gelen ölümlerde en sık sebep olarak akut myokard enfarktüsü ve suda boğulma saptanmıştır. İkinci sırada ise hava embolisi gelmektedir. Diğer nedenleri saptayabilmek ise çoğunlukla, ancak ön bilgilenme ile amaca yönelik araştırma yapılırsa olanaklıdır (Güven, 2014).

Fransa'da yapılan bir araştırmada sportif aktivite sırasında gerçekleşen 129 ani ölüm olgusundan ikisinin yüzme yarışı sırasında gerçekleştiği bildirilmiştir. Ölüm nedenleri eforun tetiklediği ani kalp ölümüdür (Fornes, 2001).

Referanslar

Bahadır Kumral, Yalçın Büyük, Gülser Fidancı, Ebru Cun, Mehmet Özbay, Cüneyt Destan Cenger, Deniz Oğuzhan Melez. The evaluation of presence of diatoms in drowning cases autopsied in Istanbul. Adli Tıp Dergisi, 2011; 25(1): 33-40.

Demirci Ş, Doğan K H, Asfiksi Türleri ve Asfiksi Olgularında Ölü Muayenesi” [Birinci Basamakta Adli Tıp, İstanbul Tabip Odası Yayınları, İstanbul, 2011.]

Eylem Koca, Türkiye'de Gerçekleşmiş Dalış Kazaları Analizi, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2015.

Fornes P and Lecomte D (2001) Sudden death and physical activity and sports, Rev Part, 51(12 suppl), 31-5.

Güven T. A., Şam B., Şirin G. İstanbul'da Tüplü Dalış Ölümleri, Adli Tıp Bülteni, 9 (2), 47-50 (2004).

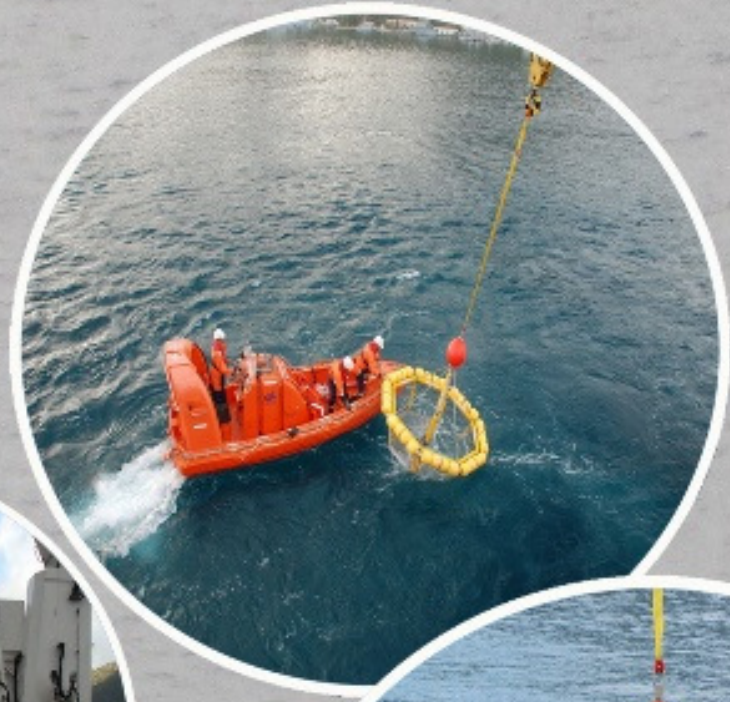
Şam, B., Adli Otopsi Atlası, Adli Tıp Kurumu Yayınları, İstanbul, 2003.

Şam B, “6.4. Drug Related Deaths and Mortality Rates Among Addicts” [Turkey Annual Drug Report 2014. 2014 National Report To The EMCDDA by the Reitox National Focal Point (Turkey: New Developments, Trends and Selected Issues). Annual Report Submitted to EMCDDA By Turkey. Ankara 2014.] içinde.

UMKE (Ulusal Medikal Kurtarma Ekipleri)

Eğitim ve Tatbikat Grselleri

Kazazedenin kurtarılması



Sudan kurtarılan kazazedenin helikopterle transferi



Kazazedeye ulaşılması ve kurtarılması





**TMMOB
JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
İSTANBUL ŞUBESİ**