



Su altı kazaları ve hastalıklarına yaklaşım

Bölüm 1

Approach to underwater accidents and diseases - Part 1

● Tolga Taymaz¹

Özet

Türkiye bir yarımadadır, deniz kıyıları ve iç suların çevreleri çok büyük bir alan oluşturur. Hem kendi halkımız hem de turistler, bu potansiyelden, her yıl gittikçe artan oranda faydalanmaktadır. Buna paralel olarak su altı sporlarına artan ilgi de, sağlık çalışanlarının bu konuda yaşanacak sağlık sorunlarına daha yakın olmasını gerektirmektedir. Bu yazıda su altı kazaları oluş evrelerine göre anlatılmıştır. Konu oldukça kapsamlı olduğundan, önce su altındaki fizik kuralları aktarıldıktan sonra yüzeyde veya dalışın herhangi bir anında yaşanan sağlık problemleri anlatılacak, derginin izleyen sayısında ise su altına inerken, dipte yken veya yüzeye çıkarken oluşabilecek sorunlar ile dalışın uzun dönemdeki komplikasyonları tartışılacaktır.

Anahtar sözcükler: Su altı kazaları, su altı hastalıkları, dalış kazaları, dalış hastalıkları, vurgun, zehirli deniz canlıları

Summary

Turkey is a peninsula, both the sea coast and the periphery of inland waters is a very large area. Both our own people and tourists are increasingly taking advantage of this potential every year. In parallel with this, the increasing interest in underwater sports requires health-care professionals to be closer to health problems to be experienced in this regard. In this article, underwater accidents are explained according to the stages of their occurrence in order to better visualize them in the reader's mind. Since the entire article is long, firstly, after the physics rules under water are explained, health problems experienced on the surface or at any time of the dive will be explained, and the following issue of the journal will discuss the problems that may occur while diving underwater, at the bottom or while surfacing, and the long-term complications of diving.

Keywords: Underwater accidents, underwater diseases, dive accidents, diving diseases, decompression sickness, Cassion Disease

¹⁾ Amerikan Hastanesi Acil Servisi, Aile Hekimliği Uzmanı, İstanbul

İletişim adresi:

Dr. Tolga Taymaz

E-mail: tolगतaymaz@yahoo.com

Geliş tarihi: 18/09/2021

Kabul tarihi: 22/09/2021

Yayın tarihi: 25/09/2021

Alıntı Kodu: Taymaz T. Su altı kazaları ve hastalıklarına yaklaşım - Bölüm 1.
Jour Turk Fam Phy 2021; 12 (3): 142-152. Doi: 10.15511/tjtfp.21.00342.

Türkiye denizlerinin kıyı uzunluğu 8333 km, göllerinin çevresi ve akarsularının uzunluğu toplamı ise 10.000 km'nin üzerindedir. Hem ülkemiz halkı hem de turistler, bu kadar geniş bir tatlı-tuzlu su potansiyelini yüzme, aletli (tüplü) ve aletsiz (serbest) dalış, sörf ve çeşitli su sporları ile değerlendirmektedirler. Dalış dahil çeşitli su sporları sadece deniz kıyılarımızda değil, ülkenin her yerinde tatlı sularda da yapılabilmektedir.

Gittikçe daha çok insanın su ve su sporlarıyla ilgilenmesi, bu aktivitelerde oluşabilecek sağlık problemleri hakkında daha fazla bilgi sahibi olmayı gerektirir. Bu yazıda dalış ile ilgili aktivitelerde karşılaşılabilecek problemler, oluşum mekanizmaları ve yönetimleri gözden geçirilecektir. Bu kapsamdaki bazı alt başlıklar ise (boğulma, hipo-hipertermi, tehlikeli deniz canlıları gibi) dalış dışında su ile ilgili birçok aktivitede de karşılaşılabilecek problemlerdir.

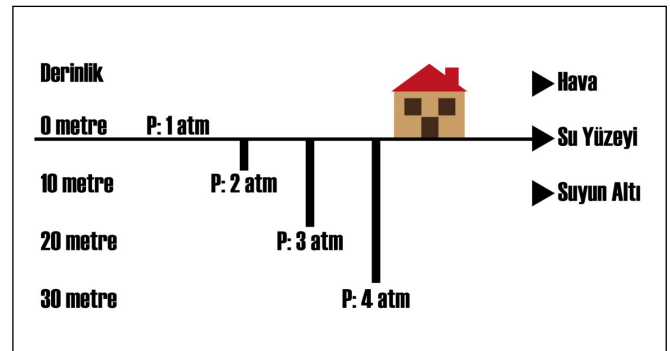
Bilinmeyen çekiciliği, doğayı tanıma ve hatta meydan okuma isteği, ekonomik, ticari ve askeri nedenler sonucu insanlık su altını keşfetmeye başlamıştır.⁽¹⁾ Önceleri insanlar yiyecek bulmak için dalıyorlardı, daha sonra inci ve sünger için dalışlar başladı. Askeri amaçlı dalışların ise M.Ö. 1194 – 1195 yıllarında Truva savaşları sırasında başladığı bildirilmektedir. 17 ve 18. Yüzyılda da seyyahlar Amerika yerlilerinin 30 metrelere kadar dalabildiklerini, sabahtan akşama kadar onlarca kez dalış yaptıklarını gözlemlemişlerdir.⁽¹⁾

Leonardo da Vinci paletler ve dalış aletleri çizmiş ve dalgıca hava sağlamak için kafasına şarap tulumu geçirme fikrini ortaya atmışsa da bugünkü dalış malzemelerine çok benzeyen eskizler o dönemde sadece kağıt üzerinde kalmıştır. Ancak bu, belki de kayıtlara geçen ilk tüplü dalış-SCUBA (Self-Contained Underwater Breathing Apparatus) aparatıdır.⁽²⁾ Jacques Cousteau ve Emile Gagnan tarafından ilk kez 1943 yılında geliştirilen

regülatör ve taşınabilir hava tüpü sayesinde aletli dalış olarak da adlandırdığımız SCUBA dalışları başlamış,^(3,4) 1970'lerden sonra yavaşça,⁽⁴⁾ 1990'lardan sonra ise hızla tüm dünyada yayılmıştır.

Dalışla ilgili sağlık sorunlarının oluşumunda “basınç” önemli bir rol oynar. Deniz seviyesindeki standart atmosfer basıncı 760 mm/Hg, 1013 hektopaskal veya 1 atmosferdir. Suyun altına doğru inilen her 10 metrede basınç 1 atmosfer (atm) daha artar. Vücudumuzun bundan nasıl etkilendiğini anlayabilmek için bazı fizik kanunlarını hatırlamakta yarar vardır. **Şekil 1**'de yüzeyden suyun altına doğru inildikçe basıncın nasıl değiştiği gösterilmiştir.

1-Boyle Gaz Kanunu: Basınç (P) ve hacim (V) arasındaki ilişkiyi verir. Gazlar sıkıştırılabilir olduklarından, kapladıkları hacim, ortam basıncı ile ters orantılı olarak değişecektir. Gazların basınçları düştükçe hacimleri artar; basınçları arttıkça da hacimleri düşer. $V_1 \cdot P_1 = V_2 \cdot P_2$ olarak ifade edilir. Dalış sırasında çevre basıncının etkisiyle akciğer, sinüsler, orta kulak, sindirim sistemi gibi gaz içeren boşluklarda ve maske (dalışta kullanılan gözlük) gibi vücut yüzeyinin direkt gaz ile temas ettiği yerlerde sorunlar yaşanmasına neden olabilir. İniş ve çıkış barotravmaları (vücutta kapalı gaz içeren boşlukların, basınç değişimi ile hacimlerinin değişmesi ve bundan kaynaklanan doku hasarı) bu kanuna dayanır.⁽⁵⁾



Şekil.1

2-Henry Kanunu: Sabit bir sıcaklıkta bir sıvının içinde eriyen gaz miktarı, o gazın basıncı ile doğru orantılıdır. Bu kanuna göre bir dalgıç derinlere doğru daldıkça ve dalış süresi uzadıkça vücut dokularında daha fazla gaz çözünecektir. Çözünen gazın çıkış sırasında yeterince dışarı atılamamasının sonucu olarak dekompresyon hastalığı (ileride anlatılacaktır) ortaya çıkabilir. Henry Gaz Kanunu dekompresyon hastalığının gelişiminde etkili olan gaz kanunudur. ⁽⁵⁾

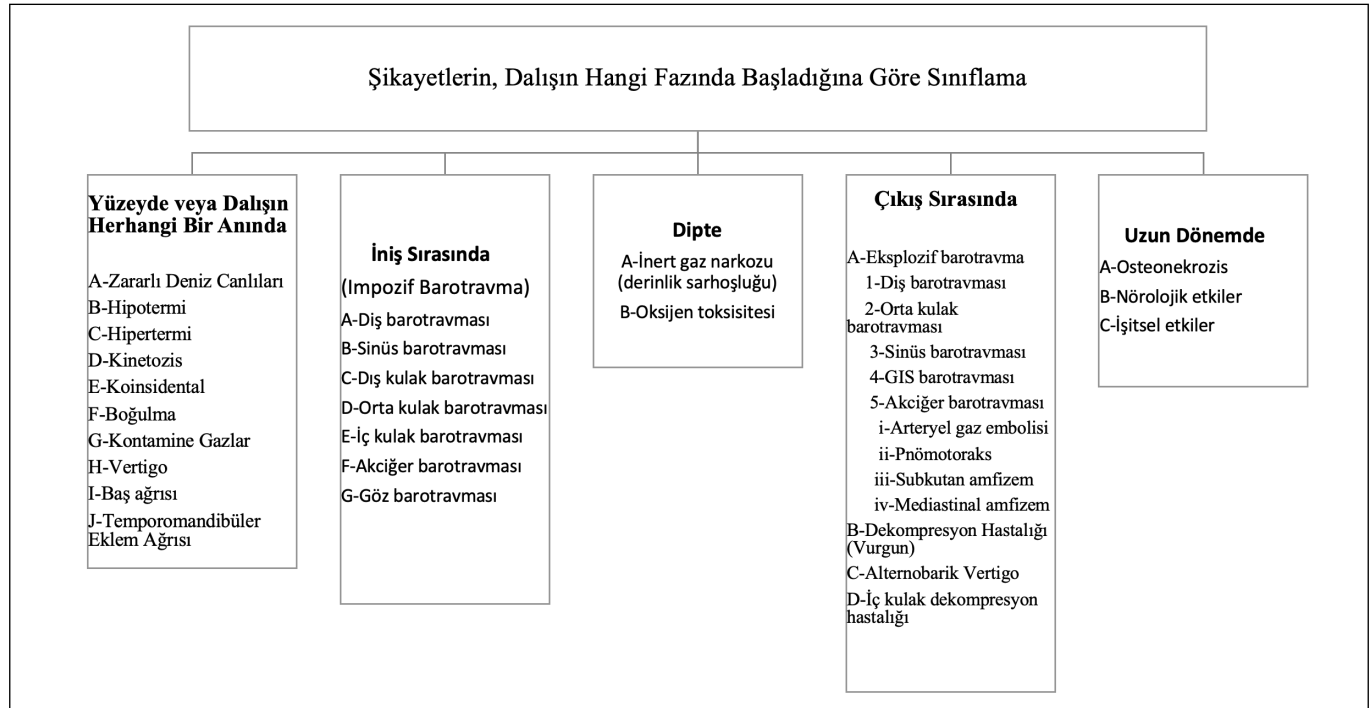
3-Dalton Kanunu: Bir gaz karışımının toplam basıncı, karışımı oluşturan gazların kısmi basınçlarının toplamına eşittir. Dekompresyon hastalığı, nitrojen narkozu (ileride anlatılacaktır) gibi patolojilerde solunan gaz içindeki nitrojen ve helyum gibi inert gazların kısmi basınçları önem taşımaktadır. ⁽⁵⁾

Dalış eğitiminde bunlardan daha fazla fizik kuralı öğretilmektedir, ancak bu yazının amacına yönelik olarak bu kanunların hatırlatılması yeterlidir.

Dalışla ilgili hastalıkları çeşitli şekillerde sınıflandırmak mümkündür. Bunlar; morfolojik sınıflamada etkilenen yere göre (deri, sinir sistemi, solunum sistemi vb.), klinik sınıflamada hasarın yol açtığı belirtiler ve bulgulara göre, etyopatogenik sınıflandırmada basınç değişiminden kaynaklanan ve kaynaklanmayanlar olmak üzere, evlasyonel sınıflandırmada akut, subakut, kronik etkilere göre incelenebilirler. ⁽⁶⁾

Ancak dalışla birincil derecede ilgisi olmayan sağlık çalışanlarının, olayın anamnezini daha rahat alabilmeleri, patolojiyi daha rahat kavrayabilmeleri ve yönlendirmelerini daha kolay yapabilmeleri açısından bu yazıda problemin, suda oluş biçimine veya dalışın hangi evresinde (yüzeyde, suda herhangi bir evrede, su altına iniş sırasında, dipte, yüzeye çıkışta veya yüzeye çıktıktan sonra) yaşandığına göre yapılan kronolojik sınıflandırmaya göre anlatım tercih edilmiştir.

Şema 1'de su altı ve dalış hastalıklarının, dalışın han-



Şema.1

gi fazında yaşandığı gösterilmektedir. Bu şema, yazıyı daha kolay takip etmeyi sağlar.

Konu içeriğinin geniş olması nedeniyle yazı 2 bölüm halinde planlanmıştır. Yazının birinci bölümünde, 1. Şemanın ilk alt başlığı olan “yüzeyde veya dalışın herhangi bir anında yaşanabilecek sorunlar” açıklanmış olup, izleyen alt başlıklar olan “iniş sırasında, dip-te, çıkış sırasında ve uzun dönemde yaşanabilen sorunlar”, ikinci bölümde ele alınacaktır.

1- Yüzeyde veya dalışın herhangi bir anında yaşanabilecekler:

A- Zararlı deniz canlıları: Bu başlık başlı başına ayrı bir yazı konusudur. Ancak kısaca belirtmek gerekirse, deniz canlılarıyla yaralanmaları zehirleri ile etkili olanlar (mercan, denizanası, iskorpit, aslan balığı, trakonya, taş balığı vb), ısıarak etkili olanlar (köpek balığı, müren vb.) ve tüketildiklerinde etkili olanlar (balon balığı gibi) sınıflayabiliriz.⁽⁷⁾

Ülkemizin özellikle Akdeniz kıyılarında son yıllarda başka ekosistemlere ait canlılar giderek artan sayılarda görülmeye başlanmıştır. Çoğunlukla Kızıldeniz’den olan bu girişlerde küresel ısınma ile Süveyş Kanalı’nın geniş-

letilmesinin rolü olduğu bildirilmektedir.⁽⁸⁾

Vücutlarının çeşitli bölgelerinde knidoblast denen zehir hücreleri bulunan knidiler (cnidaria) grubu canlılar; hidroidler, denizanaları, deniz şakayıkları, anemon ve mercanlardan oluşur. Hücre içinde nematosit denen bir organcıkta bulunan zehir, temas edilen canlının derisinden içeri girer.⁽⁸⁾

Türkiye’de sadece çok sınırlı bölgede bildiğimiz anlamda mercan vardır, bu canlılar daha çok tropik denizlerde tehlike teşkil edebilirler. Ciltte bazen çok şiddetli olabilen (ateş mercanı gibi) yanma ve yaralar oluşturabilirler. Bu durumlarda yara yıkandıktan sonra içinde yabancı cisim kalmışsa çıkarılmalıdır, yoksa abseleşme ile kronik iltihaba dönüşebilir. Steroidli merhemler ve gerekirse antibiyotik kullanılır.

Denizanalarının bazı türlerinin tentakülleri zehir içerirler; temas sonrası ciltte yanma, kızarıklık, büller hatta sistemik belirtiler görülebilir. Yara özellikle deniz suyuyla yıkanmalıdır. Tatlı su asla uygulanmaz. Çünkü tentaküllerden geçen ve deride kalmış olan nematositler patlayabilir ve tablo daha ağırlaşır. Sirke, bulunamazsa alkol, amonyak kullanılabilir.



Fotoğraf 1: Deniz Ciğeri Denizanası, Ordu, 2019.
Çekim: Tolga Taymaz



Fotoğraf 2: Pusula Denizanası, Çandarlı, 2019.
Çekim: Tolga Taymaz

Denizkestanesi - Dev Denizkestanesi: Denizkestanesi sularımızda bol bulunan bir canlıdır ve yaralanmaları seyrek değildir. Ancak Kızıldeniz'den gelen dev denizkestaneleri ilk olarak 2006'da rapor edilmiştir ve potansiyel olarak daha belirgin etkileri söz konusudur. Denizkestanesi batmasında dikenler yara içindeyse eks-traktör veya cımbız yardımıyla çekilebilir, eklem gibi sinir hasarı yaratmaya daha eğilimli yerlerde cerrahi yardım önerilir.⁽⁹⁾ Bu canlıların yaralanmalarında da önce yara yeri 40-45 derece suda bekletilmeli, gerekiyorsa medikal tedavi başlanmalıdır.

Deniz çıyanları: Sularımızda bolca bulunur. Bunlar da temas halinde zehirleri ile acı verir ve bu acı bir kaç saat sürebilir. Sıcak suya batırmak ve amonyak uygulamak uygundur.

Ülkemizdeki tehlikeli balık türlerinden trakonya ya sularımızda bolca rastlanır. Özellikle yazın, kıyıya çok yakın yerlerde kuma gömülü halde bulunur ve yanlışlıkla üzerine basılması çok kolaydır. Kişi balığı görmez ancak ayağının altında ani acıyla bunu fark eder. Bazen de oltayla tutulan trakonya, tutan kişinin eline batar ve şiddetli acı meydana gelir.

Aslan balıkları ise son 10 yılda tüm Akdeniz ve gitikçe Ege Denizi'nin kuzeyine doğru yayılmıştır. Kendi-

liğinden saldırmaz, ancak özellikle kaya üstlerinde iken fark edilmezlerse sırt dikenleri ile temas edildiğinde hemen şiddetli ağrı başlar. İskorpit denizlerimizde bolca bulunur, mükemmel kamuflaj yetenekleri sayesinde fark etmek çok zor olabilir ve istemeden zehirli sırt yüzgecine temas edilebilir. Sokar balıkları da Kızıldeniz göçmenidirler, sırt, karın ve anal bölge yüzgeçlerindeki ışıklarda zehir bulunur.⁽⁸⁾

Taş balığı (Stonefish), Türkiye'de sadece bir kez bildirilmiş olmasına rağmen,⁽¹⁰⁾ Akdeniz'de artması beklenebilir. Kızıldeniz göçmenidir. Zehirlenmesi, en şiddetli ağrı yapan deniz ürünü zehirlenmesi olarak bilinir, Pasifik Okyanusu gibi daha çok görüldüğü yerlerde antivenomları vardır. Bu antivenomları Türkiye'ye getirtmek, gelecekteki karşılaşmalar açısından hayat kurtarıcı olabilir.

Isırarak etkili olan canlılardan köpek balıklarının, 360'dan fazla türü olmasına rağmen sadece 20 civarında türü insan için tehlike teşkil eder. Sinema sektörüyle 1970'lerde korkulu rüya haline gelen büyük beyaz köpek balığı aslında son 50 yıla kadar Marmara Denizi'nde bulunan canlılardan biriydi. Ancak Marmara Denizi'ndeki canlılık azalmasına bağlı olarak besin zinciri sekteye uğradığından uzun süredir görülmemektedirler. Bunun yanında rastlantısal olarak çok seyrek de olsa yakalanan büyük beyaz köpek balığı yavrularının üzerindeki çalışmalarda birkaç günlük oldukları görüldüğünden hala Akdeniz ve Ege Denizi'nde varlıklarını sürdürdükleri rahatlıkla söylenebilir. Diğer tehlikeli köpek balığı türlerine ise sularımızda pek rastlanmaz.

Müren, halkın yakından tanıdığı bir balıktır. Rahatsız edilmediği zaman saldırmaz. Ancak fotoğraf çekmek, beslemek veya yakından incelemek amacıyla daha yakın ilişki kurmak isteyen insanlara saldırabilir. Müren



Fotoğraf 3: Aslan Balığı, Kaş, 2017.
Çekim: Tolga Taymaz

balığının özel bir çene yapısı vardır, avını yakaladığında arkadan gelen 2. çene kemiği, avını alarak geriye doğru gider, o yüzden müren ısırıklarında uzvu geri almak zordur ve hasar ciddi olabilir. (Şekil 2)

Balon balığı ise, yine son yıllarda Kızıldeniz’de göç ve sonrasında aşırı üreme sonucu tüm Akdeniz için bir tehdit haline gelmiştir. Doğu Akdeniz’deki biyokütle- nin %20’sini oluşturduğu belirtilmektedir. İç organları tetradotoksin içerir ve bu, siyanürden 1200 kat kuvvetli bir zehirdir. Yenildiğinde kısa sürede zehirlenme belirtileri başlar. Tüketen kişinin solunum, dolaşım ve sinir sistemi etkilenir, çok hızla destek tedavi başlanmalı ve genel yoğun bakım ünitesi olan bir merkezde izlenmelidir. Yiyerek zehirlenme dışında Türkiye’de bir vaka, denizde iken balon balığı tarafından parsiyel parmak amputasyonuna uğrayan bir çocuk olmuştur.⁽¹¹⁾

İğneli vatoz (Rina) balıklarının ise kuyruk dikenleri zehirlidir. Birçok zaman kuma gömülü olarak dururlar, dikenini deriye girdiğinde dokuyu kolayca parçalayarak zehirin daha da rahat yayılmasını sağlar.⁽⁸⁾

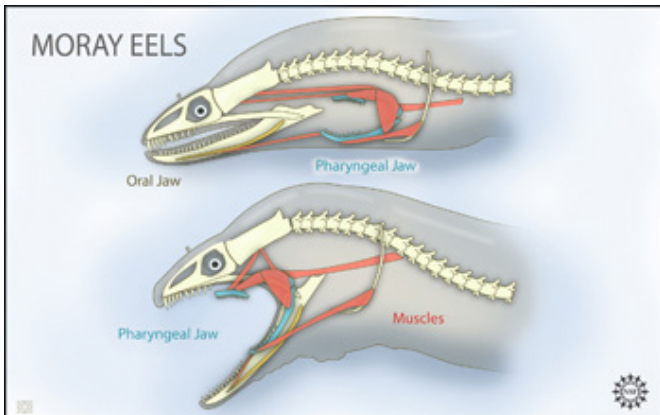
Tedavi yöntemleri etkilenen organizmaya bağlı olmakla beraber bazı ortak noktalar vardır. Su altında

yaşayan zehirli bitki veya hayvanlarla temas sonucu olan acı ve etkileri gidermek için hastanın dayanabileceği kadar sıcak su içinde (yaklaşık 40-45 derece) bekletilmelidir. Bu şekilde proteinlerin denature olması ve zararının azaltılması hedeflenir.⁽¹²⁾

Dokunsal temasla olan sorunlarda amonyak, alkol veya sirkeyle pansuman, canlının vücutta kalmış parçalarının veya uzantıların çıkarılması, steroidli merhemler⁽¹²⁾, gerekirse sistemik antihistaminik ve steroidler, ısırmalarda kanama kontrolü, yara temizliği, tetanoz aşılı, gerekirse antibiyotikler kullanılmalı. Ayrıca yaralı bölge olabildiğince hareket ettirilmemelidir.^(13,14)

Deniz canlılarının ısırıklarında köpekbalıklarıyla yapılan çalışmalarda *Vibrio* spp, ayrıca stafilkokoklar izole edilmiştir.⁽¹⁵⁾ Müren ısırıklarında ise *Vibrio* ve *Psödomonas* türleri izole edilmiş, tedavide siprofloksasin, sefuroksim ve tetrasiklin önerilmiştir.⁽¹⁶⁾ Sucul canlı yaralanmalarından kaynaklanan enfeksiyonların, karadaki canlılarla olan yaralanmalardan farklı bir etken grubuna ait bakteriyel zemin taşıyabileceği akılda tutulmalıdır.⁽¹⁷⁾

B - Hipotermi: Normal vücut sıcaklığı 36.8+-0.4 derecedir. 35 derecenin altına düşmesi ise hipotermidir.



Şekil 2: https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=109985, Moray Eels are uniquely equipped to pack big prey into their narrow bodies, National Science Foundation, new release, 07-113. Erişim Tarihi: 13.05.2021



Fotoğraf 4: Cüce Balon Balığı, 2015, Kaş.
Çekim: Tolga Taymaz

Vücuttan ısı kaybı dört şekilde olur: Radyasyon (çevreye ısı yayma), konveksiyon (vücut yüzeyinden hava hareketi ile), evaporasyon (buharlaşıma) ve konduksiyon (vücuttan daha soğuk bir iletkenle temas edildiğinde ısının bu maddeye geçmesi). Su iyi bir iletkenidir ve ısıyı havaya göre çok daha fazla iletir.⁽¹⁸⁾ Bu yüzden ısı kaybı, suda, havaya göre çok daha büyük bir hızda gerçekleşir. Kişiden kişiye soğuktan etkilenme derecesi fark etse de;

- Hafif hipotermide (34-35 derece arası) letarji, titreme, koordinasyon ve hafıza kaybı,⁽¹⁹⁾ soğuk, soluk ve kuru deri, kan basıncı, nabız ve solunum sayısında artış görülür.
- Orta derecede hipotermide (30-33 derece arası) titreme kaybolur, hasta stupor halindedir, 32 derecede disritmi görülür.^(19,20)
- Ciddi hipotermide (30 derecenin altı) disritmi daha ciddileşir. QRS kompleksinin sonunda ortaya çıkan J dalgası (Osborn dalgası) görülür, T dalgası ters döner. PR, QRS, QT uzamaları, atrial fibrilasyon ve sinüs bradikardisi görülebilir, asistoli gelişebilir,^(18,21,22) bilinç kaybı olur, istemli kas kontrolü kaybolur, kan basıncı düşer, nabız ve solunum tespit edilemez hale gelir.

Genel olarak destekleyici tedavi ve özel ısıtma teknikleri önerilir. Hipotermik kişide aritmi gelişirse genellikle ilaçlara dirençlidir, vücut ısısının yükseltilmesi aritmi tedavi şansını da artırır.

Pasif eksternal ısıtma, soğuk ortamdan uzaklaştırıp izole etmeyi, ılık bir ortamda battaniye ile örtmeyi ve bu şekilde vücudun kendini ısıtmasını içerir.^(23,24)

Aktif eksternal ısıtma ısıtılmış/ısıtıcı battaniye (40 derecede) veya kimyasal ısı paketleri vücudun boyun

göğüs ve kasık bölgesine yerleştirilebilir, radyant ısıtma söz konudur. Aktif internal ısıtma ise ısıtılmış intravenöz sıvılar, nemlendirilmiş ve ısıtılmış oksijen gibi yöntemleri içerir, ağır hipotermide kullanılır.^(25, 26)

C - Hipotermi: Dalışın hazırlık aşamasında fiziksel aktivite fazla olur. Bununla birlikte dalış kıyafetleri de giyilmişse ve bu şekilde bekleniyorsa, sıcaktan etkilenme olasılığı artar. Bunun yanında, hava soğuk olsa bile, bazı dalışlarda giyilen tam kapalı dalış giysilerinin sıcaklığı içinde tutması, soğuğa rağmen hipotermi yaratabilir. Ayrıca hem su dışında, hem dalış sırasında hissedilmeyen sıvı kaybı da olduğundan, bu durum hipotermi etkilerini daha da belirginleştirebilir.

Hipotermi bulguları halsizlik, bulantı ve kramptan; tükenme, dengesizlik, görme bozuklukları, bilinç değişikliği ve bilinç kaybına kadar geniş bir yelpazede olabilir. Hastanın rengi genelde kırmızı, cildi sıcak, vücut ısısı yüksektir. Kas, karaciğer enzimleri, renal işlevler bozulabilir. Karşılaşıldığı zaman, hasta serin ortama alınmalı, soğuk veya ılık su uygulanmalı veya soğuk çarşafı sarılmalı, sıvı-elektrolit dengesi açısından replasman yapılmalı, şekerli ve alkollü içeceklerden kaçınılmalıdır.

D - Kinetozis: Hareket hastalığı (motion sickness); dalış öncesinde bu yönde bir şikayet varsa hem bu durum dalışı zorlaştırır ve su içinde tehlikeli olaylara yol açabilir, hem de bunun giderilmesi için alınan ilaçlar dalış emniyetini etkileyebilir.

E - Koinsidental: Daha önceden var olan fakat sessiz halde olan durumlardır. Epilepsi, hipoglisemi, astım, kardiyak problemler gibi hastalıklar, sucul aktiviteler veya dalışın herhangi bir anında manifest hale gelebilir.

F - Boğulma: Yüzeyde veya dalışta, tükenme veya bilinç kaybı boğulmaya yol açabilir. Bu durumlara dalı-

cı su yüzeyine çıktıktan veya çıkarıldıktan sonra müdahale ederken kişinin bilinci yerinde ve konuşabilecek durumda ise kendisinden, yoksa yakınlarından önceki hastalık ve kullanılan ilaçlara dair bilgi alınmalıdır. Bu tablolara yol açabilecek patolojisi bulunan kişilerin, dalış öncesi bir su altı hekimine danışmaları şarttır.

WHO, 2010-2015 arası verilerinde her yıl boğulma sebebiyle tüm dünyada 390.000-450.000 kişinin hayatını kaybettiğini bildirmektedir. Bunların pek çoğu doğal afetler (sel gibi sebeplerle) sonucu yaşansa da, dalış sırasında da boğulmalar olabilmektedir. D.A.N. raporlarına göre özellikle 45 yaş üstü dalgıçların boğulmaya bağlı ölüm raporlarında etyolojide iskemik kalp olayları ve hipertansiyon önde gelmektedir. Yaşlı dalgıçlar kardiyak olaylar açısından daha büyük risk altındadır, erkeklerde risk daha yüksektir. (27,28,29)

G - Kontamine gazlar:

Karbonmonoksit (CO): Dalış tüplerini doldurmada kullanılan kompresörlerin eksoz çıkışı, hava girişine yakın durumda kalırsa, tüp içindeki havaya CO karışabilir. Solunan gazda CO olması durumunda, Hemoglobine (Hb) afinitesi Oksijen'den (O₂) 200 kat yüksek olduğundan CO, Hb'e bağlanır.

Normalde %0.5 olan COHb düzeyi, %10'un altındayken belirgin bulgu olmayabilir:

- %10'un üstüne çıktığında bulantı, yorgunluk, taşipne, duygusal dengesizlik, konfüzyon, dudaklarda pembeleşme görülmeye başlanır.
- %20-30 arasında baş ağrısı, angina, duyularda zayıflama,
- % 30-40 arasında kuvvetsizlik, bulantı, kusma, uyuşukluk, terleme, bulanık görme, karar almada bozukluk, baş dönmesi,

- % 40-50 arası bayılma, bilinç değişikliği, taşikardi, taşipne, Cheyne-Stokes solunumu,
- %50-60 arası; konvülsiyonlar, bilinç kaybı, koma ve ölüme yol açabilir. (5,30)

Tedavide CO bulunan ortamdan hızla ayrılarak destekleyici tedavi ve oksijen verilmesi ve hiperbarik oksijen merkezine yönlendirilmesi gerekir. Mümkünse geri solumasız maskeyle %100 oksijen uygulanmalıdır.

Oda havasında COHb yarı ömrü 4-6 saat, normobarik oksijen ile 50-80 dakika (dk), hiperbarik oksijen ile 23-30 dakikadır.

Karbondioksit (CO₂): Havada az miktarda bulunduğu renksiz ve kokusuzdur. Ancak daha yüksek konsantrasyonlarda asidik bir tat ve koku vardır. (5) Hiperventilasyon, dudaklarda morarma, dispne, taşikardi, baş ağrısı, baş dönmesi, konfüzyon ve bilinç kaybına neden olur. (31) CO₂'in absorpsiyonunda sorun olması, özellikle deneyimli dalgıçlarda gözlenen istemli hipoventilasyon, dalgıcın akciğerlerinden veya solunum ekipmanından kaynaklanabilen solunum yolu direncinin yüksek olması hallerinde gerçekleşebilir. (31) Dalışlarında az hava kullanan ve dalış sonrası şiddetli baş ağrısından yakınan dalgıçlarda CO₂ toksisitesi ilk akla gelecek nedendir ve bu davranış türünü değiştirmeleri sağlanır. (32,33,34)

Bazen dalgıçlar aşırı heyecandan hiperventilasyon yapabilir. Bu durumda CO₂ seviyesi düşer ve hipokapni gelişebilir. Hipokapnide zemindeki anksiyete daha da artabilir; ayrıca bulantı, baş dönmesi, koordinasyon bozukluğu, baş ağrısı ve bilinç kaybına neden olabilir. (5) Şüphelenildiğinde hemen yüzeye çıkılması, hareketin kısıtlanması, tüple oksijen sağlanması gerekir.

H - Vertigo: Dış ortamdaki görece soğuk suyun orta kulağa gelmesiyle vertigo oluşabilir. Dezoryantasyon,

bulantı, kusma görülebilir.^(4,27,35,36) Anamnezde, soğuk suya girmeye tetiklendiği veya zeminde belli bir açı ile eğik şekilde yatan bir batığa girildiği bilgisi alınabilir. Düz bir zeminde, belli bir açı ile duran kapalı ortamlara girildiğinde görme ve denge sistemlerinin uyuşmaması sonucu vertigo meydana gelebilir. **Foto 5**, zeminde açılı duran bir batığa aittir.

I - Baş ağrısı: Dalış sırasında veya sonrasında baş ağrısı çeşitli sebeplerle ortaya çıkabilir. Baş ağrısını ortaya çıkaran sebepler arasında efor, dış, orta, iç kulak veya paranasal sinüs barotravmaları, karbondioksit veya karbonmonoksitten etkilenme, zeminde olan migrenin tetiklenmesi, soğuk, maske, dekompresyon hastalığı (vurgun), arteriel gaz embolisi, tuzlu su aspirasyonu veya dehidratasyon sayılabilir.⁽³⁷⁾

J - Temporomandibuler eklem ağrısı: Dalgıcın soluk alması için ağzında tuttuğu parçayı fazla sıkma ile gelişir, özellikle acemilerde olur. Baş ağrısına da yol açabilir. Ağrı kulakta da hissedilebilir.⁽³⁸⁾



Foto 5: Altuğ-1 Batığı, Kaş, 2019.

Çekim: Tolga Taymaz

Sonuç

Yazının ilk bölümünde su altı sporlarında, yüzeyde veya dalışın herhangi bir anında ortaya çıkabilecek sorunlar tartışılmıştır. Bu yazıdaki başlıkların bir kısmı, sadece su altı aktivitelerinde değil, suda herhangi bir aktivitede de karşılaşılabilecek sorunlardır. Özellikle zararlı deniz canlıları, kendi içinde bir kitap bölümü olabilecek kadar geniş bir konudur. Küresel ısınma ve insan etkileri sonucu, Akdeniz ve Ege Denizi'nde, daha önceden var olmayan pek çok canlı görülmeye başlanmıştır. Bunların insan sağlığına etkileri bilinmek durumundadır. Yine hipotermi, hipertermi, vertigo gibi durumlar da dalışla ilgili olmadan, suda bulunan kişide yaşanabilecek sorunlardır. Özellikle birinci basamaktaki aile hekimleri veya acil servis çalışanlarının tüm yukarıdaki konularda belli bir bilgi düzeyinde olması bir gerekliliktir.

Yazının 2. bölümünde, yukarıdaki şemadan takip edileceği gibi, dalışın iniş safhasında, dipteki süreçte, çıkış sırasında ve uzun dönemde oluşabilecek dalışa bağlı rahatsızlıklar işlenecektir. Bunların daha iyi anlaşılabilmesi için, bu bölümde işlenen gaz kanunlarını bilmekte yarar vardır.

Teşekkür: Dalış Eğitmenliği ve Divers Alert Network-Europe Eğitmenliği eğitimlerimde bana her zaman destek olan ve kendisinden çok şey öğrendiğim hocam, “SSI International Training Director” ve “Divers Alert Network-D.A.N. Instructor Trainer” Sn. Bahattin Memişoğlu'na teşekkürü borç bilirim.

Kaynaklar:

1. Paker S. Denizde sportif faaliyetlere yönelik tüketici davranışı analizi. T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalı, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Programı. İzmir, Doktora Tezi. 2010: 84.
2. <https://stardiving.tr.gg/Dalg%26%23305%3B%E7I%26%23305%3B%26%23287%3B%26%23305%3Bn-Tarih%E7esi.htm> adresinden 07/05/2021 tarihinde erişilmiştir.
3. Kindwall EP. A Short history of diving and diving medicine. In "Bove And Davis Diving Medicine". (ed) Bove A. 4th Ed. Philadelphia, Saunders. 2004:1-9.
4. Rodoplu Ü. Dalış kazaları ve hastalıkları. Yoğun Bakım Dergisi 2010;9(2):107-13.
5. Koca E. Türkiye’de gerçekleşmiş dalış kazaları analizi. İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Su Altı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı. İstanbul, Uzmanlık Tezi. 2015.
6. European Committee For Hyperbaric Medicine, 2 European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine. Marseille, 9-11 Mai. 1996. <http://www.echm.org/documents/ECHM%202nd%20Consensus%20Conference%20Marseille%201996.pdf> adresinden 07/05/2021 tarihinde erişilmiştir.
7. Sümen SG. Zararlı deniz canlıları. "Eğitmenler İçin Dalış Sağlığı" içinde. (ed) Aktaş Ş. İstanbul, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, TÜDAV, Yayın No:51. 2019: 159.
8. Özbek EÖ. Denizlerimizdeki zehirli canlılar. 19. Klinik Toksikoloji Derneği Kongresi, 17-19 Mayıs 2014. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Kongre Özet Kitabı. 2014:55-61.
9. Sümen SG. Zararlı deniz canlıları. "Eğitmenler İçin Dalış Sağlığı" içinde. (ed) Aktaş Ş. İstanbul, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, TÜDAV, Yayın No:51. 2019: 169.
10. Bilecenoglu M. First sighting of the red sea originated stonefish (synanceia verrucosa) from Turkey. Journal Journal Of Black-sea /Mediterranean Environment 2012;18 (1): 76-82.
11. Sümen SG, Bilecenoglu M. Traumatic finger amputation caused by Lagocephalus sceleratus (Gmelin, 1789) bite IN. Black Sea/ Mediterranean Environment 2015; 25(3):333-8.
12. Sümen SG. Zararlı deniz canlıları. "Eğitmenler İçin Dalış Sağlığı" içinde. (ed) Aktaş Ş. İstanbul, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, TÜDAV, Yayın No:51. 2019: 171.
13. McNeese D. Science of Diving. 2. Basım. New York, SSI-Scuba Schools International-SSI. 2013:35-39.
14. Denoble P. First Aid. In "Hazardous Marine Life Injuries". (ed) Nochetto M. Divers Alert Network (D.A.N.) <https://dan.org/wp-content/uploads/2020/07/hmli-dan-dive-medical-reference.pdf> adresinden 07/05/2021 tarihinde erişilmiştir.
15. Thomas N, Brook I. Animal bite associated infections. Anti Infect Ther 2011;9(2):215-6.
16. Erickson T, Vanden Hoek TL, Kuritza A, Leiken JB. The Emergency management of moray eel bites. Ann Emerg Med 1992 Feb; 21(2): 212-6.
17. Finkelstein R. Soft tissue infections caused by marine bacterial pathogens: epidemiology, diagnosis and management. Curr Infect Dis Rep 2011 Oct;13(5):470-7.
18. Eren SH, Korkmaz İ, Doğan K. Hipotermi değerlendirmesi, tanı ve tedavisi. Akademik Acil Tıp Dergisi 2009; 8(1):9-12.
19. Uzun C, Adali MK, Kote M, Yagiz R, Aydın S, Cakir B, Karasalihoğlu AR. Relationship between mastoid pneumatization and middle ear barotrauma in divers. Laryngoscope 2002 Feb; 112:287-91.
20. Bove AA. Medical disorders related to diving. J Intensive Care Med 2002 March; 17(2):75-86.
21. Arslan A. Dalışlarda baş ağrısı. "Eğitmenler İçin Dalış Sağlığı" içinde. (ed) Aktaş Ş. İstanbul, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı Yayın No: 51. 2019:181-92.

Alıntı Kodu: Taymaz T. Su altı kazaları ve hastalıklarına yaklaşım - Bölüm 1. Jour Turk Fam Phy 2021; 12 (3): 142-152. Doi: 10.15511/tjtfp.21.00342.

22. Öztürk Ö. Dalışla ilgili KBB acillerine yaklaşım, “Acil Tıp El Kitabı” İçinde, (ed) Furuncuoğlu Y. İstanbul, Güneş Tıp Yayınevi. 2019: 610.
23. Özücelik DN. Çevresel Aciller. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Sempozyumu Dizisi. İstanbul, Sempozyum Kitapçığı No:32. 2002:133-46.
24. Weinberg AD. Hypothermia. *Ann Emerg Med* February 1993;22:370-7.
25. Bessen HA. Hypothermia. In “Emergency Medicine”. (eds) Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski JS. 5th Edition. American College Of Emergency Physicians, Washington, McGraw-Hill. 2000:1231-5.
26. Aslam AF, Aslam AK, Vasavada BC, Khan IA. Hypothermia: Evaluation, electrocardiographic manifestations and management. *Am J Med* 2006; 119 (4):297-301.
27. Alagözülü H, Aktaş C. Hipotermi tanısı, tedavisi ve resusitasyon algoritmi. *Klinik Bilimler& Doktor* 2001; 6:753-6.
28. Vassal T, Benoit-Gonin B, Carrat F, Guidet B, Maury E, Offenstadt G. Severe accidental hypothermia treated in an ICU: Prognosis and outcome. *Chest* 2001;120:1998-2003.
29. https://www.slideshare.net/ben_lesold/environmental-14574919, adresinden 09/05/2021 tarihinde erişilmiştir.
30. McNeese D. *Science of Diving*. 2. Basım. New York, SSI-Scuba Schools International-SSI. 2013:15-19.
31. Kahraman BB, Duru AG, Devrez N, Özdemir L, Akdemir N. Dalış sporu ve dalışlarda yaşanan sağlık sorunlarının önlenmesinde hemşirenin rolü. *Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Dergisi* 2012; 19(1):73-81.
32. Taylor DM, O’Toole KS, Ryan CM. Experienced, recreational scuba divers in Australia continue to dive despite medical contraindications. *Wilderness Environ Med* 2002; 13(3):187-93.
33. Denoble PJ, Pollock NW, Vaithyanathan P, Caruso JL, Dovenbarger JA, Vann RD. Scuba injury death rate among insured DAN members diving. *Hyperb Med* 2008 Dec; 38(4):182-8.
34. Lindell K, Weaver MD. Carbon monoxide poisoning. *N Engl J Med* 2009; 360(12): 1217-25).
35. Vorosmarti J. Physics physiology and medicine of diving. In “Medical Aspects of Harsh Environments”. (eds) Kent BP, Robert E. Volume 2. Washington, DC, Department of the Army Office of The Surgeon General at TMM Publications, Borden Institute. 2002: 925-53.
36. Aktaş Ş. Yüksek basınçla ilgili patolojilere yaklaşım. *Yoğun Bakım Dergisi* 2005; 5(4): 208-20.
37. Edmonds C. Carbon dioxide toxicity. In “Diving and Subaquatic Medicine”. (eds) Edmonds C, Lowry C, Pennefather J, Walker R. 4th ed. New York, Arnold, 2002:223-31.
38. Pennefather J. Breathing gas contamination. In: “Diving and Subaquatic Medicine”. (eds) Edmonds C, Lowry C, Pennefather J, Walker R. 4th ed. New York, Arnold. 2002:233-41.

Alıntı Kodu: Taymaz T. Su altı kazaları ve hastalıklarına yaklaşım - Bölüm 1. *Jour Turk Fam Phy* 2021; 12 (3): 142-152. Doi: 10.15511/tjtfp.21.00342.