İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ

# SUALTI HEKİMLİĞİ VE HİPERBARİK TIP

*Editör*
*Prof. Dr. Şamil Aktaş*

© 2013 İstanbul Tıp Fakültesi Mezun ve Mensupları Derneği

**SUALTI HEKİMLİĞİ VE HİPERBARİK TIP**

**Editör:** Prof. Dr. Şamil Aktaş

**ISBN:** 978-605-86111-

5846 ve 2936 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri yasası gereği herhangi bir bölümü, resmi veya yazısı, yazarların ve yayınlayıcısının yazılı izni alınmadan tekrarlanamaz, basılamaz, kopyası çıkarılamaz, fotokopisi alınamaz veya kopya anlamı taşıyabilecek hiçbir işlem yapılamaz. Her türlü yayın hakkı saklıdır.

*Yayımcı* : İstanbul Tıp Fakültesi Mezun ve Mensupları Derneği
Millet cad. Vidinli apt. No:133/4 Şehremini - Fatih/İstanbul
*Yayımcı Sertifika No* : ???????????
*Baskı / Cilt* : No-bel Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti.
Kurtini Mevki, General Şükrü Kanatlı Cad.
Ömerli - Hadımköy - İstanbul
*Matbaa Sertifika No* : 12565
*Sayfa Tasarımı - Düzenleme* : Selçuk Ertürk (Nobel Tıp Kitabevleri), Ahmet Yıkılmaz (İstanbul Tıp Fakültesi)
*Kapak Düzenleme* : Cenk Akay
*Kapak Resmi* : K. Kerim Sabuncuoğlu www.kerimsabuncuoglu.com
TSSF 14. Altın Palet Sualtı Görüntüleme Şampiyonası
Modelli Geniş Açı Kategorisi Altın Madalya Ödülü, 2012
Çeşme, İzmir, Ayrıktaş / Model: Doğan Özer

*Baskı / Cilt* : Nobel Matbaacılık, Hadımköy-İSTANBUL
*Baskı Tarihi* : Temmuz 2013 - İstanbul

*Dağıtım:*

**NOBEL TIP KİTABEVLERİ LTD. ŞTİ.**

**ÇAPA**
Millet Cad. No:111 Çapa-İstanbul
Tel: (0212) 632 83 33
Fax: (0212) 587 02 17

***www.nobeltip.com***

## İstanbul Tıp Fakültesi Ders Kitapları Serisi
## YAYIN KURULU

Prof. Dr. Şamil AKTAŞ

Prof. Dr. Orhan ARSEVEN

Prof. Dr. Haluk ERAKSOY (Başkan)

Prof. Dr. Figen GÜRDÖL

Prof. Dr. Aydan ORAL

Prof. Dr. Nuray ÖZGÜLNAR

Doç. Dr. Tülay ÖZKAN SEYHAN

Prof. Dr. Ahmet USTA

# Önsöz

İstanbul Tıp Fakültesi Türkiye'nin ilk tıp eğitimi kurumudur. İstanbul Üniversitesi'nin 559. Kuruluş Yılına eriştiği 2012, *-Dârüşşifa*'nın kuruluşunu (1470) tıp eğitiminin başlaması ile çakıştırdığımızda- İstanbul Tıp Fakültesi'nin 542. Yılına karşılık gelmektedir. Ancak İstanbul Tıp Fakültesinin kuruluş tarihi olarak, ülkemizde Batılı anlamda modern tıp eğitiminin başlangıcını da işaret eden ve Tıp Bayramı'nın esasını oluşturan 14 Mart 1827 tarihi genel kabul görmektedir. İlk haliyle bir askerî tıp okulu alan *Mekteb-i Tıbbiye-i Şâhâne*, eğitim ve araştırmaya verdiği önemi, 1849 yılında Türkçe ve Fransızca iki ayrı bilimsel mecmuayı, aylık olarak taş basması usulü ile yayınlamaya başlayarak göstermiştir. Eğitim dilinin Türkçe olması konusundaki mücadele, 1867 yılında *Mekteb-i Tıbbiye-i Mülkiye* (Sivil Tıp Okulu) açılması ile kazanılmış, bu dönüşüm okuldan mezun olan hekim sayısının hızla artmasını sağlamıştır.

Meşrutiyetin ilanından sonra 1909 yılında Mekteb-i Tıbbiye-i Şâhâne ile Mekteb-i Tıbbiye-i Mülkiye *Tıp Fakültesi* adı altında birleşmiştir. Yeni fakültenin oluşturulmasıyla eğitim, ilk 5 yıl teorik ve uygulamalı eğitim, 6. yıl ise klinik uygulama yılı olarak düzenlenmiştir. Birinci Dünya Savaşı'nın zor koşullarında bile eğitimden ödün verilmemiştir. 1916 Mart ayında yayımına başlanan *İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası* halen *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi* olarak yayın hayatını sürdürmektedir.

31 Mayıs 1933'te İstanbul Dârülfünûnu kapatılmış, yerine İstanbul Üniversitesi kurulmuştur. Bu dönemde Tıp Fakültesi yeniden organize olarak Avrupa yakasına taşınmıştır. Fakültenin idarî merkezi (Dekanlık) ve bazı bölümleri, bugün İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü olarak kullanılan Beyazıt'taki büyük tarihî binada faaliyet göstermiştir. Bu dönemde Hulûsi Behçet, Akil Muhtar Özden, Mazhar Osman Usman gibi Türk tıbbının ünlü hocalarının başını çektiği akademik kadro, Tıp Fakültesi'nin ulusal ve uluslararası alanda parlak bir kurum haline gelmesini sağlamıştır.

1933 Üniversite Reformundan sonra klinikler, Haseki, Cerrahpaşa, Gureba / Çapa, Bakırköy (psikiyatri) ve Şişli (çocuk) hastanelerine dağılmışlardır. Çapa ve Cerrahpaşa'da klinikler için 1950 yılında yeni binalar yapılmıştır. 1967 yılında fakültemize *İstanbul Tıp Fakültesi* adı verilerek Cerrahpaşa Tıp Fakültesi adıyla yeni bir tıp fakültesi daha kurulmuştur. Bölünmenin ardından 1974 yılında Çapa yerleşkesinde İstanbul Tıp Fakültesinin tüm kliniklerinin faaliyet göstereceği binaların yapımı tamamlanmıştır. Bu süreçte Cumhuriyet'in 50. yılı onuruna mezuniyet öncesi eğitime yönelik olarak bir kitap serisinin yayınlanması da sağlanmıştır.

Mezuniyet öncesi eğitimin eş-yetkilendirme sürecinde, İstanbul Tıp Fakültesinin kuruluşunun 185. yılı onuruna yeni bir kitap dizisi yayınlanması kararlaştırılmış ve tüm anabilim dallarının bu ortak bilgi paylaşım ve aktarım sürecine katılmaları arzu edilmiştir. Dizinin kitaplarının gözden geçirilmesi ve ortak bir format kullanılarak yayımlanmasında İ. T. F. Ders Kitapları Serisi Yayın Kurulu üyelerinin büyük emekleri geçmiştir. İki yıl içinde tamamlanması düşünülen "İ.T.F. 185 Yıl Kitapları"nın tıp öğrencilerine ve meslek mensuplarına yararlı olacağına inancımız tamdır. Diziye katkıda bulunan tüm öğretim üyelerine teşekkürlerimizle saygılar sunarız.

Prof. Dr. Ateş Kadıoğlu
"İ.T.F. 185. Yıl Kitapları" Yayın Koordinatörü

Prof. Dr. M. Bilgin Saydam
İstanbul Tıp Fakültesi Dekanı

# Önsöz

*Sevgili öğrenciler;*

Fakültemizin kuruluşunun 185. Yılı onuruna bastırılan öğrenci kitapları serisinin Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Kitabı ile karşınızdayız.

Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı ülkemizde halihazırda Fakültemiz hariç yalnızca GATA ve Çanakkale 18 Mart Üniversitesi'nde kurulu bulunmaktadır. Bu bilim dalının ele aldığı konular oldukça spesifiktir. Bu nedenle bilim dalımızın içerdiği tüm konular öğrenci derslerinde işlenmemektedir. Kitabımızda yalnızca derslerde işlenen konulara, derslerde işlendiği kadar yer verilmiştir.

Sualtı hekimliğini ilgilendiren konulardan barotravmalara sıklığı nedeniyle, dekompresyon hastalığına ise doğru acil tedavi yaklaşımı uygulandığında yaşam kurtarıcı sonuçlar sağlandığı için yer verilmiştir. Ayrıca her iki hastalık da özel fiziksel temelleri, fizyopatolojik özellikleri ve klinik tabloları ile zevkli ve hekim adayını geliştirici nitelik taşırlar.

Suda boğulma konusu çok sık rastlanan bir kaza sebebi olması ve acil yaklaşımın yaşam kurtarıcı ve sekelsiz iyileşmeyi sağlaması nedeniyle önem taşımaktadır ve bu nedenle kitabımızda bir bölüm halinde yer almıştır. Benzer biçimde dalgıç seçim kriterleri konusu da sizlerden meslek yaşamınız boyunca dalabilir raporu almak için başvuran adaylara yaklaşımınızda temel kuralları kavramanız için verilmiştir.

Hiperbarik oksijen tedavisi ülkemizde giderek yaygınlaşan bir tedavidir. Endikasyon listesi oldukça geniştir ve çoğu acil durumlarda yaşam kurtarıcı bir tedavidir. Bu nedenle kitabımızın önemli bir bölümü de bu tedavi biçimine ayrılmıştır.

Ders kitabımızın siz öğrencilerimize ve dolayısıyla hastalarımıza yararlı olmasını dileriz.

*Editör*
Prof. Dr. Şamil Aktaş
Nisan 2013

# İçindekiler


**Bölüm 1** Dekompresyon Hastalığı (Vurgun) ..... **1-4**

**Bölüm 2** Barotravmalar ..... **5-12**

**Bölüm 3** Suda Boğulma ..... **13-16**

**Bölüm 4** Dalgıç Seçim Kriterleri ..... **17-20**

**Bölüm 5** Hiperbarik Tıp ve Hiperbarik Oksijen Tedavisi ..... **21-24**

**Bölüm 6** Karbon Monoksit Zehirlenmesi, Duman İnhalasyonu, Siyanid Zehirlenmesi ve Hiperbarik Oksijen Tedavisi ..... **25-28**

**Bölüm 7** Kronik Yaralar ve Hiperbarik Oksijen Tedavisi ..... **29-30**

**Bölüm 8** Gazlı Gangren ve Diğer Nekrotizan Yumuşak Doku İnfeksiyonlarında Hiperbarik Oksijen Tedavisi ..... **31-32**

# SUDA BOĞULMA

3. Bölüm

*Prof. Dr. Şamil AKTAŞ*

**AMAÇ**

Sıklığı nedeniyle büyük bir önem taşıyan suda boğulma hakkında ve bunun acil yaklaşım gerektiren tedavisi konusunda bilgi sahibi olmak.

**ÖĞRENİM HEDEFLERİ**

Bu dersin sonunda öğrenciler;
1. Suda boğulma hastalığını tanımlayabilmeli,
2. Suda boğulmaya ilişkin hayvan deneyleri verileri ile klinikte hastalardan elde edilen veriler arasındaki farkları sıralayabilmeli,
3. Suda boğulmanın klinik görünümünü açıklayabilmeli ve
4. Suda boğulmanın acil tedavi basamaklarını sayabilmelidir.

## Suda Boğulma

Hava soluyan bir kara canlısı olarak insanların solunum yollarının su ile tıkanması sonucu oksijensiz kalarak ölmelerine veya bunların tıbbi girişimle yaşatılabilmelerine **suda boğulma** denir.

Suda boğulmanın önemi sıklığına dayanmaktadır. Ülkemiz diğer ülkeler arasında suda boğulma sıklığı açısından üst sıralarda yer almaktadır. Boğulma türünün yaşla önemli bir ilişkisi bulunmaktadır. Bebek ve yaşlı boğulmaları daha çok banyoda, çocuk ve genç boğulmaları havuz ve kanallarda, yetişkin boğulmaları ise denizlerde görülür. Denizciler, balıkçılar, dalgıçlar gibi denizle bağlantılı işi olanlarda boğulma daha sıktır. Dalga, akıntı, soğuk gibi su şartları da boğulmayı önemli oranda etkiler. Alkol alımı ile boğulma arasında belirgin bir ilişki bulunmaktadır **(Tablo 3.1)**. Boğulan tüm yetişkinlerin yaklaşık yarısının alkol almış olduğu görülmektedir.

**Tablo 3.1.** Alkol neden suda boğulmayı kolaylaştırır?

| |
|---|
| • Risk almayı kolaylaştırır, mantıklı karar vermeyi güçleştirir. |
| • Vazodilatasyon yaparak ısı kaybını hızlandırır. |
| • Bulantı ve kusmaya yol açar. |
| • Larinks refleksini bozarak aspirasyonu kolaylaştırır. |
| • İntihara eğilimi arttırır. |

### Fizyopatoloji

Uzun yıllar tatlı ve tuzlu suda boğulmalar birbirinden ayrı olarak ele alınmıştır. Bunun sebebi yaklaşık 70 yıl önce yapılan hayvan deneylerine dayanmaktadır. Bu deneylerde, suların kana oranla osmotik basınçlarının az veya çok olmasına bağlı olarak farklı sonuçlar alındı: tatlı su boğulmalarında ölüm kan elektrolit değişikliklerine bağlı olarak hızlı ve genellikle ventriküler fibrilasyonun ardından geliyordu. Tuzlu su boğulmalarında elektrolit dengesizlikleri değil solunumun giderek bozulması daha yavaş olarak ölüme yol açıyordu. Uzun yıllar suda boğulmaya tatlı su/tuzlu su ayrımı ile yaklaşıldı ve ilk yardım ve tedavi girişimleri de buna göre şekillendi. Tatlı su boğulmalarında kan elektrolitlerini düzenlemek, tuzlu su boğulmalarında ise akciğerden su çıkartma girişimlerine özel önem verildi.

Zaman içinde edinilen klinik deneyimler bu deney sonuçlarının insan suda boğulma olgularıyla örtüşme-

**Tablo 3.2.** Suyun tatlı ya da tuzlu oluşunun önemi yoktur, farklı fizyopatolojik süreçler aynı sonuca yol açar.

| Tatlı Suda Boğulma | Tuzlu Suda Boğulma |
|---|---|
| Surfaktan yıkımı ile atelektazi, kompliyansın bozulması | Alveol içine tuzlu su girişi, osmotik basınç farkı nedeniyle alveol içine sıvı geçişi |
| Kapiller kaçak ve pulmoner ödem | |
| İntrapulmoner şantların açılması | İntrapulmoner şantların açılması |
| Ventilasyon perfüzyon dengesizliği | Ventilasyon perfüzyon dengesizliği |

**HİPOKSİ - HİPERKAPNİ - ASİDOZ**

diğini göstermiştir. Hemodinamik değişiklikler, elektrolit düzensizlikleri veya kardiyak ritm bozuklukları gerek tatlı gerek tuzlu su boğulma olgularında sık olarak görülmemektedir. Çok daha az miktarda su aspirasyonu bile ciddi suda boğulma kliniğine neden olabilmektedir **(Tablo 3.2)**.

## Klinik

Suda boğulma diğer sistemleri de ilgilendirmesine rağmen ağırlıklı olarak solunum sistemine ile ilgili klinik tablo ortaya koyar **(Tablo 3.3)**.

## Tedavi

Boğulmada ana sorun solunumu ilgilendirdiğinden acil tedavi de buna yönelik olmalıdır. Hasta derhal sudan çıkarılır ve düz bir yere yatırılır. Hava yolu açıklığı, solunum ve dolaşım kontrolü yapılır yapılmaz hiç vakit geçirmeden ağızdan-ağıza solunum başlatılır. Kazazedenin sudan çıkarılması gecikecekse, çıkış beklenmeden ağızdan ağıza solunum su içinde de uygulanmalıdır. Nabız yoksa kalp masajı başlatılmalı ve varsa %100 oksijen solutulmalıdır. Bu amaçla hiç olmazsa rezarvuarlı oksijen maskeleri kullanılmalıdır. Nazal kanül ve rezervuarsız maskelerin yüksek yüzdede oksijen sağlayamayacağı unutulmamalıdır. Kliniği önemsiz gözükse de her hasta mutlaka hastaneye götürülmelidir.

**Tablo 3.3.** Suda boğulmada sık rastlanan belirti ve bulgular

| | |
|---|---|
| Dispne | MSS'de; hipoksi, bilinç kaybı |
| Retrosternal ağrı | Kafa içi basınç artışı |
| Hemoptizi | Serebral hipoperfüzyon |
| Taşipne | Konvülsiyon |
| Siyanoz | Fokal serebral hasarlar |
| Oskültasyonda ince raller | İdrar atımında azalma, akut tübüler nekroz |
| SFT'de; Vital kapasite (VC), Tepe akım hızı (PEF) kompliyans ve Ventilasyon/perfüzyon oranında azalma | Kusma |
| PA grafide; yamalı infiltrasyon, pulmoner ödem görüntüsü | Diyare |
| Kardiyak arrest | Distansiyon |
| Supraventriküler taşikardi, aritmiler | Rabdomiyoliz |
| Hipotansiyon ve şok | Koagülopatiler, damar içi pıhtılaşma (DIC) |
| | |

**Suda boğulmada akciğerlerden su çıkartmaya uğraşılmaz. Çünkü;**
- **Genellikle akciğerde çıkarılacak kadar su bulunmaz.**
- **Midede yutulan sıvının aspire edilme riski artar.**
- **Servikal yaralanma riskini arttırır.**
- **Solunumu başlatmak için çok önemli zaman kaybına yol açar.**

**(*Tek istisna soluk yolunun yabancı cisimle tıkalı oluşudur)**

Hastaneye ulaştığında hastanın hava yolu açıklığı, dolaşım ve bilinç durumu (Glaskov koma skalası) yeniden değerlendirilir, nabız, oksijen satürasyonu ve kan basıncı takibi yapılır. EKG, sıcaklık, kan gazları değerlendirmeleri yapılır, akciğer ve özellikle servikal grafiler çekilir. Bu sonuçlara göre hasta gerekirse entübe edilir, %100 oksijen ile pozitif basınçlı solunum (PEEP) tekniklerine geçilir. Asistol durumunda ileri yaşam desteği protokolüne göre defibrilasyon ve adrenalin uygulanır. Damar yolu açılır, nazogastrik sonda ve Swan-Ganz kateteri yerleştirilir. Bu aşamada bikarbonat kullanmak tartışmalıdır. Uygun solunum sağlandığında asidoz hızla ortadan kalkar. Rutin kortikosteroid kullanımına ait bir yarar da bildirilmemiştir. Profilaktik antibiyotik önerilmemektedir.

Kısa sürede yanıt alınamayan olgular yoğun bakım olanaklarında takip edilirler. Prognozu anoksik kalma süresi belirler. Boğulmaya yol açan hipotermi aynı zamanda koruyucu bir etki de sağlayabilir. Çok soğuk sularda uzun süre kalarak boğulmuş ancak daha sonradan sekel kalmadan iyileşmiş olgular bulunmaktadır. Prognoz için nörolojik belirtiler takip edilmelidir. Kardiyak arrest kötü prognoz belirtisidir.

## ÖNERİLEN KAYNAKLAR


1. Edmonds C, Lowry C. Drowning syndromes. In: Edmonds C, Lowry C, Pennefather J, Walker R. (eds) Diving and Subaquatic Medicine. 4th ed. New York: Arnold; 2002: 249-284.
2. Burford AE, Ryan LM, Stone BJ, et al. Drowning and near-drowning in children and adolescents: a succinct review for emergency physicians and nurses. Pediatr Emerg Care 2005; 21:610-616.
3. Golden FS, Tipton MJ, Scott RC. Immersion, near-drowning and drowning. Br J Anaesth 1997; 79(2):214-225.
4. Ibsen LM, Koch T. Submersion and asphyxial injury. Crit Care Med 2002; 30(11):S402-8.
5. Bierens JJ, Knape JT, Gelissen HP. Drowning. Curr Opin Crit Care 2001; 8(6):578-586.