

11. ULUSAL SUALTI HEKİMLİĞİ VE HİPERBARİK TIP TOPLANTISI

İstanbul Üniversitesi, Kongre ve Kültür Merkezi
Beyazıt, İSTANBUL, 13-14 Nisan 2018



BİLDİRİLER KİTABI

11. ULUSAL SUALTI HEKİMLİĞİ VE HİPERBARİK TIP TOPLANTISI

İstanbul Üniversitesi, Kongre ve Kültür Merkezi
Beyazıt, İSTANBUL, 13-14 Nisan 2018

DÜZENLEME KURULU

Akın Savaş Toklu
Aslıcan Çakkalkurt
Bengüsu Mirasoğlu
Engin Egeren
Hakan Ay
Mesut Mutluoğlu
Selin Gamze Sümen

(İsimler alfabetik sıraya göre dizilmiştir)

EDİTÖRLER

Akın Savaş Toklu, Bengüsu Mirasoğlu, Engin Egeren

ISBN: 978-605-07-0665-9



11. ULUSAL SUALTI HEKİMLİĞİ VE HİPERBARİK TIP TOPLANTISI



İSTANBUL, 13-14 Nisan 2018
İstanbul Üniversitesi, Kongre ve Kültür Merkezi

PROGRAM

14 Nisan 2018, Cumartesi

08:00-09:00 KAYIT

09:00-09:20 Açılış Konuşması

Maide Çimşit

I.OTURUM (DAVETLİ KONUŞMACI)

Oturum başkanı: Mesut MUTLUOĞLU

09:20-10:20 Pulmonary Barotrauma & Arterial Gas Embolism

RA van HULST

10:20-10:50 KAHVE MOLASI-POSTER SUNUMLARI

II.OTURUM (DAVETLİ KONUŞMACI)

Oturum başkanı: Akın Savaş TOKLU

10:50-11:50 Safety in Hyperbaric Medicine

Jacek KOT

11:50-12:30 Denizaltı Tıbbi ve Uygulamalar

Ali İhsan GÜNERİGÖK

12:30-13:40 ÖĞLE YEMEĞİ (SHTD Genel Kurulu)

III.OTURUM (DAVETLİ KONUŞMACILAR)

Oturum başkanı: Hakan AY

13:40-14:10 Havacılık ve Dekompresyon Hastalığı

Erdoğan ERCAN

14:10-15:10 Sudan Film Çıkarmak

Bengiz ÖZDERELİ

15:10-15:40 KAHVE MOLASI-POSTER SUNUMLARI

IV.OTURUM (SERBEST BİLDİRİLER)

Oturum başkanı: Şamil AKTAŞ

15:40-15:50 Gamma knife radyocerrahisi sonrası gelişen beyin ödeminde hiperbarik oksijen tedavisinin kullanımı, bir olgu sunumu

M. Ali KAPLAN

Mehmet Ali Kaplan, Mehmet Onay, Yavuz Aslan, Ali Burak Binboğa

15:50-16:00 Karbonmonoksit zehirlenmesinin geç nörolojik sekelinin hiperbarik oksijen ile tedavisi: bir olgu sunumu

M. Ali KAPLAN

Mehmet Ali Kaplan

16:00-16:10 Hiperbarik koşulda nitrojen narkozunun kognitif performansa etkilerinin olaya ilişkin beyin potansiyelleri ile incelenmesi

Hüseyin KARAKAYA

Hüseyin Karakaya, Atilla Uslu, Salih Aydın, Serkan Aksu

16:10-16:20 Karbonmonoksit intoksikasyonuna bağlı işitme kaybı; Olgu sunumu

M. Emin AKÇIN

Mehmet Emin Akçin, Mehmet Yaşar, Nuri Ünsal, Ali Bayram

16:20-16:30 Plastik ve rekonstrüktif cerrahi işlemler sonrasında görülen akut iskemilerde hiperbarik oksijen tedavisi uygulamaları: vaka sunumları

Abdullah ARSLAN

Abdullah Arslan

16:30-16:40 Ratlarda endotoksin ile oluşturulan üveit modelinde hiperbarik oksijen tedavisi ile deksametazonun etkinliğinin incelenmesi

Ali Erdal GÜNEŞ

Ali Erdal Güneş, Fatih Adıbelli, Yusuf Kenan Dağlıoğlu, Elif Adıbelli

16:40-16:50 Santral venöz katater kullanımına bağlı gelişen arteriyel gaz embolisi olgusunda hiperbarik oksijen tedavisi

Özdiç ACARLI

Özdiç Acarlı, Abdusselam Çelebi, Ertuğrul Kerimoğlu, Bengüsu Mirasoğlu

16:50-17:00 Pseudomonas aeruginosa için polimiksin b ve kolistin mik değerleri üzerinde farklı basınç ve sürelerde uygulanan hiperbarik oksijenin etkisi

K. Kutay KÜLAHÇI

Kemal Kutay Külahçı, Eren Olcay, Filiz Coşku Saral Olcay, Akın Akgül, Akın Savaş Toklu

17:00-17:10 Hiperbarik oksijen ile tedavi edilen radyoterapi ilişkizli hemorajik sistit olgularının retrospektif değerlendirmesi

Handan ÖZTÜRK

Handan Öztürk, Şamil Aktaş

17:10-17:20 İki ayrı formda akciğer çıkış barotravması: 2 Olgu sunumu

Nihal Güneş ÇEVİK

Nihal Güneş Çevik, Elif Ebru Özer, Mustafa Erelel, Mine Gayaf, Akın Savaş Toklu

17:30-17:40 KAPANIŞ

19:00-23:00 AKŞAM YEMEĞİ

ÖNSÖZ

Sayın meslektaşlarım,

11. Ulusal Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Toplantısı'nı 13-14 Nisan 2018 tarihlerinde İstanbul Üniversitesi Kongre ve Kültür Merkezi'nde gerçekleştirmiş bulunuyoruz.

Bu yılda serbest bildirilerin yanısıra davetli konuşmacılarımız ilginç sunumlarıyla toplantımızı zenginleştirdiler. EUBS Başkanı Prof. Jacek Kot bizler için son derece önemli olan hiperbarik uygulamalarda güvenlik konusunu ele alırken, Amsterdam Üniversitesi, Amsterdam Medical Center'dan Prof. Rob van Hulst arteriyel gaz embolisi konusunu geniş bir biçimde ele almıştır. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, Deniz Tıbbı Eğitim ve Araştırma Merkezi başkanı Tbo. Alb. Ali İhsan Günerikök bizleri deniz tıbbı uygulamaları konusunda bilgilendirirken, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hava ve Uzay Hekimliği AD'dan doktor öğretim üyesi Erdinç Ercan kendi branşı ile ortak konularımızdan biri olan dekompresyon hastalığı konusunu ele almıştır. Bengiz Özdereli bu yılda kamera arkası görüntüler ile katılımcıların beğenisini kazandı. Toplantımıza zenginleştiren Prof. Jacek Kot'a, Prof. Rob van Hulst'a, Tbp. Alb. Ali İhsan Günerikök'e, doktor öğretim üyesi Erdinç Ercan'a ve Bengiz Özdereliye 11. Ulusal Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Toplantısı Düzenleme Kurulu adına teşekkür ederim.

Bu bildiriler kitabında 2 davetli konuşmacı sunumu ile 10 sözlü ve 4 poster sunumlarının tam metni yer almaktadır. Her ulusal toplantıda daha fazla katılımcının yer almasıyla gelecek toplantılarımızın daha nitelikli olacağını ümit ediyoruz.

Bildiriler kitabının ilgi duyana yararlı olmasını umuyor, önümüzdeki toplantılarda tekrar birlikte olmayı arzu ediyoruz.

Prof. Dr. Akın Savaş TOKLU

DÜZENLEME KURULU ADINA

İÇİNDEKİLER

OTURUM KONUŞMALARI

Denizaltı tıbbı ve Uygulamalar <i>Ali İhsan Günerigök</i>	2
Havacılık ve Dekompresyon Hastalığı <i>Erdoğan Ercan</i>	12

SÖZLÜ SUNUMLAR

Gamma knife radyocerrahisi sonrası gelişen beyin ödeminde hiperbarik oksijen tedavisinin kullanımı, bir olgu sunumu <i>Mehmet Ali Kaplan, Mehmet Onay, Yavuz Aslan, Ali Burak Binboğa</i>	22
Karbonmonoksit zehirlenmesinin geç nörolojik sekelinin hiperbarik oksijen ile tedavisi: bir olgu sunumu <i>Mehmet Ali Kaplan</i>	25
Hiperbarik koşulda nitrojen narkozunun kognitif performansa etkilerinin olaya ilişkin beyin potansiyelleri ile incelenmesi <i>Hüseyin Karakaya, Atilla Uslu, Salih Aydın, Serkan Aksu</i>	28
Karbonmonoksit intoksikasyonuna bağlı işitme kaybı olgu sunumu <i>Mehmet Emin Akçin, Mehmet Yaşar, Nuri Ünsal, Ali Bayram</i>	35
Plastik ve rekonstrüktif cerrahi işlemler sonrasında görülen akut iskemilerde hiperbarik oksijen tedavi uygulamaları: vaka sunumları <i>Abdullah Arslan</i>	37
Ratlarda endotoksin ile oluşturulan üveit modelinde hiperbarik oksijen tedavisi ile deksametazonun etkinliğinin incelenmesi <i>Ali Erdal Güneş, Fatih Adıbelli, Yusuf Kenan Dağlıoğlu, Elif Adıbelli</i>	42
Santral venöz katater kullanımına bağlı gelişen arteriyel gaz embolisi olgusunda hiperbarik oksijen tedavisi <i>Özdoğan Acarlı, Abdusselam Çelebi, Ertuğrul Kerimoğlu, Bengüsu Mirasoğlu</i>	49
Pseudomonas aeruginosa için polimiksin b ve kolistinin mik değerleri üzerinde farklı basınç ve sürelerde uygulanan hiperbarik oksijenin etkisi <i>Kemal Kutay Külahcı, Eren Olcay, Filiz Coşku Saral Olcay, Akın Akgül, Akın Savaş Toklu</i>	55
Hiperbarik oksijen ile tedavi edilen radyoterapi ilişkisiz hemorajik sistit olgularının retrospektif değerlendirmesi <i>Handan Öztürk, Şamil Aktaş</i>	60
İki ayrı formda akciğer çıkış barotravması: 2 olgu sunumu <i>Nihal Güneş Çevik, Elif Ebru Özer, Mustafa Erelel, Mine Gayaf, Akın Savaş Toklu</i>	69

POSTER SUNUMLAR

2017 yılında kliniğimizde acil hiperbarik oksijen tedavisi uygulamalarının endikasyon yönünden istatistiksel analizi <i>Abdusselam Çelebi, Ertuğrul Kerimoğlu, Özdiñ Acarlı, Kemal Kutay Külahçı, Bengüsu Mirasoğlu</i>	78
Antifosfolipid antikor sendromu tanılı olguda hiperbarik oksijen tedavisi <i>Özdiñ Acarlı, Ertuğrul Kerimoğlu, Abdusselam Çelebi, Bengüsu Mirasoğlu</i>	83
Hipospadias cerrahisi sonrası penil nekroz gelişen 2 olguda hiperbarik oksijen tedavisi kullanımı <i>Ertuğrul Kerimoğlu, Abdusselam Çelebi, Özdiñ Acarlı, Kemal Kutay Külahçı, Bengüsu Mirasoğlu</i>	85
Nargile içimine bağıli geç dönemde izlenen nominal afazi: bir olgu sunumu <i>Zehra Yazıcı Mutlu, Ayşegül Ercengiz, Mesut Mutluoğlu</i>	87
YAZARLAR DİZİNİ	90

OTURUM KONUŞMALARI

DENİZALTI TIBBİ VE UYGULAMALARI

Ali İhsan Günerigök

Dz.K.K.lığı Deniz Tıbbı Eğitim ve Araştırma Merkezi Başkanlığı

GİRİŞ

Deniz savaşlarında denizaltıların kullanımına başlanması 150 yıldan daha öncesine dayanmaktadır. Geçen bu süre içerisinde denizaltı tarihinin basitçe; dalış derinliğinin birkaç metreden okyanus derinliklerine ulaştığı, güç kaynağının kas gücünden nükleer yakıta dönüştüğü, dipte kalma süresinin dakikalardan aylara kadar ilerlediği bir tablo görülmektedir.

Denizaltı gemilerinin askeri alanda teknolojik ilerlemelere paralel olarak giderek etkinliğini arttırması, bu alanda yapılan araştırma ve geliştirme çalışmalarının yoğunlaştığı süreçleri beraberinde getirmiştir. Özellikle son 40 yıldır bu alanda artan bilimsel faaliyetler sonucu elde edilen verilerin hayata geçirilmesi ile denizaltı gemileri daha güvenilir ve yaşanılabilir ortamlar haline dönüşmüştür. Ayrıca denizaltı gemilerinin satha çıkma kabiliyetlerini yitirmeleri durumunda kullanılacak kurtarma ve tahliye sistemleri; kurtarma çanı ve tekrar soluma aparatlarından, basınç altında transfer yapabilen denizaltı kurtarma araçları ve daha derin derinliklerden tahliyeye imkân tanıyan serbest çıkış kıyafetlerine dönüşmüştür.

2000 yılı muhtemelen denizaltı dünyası için oldukça önemli olayların yaşandığı bir dönem olarak anılacaktır. 2000 yılı başlarında ABD Donanması DSRV (Deep Submergence Rescue Vehicle)'lerin yerini alacak yeni denizaltı kurtarma sisteminin ihalesini tamamlamış, ardından NATO üyesi bazı ülkelerin ortaklığı ile yeni NATO Denizaltı Kurtarma Sisteminin proje tanımlama çalışmalarının bittiği ilan edilmiş, daha sonra ülkemizin ev sahipliğinde Mersin bölgesinde Sorbet Royal 2000, Güney Çin Denizi'nde Pacific Reach tatbikatları gerçekleştirilmiştir. Tüm bu faaliyetlerin arasında Ağustos ayında Rus Donanmasına ait olan Oskar II sınıfı KURSK denizaltısının Barent Denizi'nde batması tüm dünya kamuoyunun ilgisini bir anda denizaltılara ve ülkelerin denizaltı tahliye ve kurtarma sistemleri üzerine odaklanmasına neden olmuştur. KURSK kazası ve yaşananlardan alınan dersler; sadece sistemlerin yenilenmesinin, bu alanda yürütülen çalışmaların teknolojik yönden çok ciddi ilerlemeleri sağlamasının denizaltı kurtarma için yeterli olmadığını, insani yönü nedeniyle bu alanda ülkeler arasında işbirliği ve yardımlaşmayı sağlayacak bir platforma ihtiyaç

olduğunu ortaya koymuştur. NATO ve diğer denizaltı sahibi birçok ülke ISMERLO (International Submarine Escape and Rescue Liaison Office) – Uluslararası Denizaltı Tahliye ve Kurtarma İrtibat Ofisi'nin kurulması çalışmalarına katkıda bulunarak, barış zamanında denizaltıcıların ölmemesi kararlılığında olduklarını göstermişlerdir.

Gelinen bu tarihi nokta, denizaltı dünyasında ilgili konu uzmanlarının çok daha yakın diyalog, koordinasyon ve çalışma ihtiyacını belirlemiştir. Öncelikle NATO çatısı altında SMERWG (Submarine Escape and Rescue Working Group - Denizaltı Tahliye ve Kurtarma Çalışma Grubu) toplantıları ile bu ihtiyaca cevap bulunmaya çalışılmış, bilahare değişik bilimsel platformlarda ortak çalışmalara başlanılmıştır. 2000 yılında Rusya'nın NATO Denizaltı Tahliye ve Kurtarma Çalışma Grubu toplantılarına katılması çok anlamlı ve ümit verici bir gelişme olarak karşılanmıştır. Hatta 2004 yılı SMERWG toplantısının Rusya'nın St. Petersburg şehrinde yaklaşık 30 ülkeden alanlarında uzman olan 112 kişinin gerçekleştirilmesi, gelinen noktayı göstermesi açısından oldukça dikkat çekicidir.

2010'lı yılların başlarında havayolu ile transfer edilme kabiliyetine sahip ABD Donanması Denizaltı Kurtarma Sistemi SRDRS ve NATO Denizaltı Kurtarma Sistemi NSRS ve gemi üslü olan Çin ve Singapur Denizaltı Kurtarma Sistemlerinin peş peşe devreye girmeleri ve diğer sistem sahibi ülkelerin de sistemlerini yenilemeleri, denizaltı kurtarma sahasında ciddi bir ivmeye neden olmuştur.

Tüm bu yeni sistemlerin ortak özelliği, satha çıkma kabiliyetini yitirmiş denizaltı gemilerinde muhtemel basınca maruz kalmış ve satüre olmuş denizaltıcıların basınç altında transfer (TUP – Transfer Under Pressure) yolu ile satıhta bulunan Satıh Dekompresyon Sistemlerine alınarak burada kademeli olarak dekomprese edilmeleri imkanına sahip olmalarıdır. Bu kapsamda muhtemel kaza senaryolarında tüm personelin belli aralıklarla satha getirilmeleri ve dekomprese edilmeleri için özel dekompresyon tablolarının geliştirilmesi ihtiyaçları ortaya çıkmış ve bu sahada yoğun araştırma faaliyetleri yürütülmüştür.

Denizaltı tahliye ve kurtarma boyutlarından bağımsız olarak, denizaltı gemileri ortamı, çalışma ve yaşam koşulları açılarından özel durumlar sergilemektedir; sosyal açıdan çok yoğun olması, bilişsel açıdan çaba gerektirmesi yanı sıra, fiziksel yönlerden de oldukça kısıtlayıcı bir ortam olma özelliğine sahiptir. Tamamen kapalı, hareketleri kısıtlayan, güneş ışığından yoksun ve hayat için elzem olan temiz hava kalitesinden uzak; barınma ve

beslenme koşullarının kısıtlı, vardiya düzenleri nedeniyle kaliteli dinlenme ve uykudan yoksun olan bu ortamlarda çalışmak tam anlamı ile büyük bir mücadele sürecidir. Yaşam kalitesine etki eden bunca unsuru bir arada barındıran ve içinde çalışanlarına seçme şansı tanımayan daha özel bir ortam olamayacağı değerlendirilmektedir.

Tüm bu gelişmelerin yaşandığı denizaltı dünyası içerisinde, gemi inşa sürecinden, denizaltıcı personelin seçilmesine; harekâta yönelik görevlerden, denizaltı tahliye ve kurtarma operasyonlarına kadar birçok aşamalarda tıbbın büyük rollere sahip olduğuna tanık oluyoruz. Özellikle son yıllarda yeni denizaltı kurtarma ve tahliye sistemlerinin geliştirilmesi çalışmalarında yoğunlaşan araştırma - geliştirme faaliyetleri ve özel harekât görevleri nedeniyle daha fazla sayıda tıp personelinin bu sahada istihdam edildiği görülmektedir.

Artık denizaltı ve tıp dünyasında bahse konu süreçler içerisinde değerini bulan bir denizaltı tıbbı olgusu ile karşı karşıyayız. Peki, nedir bu denizaltı tıbbı?

DENİZALTI TIBBI VE FAALİYET SAHALARI

Denizaltı Tıbbı

Denizaltı Tıbbı, denizaltı gemileri ve deniz laboratuvarları özel şartlarını ele alan; personel, malzeme, eğitim ve yöntemlerin tıbbi boyutlarını inceleyen; denizaltı gemileri iç atmosferik şartlarının, çalışma ortamlarının sağlıklı koşullara ulaştırılmasını ve muhtemel denizaltı kazası senaryolarına uygun ve etkin tıbbi desteğin sağlanmasını hedef alan; dalış tıbbı, harekât tıbbı, koruyucu hekimlik ve nükleer denizaltı gemileri için ayrıca radyasyon tıbbı ile örtüşen ilgi alanları olan özel bir tıbbi çalışma ve uygulama sahasıdır. Bu yönleriyle bir bilim dalı değil bilakis multidisipliner bir saha olma özelliğine sahiptir.

Denizaltı tıbbı başlangıçta hem derin su dalışlarını ve denizaltı görevleri ile koşullarını kapsayan, her iki alanla ilgili didaktik ve pratik eğitimleri içeren bir saha iken günümüzde teknolojik gelişmeler, denizaltı tahliye ve kurtarma imkânlarının evrilmesi ve çalışma koşulları ile ilgili standartların üst seviyelere ulaşması nedenleriyle çok daha kapsamlı ve multidisipliner bir çalışma sahası halini almıştır.

Dünyada, nükleer denizaltı gemisi işleten ülkelerden ABD, İngiltere ve Fransa’da denizaltı tıbbı ihtiyaçları daha çok radyasyon tıbbı eksenli olarak yürütülmektedir. Klasik dizel/elektrik denizaltı gemilerine sahip ülkeler arasında “Denizaltı Tıbbı Kursu” eğitimi programı yürüten sadece iki ülke bulunmaktadır: Kanada ve Türkiye.

Ana Faaliyet Sahaları:

- Gemi inşa süreçlerinde insan-makine ara yüzü, insan-makine etkileşimleri,
- Denizaltı personeli seçimi ve sağlığının korunması,
- Denizaltı iç atmosferi takibi ve tasfiyesi,
- Denizaltı tahliye ve kurtarma sistem/metot geliştirme,
- D/A serbest çıkış eğitimlerine tıbbi destek,
- D/A tahliye ve kurtarma harekâtına tıbbi destek, toplu yaralı/kazazede senaryolarına müdahale,
- Paraşütlü arama ve kurtarma timi kapsamında ilk ve acil yardım,
- Harekât tıbbi eğitimleri,
- Radyasyon tıbbi ve KBRN,
- Koruyucu hekimlik.

Denizaltı Tıbbi Tabibi Ne Yapar?

- Denizaltıcı personelin seçimi, eğitimi ve sağlık yeteneklerinin takibi,
- Denizaltılarda yaşam, çalışma şartları ve beslenmenin personel sağlığı üzerindeki etkilerini değerlendirme,
- Denizaltılarda insan – makine etkileşimleri başta olmak üzere insan faktörleri ile ilgili değerlendirmelerin yürütülmesi,
- Denizaltılarda iç atmosferik şartların değerlendirilmesi, iç atmosfer havasının takibi ve tasfiyesi ve alınması gereken önlemlerin belirlenmesi,
- Denizaltı iç ortam şartlarına ve icra edilen görevlere yönelik koruyucu hekimlik esaslarının belirlenmesi, bu sahada hizmet verecek olan sağlık personelinin yetiştirilmesi, ilgili eğitim programların hazırlanması ve yürütülmesi,
- Denizaltılarda acil durum/kaza şartlarında meydana gelebilecek sağlık problemlerinin belirlenmesi, uygun önlemlerin alınması,
- Satha Çıkma Kabiliyetini Yitirmiş Denizaltı Gemisi (SÇKYDG) senaryolarında tahliye ve/veya kurtarma faaliyetlerinin tıbbi yönlerinin değerlendirilmesi, personel, yöntem ve materyale yönelik çözüm önerilerinin ortaya konulması,

- Denizaltı tahliye eğitimlerinin tıbbi yönlerinin ortaya konulması, eğitimlere katılacak olan denizaltıcı personelin sağlık gerekliliklerinin belirlenmesi, eğitimleri icra eden eğitimcilerin maruz kaldıkları şartların, dalış görevlerinin değerlendirilmesi, eğitim sırasında olası bir dalış/çıkış kazasına müdahale esaslarının belirlenmesi/uygulanması,
- Denizaltı tıbbi ile denizaltı tahliye ve kurtarma sahalarında görev alacak ilgili konu uzmanı personelin eğitimi ve meslek içi gelişimlerinin sağlanması.

Ülkemizde Denizaltı Tıbbi Organizasyonu

Denizaltı tıbbi, dalış tıbbi ile büyük ölçüde örtüşen ve modern donanmalarda eğitim aşamalarında birlikte ele alınan bir saha olarak kendisini göstermektedir. Ülkemizde Kurtarma ve Sualtı Komutanlığı tarafından verilmekte olan “Dalış Tabibi İntibak Kursu”, Deniz Tıbbi Araştırma Merkezi Başkanlığı tarafından verilmekte olan “Denizaltı Tıbbi Kursu” ve “Denizaltı Tahliye ve Kurtarma Yardım Timi Oryantasyon Kursu” eğitim programları ile Deniz Kuvvetlerimizin denizaltı tıbbının harekât boyutlarındaki ihtiyaçları, daha çok gemi inşa, yaşam ve çalışma koşulları ile denizaltı tahliye ve kurtarma operasyonlarının tıbbi yönleri ele alınmaktadır.

DETAM Başkanlığı bünyesinde bulunan “Denizaltı Tıbbi Bölümü”nde bir tabip ve bir sağlık astsubayı kadrosu bulunmaktadır. Ayrıca Denizaltı Filosu Komutanlığı Denizaltı Eğitim Merkezi Komutanlığı Serbest Çıkış Kulesi Eğitim Grup Başkanlığı İlk Yardım Bölümünde denizaltı tıbbi ve ağırlıklı olarak serbest çıkış konusunda faaliyet gösteren bir birim daha bulunmaktadır.

Denizaltı Tahliye ve Kurtarmada Denizaltı Tıbbi

Denizaltı gemilerinde görev yapan insanlar için en büyük tehlikelerden biri denizaltı gemisinin satha çıkma kabiliyetini yitirmesidir. Bu durumdaki bir denizaltı gemisi içerisinde hayatın sürdürülmesi gemi hasarının boyutlarına, iç atmosferin kompozisyonuna ve yaşam destek stoklarının durumuna bağlı olarak birkaç dakikadan geminin niteliğine bağlı olarak değişen günlerle ifade edilen daha uzun sürelerle yayılabilir. Literatürde satha çıkma yeteneğini yitirmiş denizaltı gemisi DISSUB (Distressed Submarine) olarak adlandırılmaktadır. DISSUB’dan kurtulmak için iki yöntem kullanılmaktadır: Kurtarma ve Tahliye. Bu yöntemlerin uygulanabilmesi için modern denizaltı gemileri özel üstüvaneler ile donatılmışlardır.

Kurtarma, DISSUB personelinin, DISSUB kurtarma/kaçış üstüvanesine oturan, bir denizaltı kurtarma çanı veya denizaltıya kadar dalabilen bir denizaltı kurtarma aracı ile kuru ortamda transfer edilerek kurtarma gemisine veya kurtarma aracının ve personelin saturasyon durumunun gerekliliğine uygun ortama alınmasıdır.

Tahliye, DISSUB personelinin mevcut imkânlarını kullanarak, özel dizayn edilen serbest çıkış ekipmanı kuşanarak veya kuşanmadan kaçış üstüvanesi ile ferdi olarak sırayla veya bulundukları kompartımanın tamamen imla edilmesi ile peş peşe satha gelmeleridir.

Özellikle 20'nci yüzyılda savaş dışı kayıplar haricinde çarpışma, yangın, infilak, materyal problemleri, operatör hataları ve diğer nedenlerle 180'e yakın denizaltı gemisinin kaybedildiği ve bu kazaların % 85 gibi büyük bir oranının denizaltıların ezilme derinliklerinden daha sığ sularda gerçekleşmiş olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur. Ayrıca gemi gövdesinin yara almadığı durumlarda gemi mürettebatının % 60'ının kazadan sonra hayatta olduğu, daha sonra gelişen ölüm olaylarının büyük çoğunluğunun DISSUB iç atmosferik şartlarının bozulmasına, kaçış esnasındaki boğulmalara ve sathıta gelişen hipotermiye bağlı olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu veriler denizaltı tahliye ve kurtarma esaslarının iyi bilinmesi, imkân ve kabiliyetlerin etkin şekilde kullanılması durumunda DISSUB mürettebatının büyük bir kısmının sudan tabut diye nitelendirebilecek deniz derinliklerinden kurtarılabileceğini göstermektedir.

Bu nedenlerle muhtemel DISSUB senaryolarında mürettebatın hayatını kurtarmayı sağlayacak denizaltı tahliye ve kurtarma esaslarının, denizaltıcı ve kurtarma görevini yürütecek personel tarafından çok iyi algılanması bir zorunluluktur. Bu maksatla gerekli altyapı ve eğitim vazgeçilemez unsurlardır.

Türk Deniz Kuvvetleri 2016 yılında DETAM Başkanlığı koordinatörlüğünde ülkemizde ilk Denizaltı Tahliye ve Kurtarma Yardım Timi (DTKYT) konseptini hayata geçirmiştir. DTKYT ilk olarak KURTARAN 2016 Tatbikatında sınırlı olarak yer almıştır. Dz.K.K.lığı DTKYT personeli Nisan 2017'de Deniz Tıbbi Araştırma Merkezi Başkanlığında "DTKYT Oryantasyon Kursu"na tabi tutulmuştur. Bahse konu kurs dünyada bu maksatla verilen ilk kurs olma özelliğine sahiptir. NATO platformlarında bahse konu kursun diğer ülke deniz kuvvetleri personeline de açılması talepleri gelmektedir.

TÜRK DENİZ KUVVETLERİNDE DENİZALTI TAHLİYE VE KURTARMA TIBBİ SAHASINDAKİ GELİŞMELER

Oniki adet dizel/elektrik denizaltı gemisine sahip Deniz Kuvvetlerimiz yakın dönemde hizmete girecek REİS sınıfı HBT (Havadan Bağımsız Tahrik Sistemli) denizaltı gemileriyle gelecekte çok daha büyük bir denizaltı filosuna sahip olacaktır.

Bu süreçte son 10 yıldır denizaltı tahliye ve kurtarma imkân kabiliyetlerini geliştirmekte olan Deniz Kuvvetlerimiz 2010'lı yılların başında yeni Denizaltı Kurtarma Ana Gemisi (Mothership – MOSHIP) ile Kurtarma ve Yedekleme Gemileri (RATSHIP) projesini hayata geçirmiş ve son iki yıldır kademeli olarak TCG ALEMDAR, TCG AKIN ve TCG IŞIN donanmamıza katılmışlardır.

Her üç gemimiz denizaltı tahliye ve kurtarma operasyonlarını destekleyecek şekilde acil müdahale/ameliyathane odası, 4'er yataklı ara-yoğun bakım niteliğinde hasta bakım ünitesi, dijital röntgen ve FAST USG gibi görüntüleme ile biyokimya ve kan gazı ölçüm imkânlarına sahiptir. Denizaltı Kurtarma Ana Gemisinde satih dekompresyon sisteminde basınç odası kapasitesi 36 kişilik iken Kurtarma ve Yedekleme Gemilerinde ise 6 kişiliktir. Basınç odalarında hasta takibi ve müdahaleleri için gerekli tüm tıbbi ekipmanlar bulunmakta ve merkezi sistem ile hasta verileri gemi revirinden takip edilebilmektedir. Gemi dâhilindeki tıbbi sistemler tele-tıp imkânlarına uygun şekilde dizayn edilmiştir.

08-22 Eylül 2018 tarihleri arasında Dz.K.K.lığı ev sahipliğinde Aksaz, Marmaris'te icra edilen Dynamic Monarch 2017 NATO Denizaltı Tahliye ve Kurtarma Tatbikatında tıbbi direktörlük DETAM başkanlığı tarafından yürütülmüş, Dz.K.K.lığı DTKYT (Denizaltı Tahliye ve Kurtarma Yardım Timi) ve PAK (Paraşütlü Arama ve Kurtarma) Timi ile ciddi bir katılım ve katkı sağlanmıştır.

Söz konusu tatbikatın ilk aşamasında simüle edilmiş ESCAPEX (Denizaltı Tahliye Eğitimi) akabinde 22 adet (10'u Kanadalı dalgıç, kalanı tanziren) kazazedenin MK-11 denizaltı tahliye kıyafeti ile satihda olduğu sahaya, SPAGEX (Paraşütlü Arama ve Kurtarma Eğitimi) kapsamında 8 SAT özel ihtisaslı personel ve 6 sağlık personelinden teşkil edilmiş PAK (Paraşütle Arama Kurtarma) Timi C-130 nakliye uçağı ile 2 adet kıçtan motorlu F 4,70 lastik bot ve 25'er kişilik 4 adet can salı ve tıbbi malzeme sandıkları yük paraşütleri ile atlayış yapmışlardır. 14 kişilik PAK timinin indirilmesini müteakip deniz yüzeyinde kazazedelerin sudan toplanması, tıbbi triyaj ve tıbbi müdahalelerinin yapılması için can salı köyü teşkil edilmiştir. Bahse konu platform üzerinde kazazedeler tıbbi triyaj sonrası her birinde bir sağlık personeli olan can sallarına (tedavi alanlarına) alınmışlar, burada denizaltıdan serbest

çıkışta ve denizde uzun süreli kalmaya bağlı görülebilecek tıbbi durumlara yönelik ilk müdahaleleri yapılmış, hipotermiye yönelik tedbirler ile gıda ve su desteği sağlanmıştır. Bilahare kazazedeler bölgeye intikal eden Denizaltı Kurtarma Ana Gemisi TCG ALEMDAR'a tahliye edilmişlerdir.

MEDEX (Tıbbi Tatbikat) kapsamında TCG ALEMDAR'a getirilen kazazedelere Denizaltı Tahliye ve Kurtarma Yardım Timi (DTKYT) tarafından ileri tıbbi triyaj yapılarak tıbbi durumlarına bağlı olarak tedavi alanlarına ayrılmışlar ve bu alanlardaki tıbbi müdahaleleri sonrasında, dekompresyon hastalığı ve arteriyel gaz embolisi tanısı konulanlar basınç odalarında rekompresyon tedavisine tabi tutulmuşlardır. Tedavi alanlarında acil tıbbi müdahaleler, hasta monitorizasyonu, FAST ultrasonografi, röntgen, acil göğüs tüpü uygulamaları, endotrakeal entübasyon, kardiyopulmoner resüsitasyon ve mekanik ventilasyon uygulamaları başarı ile icra edilmiştir. 4 adet kazazede ara yoğun bakım özelliğine sahip hasta bakım ünitesi (HBÜ)'ne yatırılarak ileri tıbbi müdahaleleri yapılmış, takip ve kontrol edilmişlerdir.

Eğitimler sırasında Türk Deniz Kuvvetleri Denizaltı Tahliye ve Kurtarma Yardım Timi (DTKYT) 11 Tabip Subay, 12 Sağlık Astsubayı, 5 Sağlık Bakanlığı Sağlık Personeli (1 Anestezi Uzmanı, 1 Genel Cerrahi Uzmanı, 1 Acil Tıp Uzmanı, 1 Anestezi Teknisyeni ve 1 Yoğun Bakım Hemşiresi) olmak üzere toplam 28 sağlık personeli TCG ALEMDAR'da konuşlu olan sağlık sistemleri ve DTKYT İlk Cevap Stoklarını kullanarak denizaltı tahliye senaryoları kapsamında kitlesel yaralanmalara yönelik ülkemizin en geniş ölçekli tatbikatını icra etmiş, gelecek dönemlerde olası senaryolar için güven vermişler ve tatbikata katılan diğer ülke sağlık personelinin takdirlerini kazanmışlardır.

DTKYT ve PAK Timi, teşkilat yapıları, görev ve fonksiyonları ve tıbbi imkân/kabiliyetleri ile denizaltı tahliye ve kurtarma sahasında hâlihazırda dünyadaki en donanımlı birimler olma özelliğine sahiptirler.

Ayrıca, Dynamic Monarch 2017 Tatbikatı kapsamında 17 Eylül 2017 tarihinde Grand Azur Otelinde Konferans Salonunda, tatbikata katılan ve gözlemci tüm sağlık personelinin katılımlarıyla, Denizaltı Tıbbi Sempozyumu icra edilmiştir. Bahse konu sempozyumda denizaltı tahliye ve kurtarmanın tıbbi boyutları, denizaltı kazaları tarihçesinden yeni denizaltı tahliye ve kurtarma sistemlerine; Paraşütlü Arama ve Kurtarma Tıbbi Harekâtından SÇKYDG senaryolarındaki toplu yaralı ve kazazedelerine kadar farklı başlıklarda 8

konusmacı tarafından toplam 14 takdim sunulmuştur. Tıbbi sempozyum denizaltı tıbbi açısından bu ölçekte yapılmış en kapsamlı toplantı olmuş, katılımcılar için oldukça verimli olmuştur.

DETAM Bşk.lığı tarafından her yıl düzenli olarak icra edilen Dz.K.K.lığı Harekat Tıbbi Konferansı (HTK) programlarında denizaltı tıbbi oturumları gerçekleştirilmekte ve bu sahada önem arz eden konular ele alınmaktadır. 17-20 Ekim 2017 tarihleri arasında icra edilen 8'inci Harekât Tıbbi Konferansında üniversitelerimiz ve diğer sivil kurumlardan çok sayıda sualtı hekimliği ve hiperbarik tıp uzmanının da bahse konu oturumlara katılmış olmaları ve göstermiş oldukları ilgi ile ülkemizde denizaltı tıbbının çok önemli bir aşamaya gelmiş olduğu değerlendirilmektedir.

SONUÇ

İlk denizaltımız ABDÜLHAMİD ile başlayan denizaltıcılık tarihimize baktığımızda, bölgemizde lider, dünyada ilk sıralarda yer alan bir denizaltı gücüne sahip, kendi denizaltılarını inşa etme aşamasına gelen, denizaltı serbest çıkış eğitimleri veren, DETAM bünyesinde denizaltı tıbbi bölümüne sahip Deniz Kuvvetlerimiz denizaltı tıbbına hak ettiği önemi vermekte ve bu sahada giderek artan yatırımlar yapmaktadır.

Son yıllarda denizaltı tahliye ve kurtarma sahasında kazanılan imkânlar, denizaltı kurtarma ana gemisi ile kurtarma ve yedekleme gemileri, ilk cevap stokları, DTKYT ve PAK timlerimiz ile Dynamic Monarch 2017 tatbikatında sergilediklerimiz bu sahada lider ülkelerden biri olma sürecine girdiğimizi göstermektedir. Yakın gelecekte bu imkân ve kabiliyetlerimizin çok daha kapsamlı bir hale geleceği öngörülmektedir.

Tüm bu süreçlerde giderek önemi artan denizaltı tıbbi ihtiyaçları kapsamında, orta vadede DETAM bünyesinde kurulacak Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuvarı ve Muharip Personel Performans Laboratuvarı ile, denizaltı gemisi çalışma koşulları, iç hava kalitesi, personel performansı ve denizaltı tahliye ve kurtarmanın tıbbi yönleri alanlarında çok daha bilimsel ve üretken hizmetler sunulacağı değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Submarine Medicine Practice, Bureau of Medicine and Surgery, US Government Printing Office, Washington 1956.

2. Dz.K.K.lığı Denizaltı Personeli Kurtarma Talimnamesi, Beşinci Bۆlüm, Denizaltı Arama ve Kurtarma Harekatının Tıbbi Yۆnleri ve Tıbbi Organizasyonu, 2016, Ankara.
3. Elliott DH, A Short History of Submarine Escape: The Development of an Extreme Air Dive, SPUMS Journal Volume 29 No.2 June 1999, 81-87.
4. Gۆnerigۆk A, Denizaltıda Kaliteli Yaşam Planı, Denizaltı Tıbbı Semineri 2008, Gۆlcۆk.
5. ATP-57 Ed. C Ver. 3 The Submarine Search and Rescue Manual, STANAG 1390. October 2017.
6. ANEP-86 Ed. A Ver. Technical and Medical Standards and Requirements for Submarine Survival and Escape, STANAG 1476, July 2014.
7. www.ismerlo.org

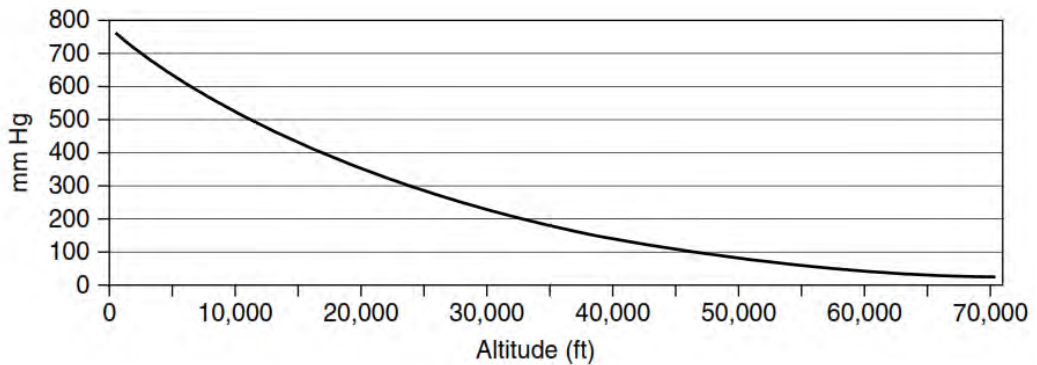
HAVACILIK VE DEKOMPRESYON HASTALIĞI

Uzm.Dr. Erdinç Ercan

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hava ve Uzay Hekimliği AD, Eskişehir

Gazlar fiziksel olarak sıkıştırılabilir ve sıvılar içerisinde çözünebilmekte, gaz, sıvı ve katı hale geçebilmektedir. Gazların fiziksel ve kimyasal değişimleri gaz kanunları kapsamında izah edilebilmektedir. Gazların hacim-basınç ilişkisi Dalton ($P_t = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n$) ve Boyle Kanunu ($P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$), Sıcaklık-Basınç/hacim ilişkisi Charles Kanunu ($P_1/P_2 = T_1/T_2$; $V_1/V_2 = T_1/T_2$), Gazların sıvılar içerisinde çözünürlükleri Henry Kanunlarıyla ($C = K \cdot P$) açıklanmaktadır.

Atmosfer, genel olarak dünyayı çevreleyen bir gaz küre olarak tarif edilmektedir. Üst sınırı teorik olarak bulunmamakla birlikte atmosfer basıncının sıfır veya değişmez olduğu yerdir. Atmosfer değişik oranlardaki birçok gazın karışımıdır. Esas olarak Azot (%78) ve Oksijen (%21) içerir. Bu iki gazın oranı kuru havanın yaklaşık %99'unu oluşturur. Atmosferin gaz kompozisyonu deniz seviyesinden yaklaşık 300.000 ft. yüksekliğe kadar ozon miktarı dışında aynı kalmaktadır. Gazlar belirli bir şekle ve hacme sahip olmayıp içinde bulunduğu kabı eşit bir yoğunlukta doldurabilmek için genişleyebilirler. Hava basıncı, dünya çevresinde bulunan atmosferik gazların ağırlığının toplamıdır. Yer çekimi tarafından moleküllerin dünyaya doğru çekilmesiyle meydana gelir ve deniz seviyesinde atmosferik basınç 760 mmHg'dır. İrtifaya çıkıldıkça üzerimizde bulunan atmosfer katmanlarının azalması nedeniyle hava basıncı düşer (1) (Grafik 1).



Grafik 1: Hava Basıncı atmosferik irtifa ilişkisi (1).

Atmosfer gazlardan oluştuğu için gaz kanunlarını etkileyen fiziki etmenlerden etkilenebilmektedir. Yükseklerle çıkıldıkça hava basıncı düşmektedir. Standart kuru atmosferde, hava basıncı 18.000 ft. irtifada 380 mmHg'ya, 33.170 ft. irtifada 190 mmHg'ya, 100.000 ft. irtifada ise 7,6 mmHg basınca düşmektedir (Grafik 1). Görülmekte olduğu gibi basınç - irtifa değişimleri aritmetik değil logaritmik değişim göstermekte, özellikle düşük irtifalarda daha fazla azalmakta veya artmaktadır.

Hava basıncı değişimleri insan fizyolojisi üzerine birçok olumsuz etki oluşturmaktadır. Bunlardan başlıcaları hipoksi, barotravmalar ve dekompresyon hastalıklarıdır. Kelime anlamı olarak “Kompresyon” basıncın artırılması, “Dekompresyon” ise basıncın azalması anlamına gelmektedir. Normalde atmosfer havası ile vücut boşlukları arasında bir basınç dengesi vardır. Kısa sürede fazla miktarda irtifa değişikliği söz konusu olursa bu denge bozulur. Aniden yüksek basınçlı bir ortamdan düşük basınçlı bir ortama geçmek vücut için ciddi problemler doğurabilir.

Dekompresyon hastalığı (DKH) yüksek basınç ortamında kan ve dokularda çözünmüş halde bulunan azot gazının vücuda etkiyen hava veya ortam basıncının hızlı olarak azalması sonrası kan ve dokularda gaz haline geçmesi sonrasında ortaya çıkan semptom ve bulgulardır. Tarihçesine bakıldığında dekompresyon yapılmış deney hayvanların gözlerinin ön kamerasının içerisinde oluşan kabarcığın ve hayvanların bu basınç azalmasından rahatsız olmaları üzerine, ilk defa Robert Boyle tarafından 1670 yılında DKH tanımlanmıştır. 1878 yılında Paul Bert yaptığı deneysel çalışmalar ile bugün de geçerli olan tanımı yapmıştır. Bu hastalığın dalgıçlarda, tünel ve maden işçilerinde de görülmekte olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından dokumente edilmiştir (2).

Aynı dalgıçlarda olduğu gibi havacılar da DKH oluşabildiği fark edilmiştir. Havacılık tarihçesine bakıldığında mekanik açıdan gelişen uçakların kabin tazyiki olmadan daha yüksek irtifalarda uçuğu II. Dünya Savaşı'nda, havacılar da DKH önemli sorun teşkil etmiştir. Su altı ve irtifa kaynaklı DKH ortak mekanizmaya sahip olduğu ve önceden O₂ solunmasının riski azalttığı bulunmuştur (1,4). Havacılık ve dalışta gözlenen DKH'lıkları arasındaki başlıca farklar Tablo 1'de özetlenmiştir.

Havacılarda DKH görülme sıklığını etkileyen başlıca faktörler arasında, irtifa seviyesi, irtifada kalış süresi, denitrojenasyon, yüksek irtifada %100 O₂ solunması, tekrar irtifaya çıkmak, egzersiz, yüksek irtifa sularında dalış, uçuş öncesi dalış sayılabilir.

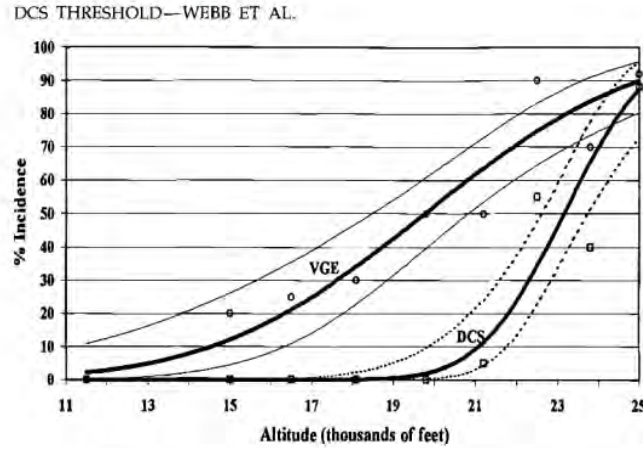
Tablo 1: Havacılık ve dalışta gözlenen DKH'lıkları arasındaki başlıca farklar. (1)

S/N	İrtifa Kaynaklı DKH	Dalış Kaynaklı DKH
1	Solunan gazın oksijen oranı hipoksi vb. hastalıklarından korunmak için genellikle yüksektir.	Solunan gazda oksijen toksitesinden korunmak için genellikle inert gaz oranı fazladır.
2	İrtifada kalınan süre (dekompresyon maruziyet süresi) operasyonel nedenlerle genellikle kısıtlıdır.	Satış Süresi (dekompresyon maruziyet süresi) genellikle kısıtlı değildir.
3	Preoksijenizasyon DKH riskini azaltır.	Genel kabul olarak preoksijenizasyon uygulanmaz.
4	DKH genellikle görevin icrasında ortaya çıkar.	DKH genellikle görev sonrasında ortaya çıkar.
5	Semptomlar genellikle hafif ve eklemlerdeki ağrılarla ile sınırlıdır.	Nörolojik semptomlar sıklıkla görülür.
6	Alçalma (yere inme) genellikle tedavi edici vasıftadır.	Yeniden basınç altına alınması veya hiperbarik odada tedavi edilmelidir.
7	Doku azot basıncı çok düşük seviyelerdedir.	Doku azot basıncı çok yüksek seviyelerdedir.
8	Metabolik gazlar irtifada daha önem arz etmektedir.	İnert gaz etkileri dominanttır.
9	Kronik maruziyet sekeline ait bilgi çok azdır.	Kronik kemik nekrozu ve kronik nörolojik hasar bildirilmiştir.

İrtifa:

Dekompresyon hastalığı için eşik irtifa 18.000 ft. olarak kabul edilir (3). (Grafik 2) Webb ve ark., alçak basınç odasında yaptığı çalışmada venöz gaz embolisinin ilk olarak 15.000 ft. irtifada gözlemlendiğini, 21.200 ft. irtifada %50'nin, 22.500 ft. irtifada ise %70'in üzerine çıktığını bildirmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmada DKH için eşik irtifanın 18.000 ft. olduğunu, DKH insidansının 21.200 ft. irtifada %5, 22.500 ft. irtifada ise %55'in olduğunu ve

istatistiksel analiz sonrası DKH %5 eşik insidansının 20.500 ft. olduğunu bildirmişlerdir (3).



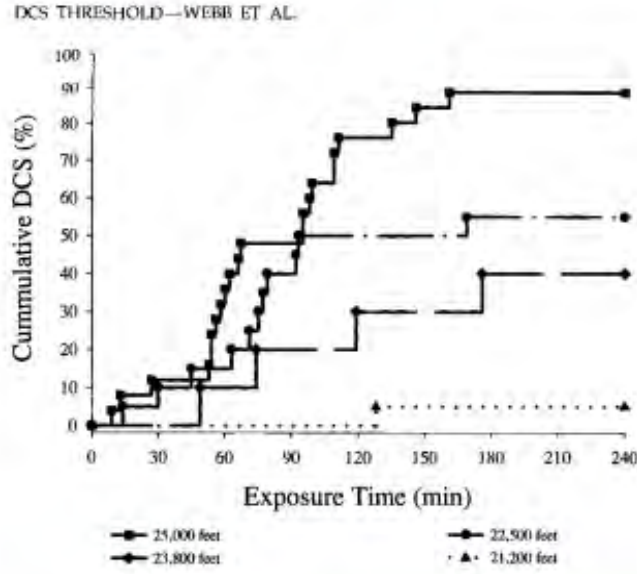
Grafik 2: VGE ve DKH eşik irtifa ilişkisi. (3)

Tekrar İrtifaya Çıkmak:

DKH patogeneğinde Henry kanuna göre azot gazı süpersatüre olmakta ve bu eşiğin aşılması durumunda kolaylaştırıcı faktörlerin de etkisiyle kabarcık oluşmaktadır. Bu aşamadan sonra Boyle kanunu gereğince kabarcık hacmi basınçla birlikte değişmektedir. Bu nedenle irtifa kaynaklı DKH’nda semptomlar alçalmayla birlikte azalmakta ve kabarcık küçülmektedir. Bu küçülme kabarcığın daha distale ulaşmasına neden olmaktadır. Alçalışın devam etmesi durumunda %100 O₂ solunması ve yüzey geriliminin de baskısıyla kabarcık kaybolma eğilimine girecektir. Fakat semptomların azalmasından ötürü pilotun (hastanın) tekrar irtifaya çıkması DKH’nın daha ağır semptomlar ile ortaya çıkmasına sebep olabilir. Bu nedenle hiçbir suretle DKH tanısı almış hastalar tedavi için transferlerinde basınç değişimlerine maruz bırakılmamalıdır (1).

İrtifada Kalış Süresi:

İrtifada kalış süresi uzadıkça DKH riski artmaktadır. 1 saat denitrojenizasyon uygulanması durumunda bile 25.000 ve 27.500 ft. irtifalara 5 saat ve üstü maruziyetlerde DKH görülebilmektedir (1). Webb ve ark. alçak basınç odasında yaptığı çalışmada DKH insidansının 21.200 ft.’in üzeri irtifalarda 2 saat içerisinde % 20-70 arasında olduğunu, 22.500 ft. irtifaya 30 dk. maruziyetin bile %10 DKH neden olduğunu bildirmişlerdir (Grafik 3). Aynı çalışmada nörolojik, respiratuar ve diğer ciddi semptomların 22.500 ft.’de %10, 23.800 ft.’de %10, 25.000 ft.’de %24 oranında görüldüğü bildirilmiştir (3).

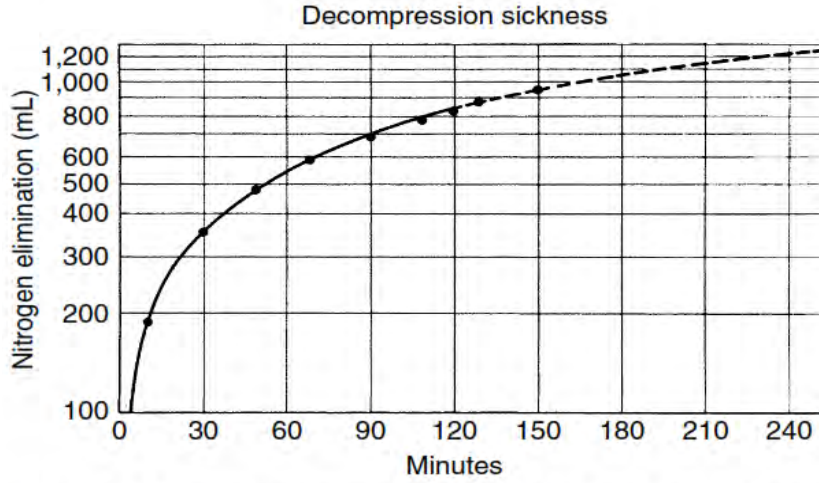


Grafik 3: DKH ile irtifa maruziyet süresi ilişkisi (3).

Denitrojenasyon:

Görev öncesi (irtifa maruziyeti öncesi) %100 O₂ ile ön soluma yapılması işlemine denitrojenizasyon denilmektedir. Bu uygulamaya yüksek irtifaya maruziyetin kaçınılmaz olduğu operasyonel görevler öncesinde başvurulur. Alçak basınç odasında hipoksi eğitimi, yüksek irtifa atlayışları ve uzay yürüyüşleri bu görevler arasında sayılabilir. Denitrojenizasyonun temel mantığı, DKH'na neden olan azot gazının vücuttan %100 O₂ solunarak ekshalasyon yolu ile uzaklaştırılmasıdır. Dokularda çözünmüş miktarda bulunan azot gazının ekspiryum ile atılma oranı, dokularda azot çözünürlüğü katsayısına ve dokunun perfüzyonuna bağlı olup denitrojenizasyon ile dokulardan uzaklaştırılması değişkenlik gösterebilmektedir. Yaklaşık bir insanda 1200 ml azot çözünmüş halde bulunmaktadır. 30 dk. denitrojenizasyon ile 350 ml. azot uzaklaştırılabilir (Grafik 4). Görev sırasında %100 O₂ solunması da DKH riskini azaltır (4).

Egzersiz: Yüksek irtifa maruziyeti sırasında egzersiz yapılması veya eforlu aktivitelerde bulunulması DKH riskini arttırmaktadır (1). 25.000 ft. eşdeğer irtifaya 4 saat maruziyetin olduğu alçak basınç odası çalışmasında Webb ve arkadaşları, denitrojenizasyon sırasında egzersiz yapılmasıyla nitrojen eliminasyon miktarının arttığını, VGE, Grade – 4 VGE ve DKH insidanslarının %100 O₂ ile ön soluma yapmayan ve dinlenme halinde %100 O₂ ile ön solunum yapan gruba göre istatistiksel olarak önemli derecede azalttığını bildirmişlerdir (Tablo 2) (Grafik 5).



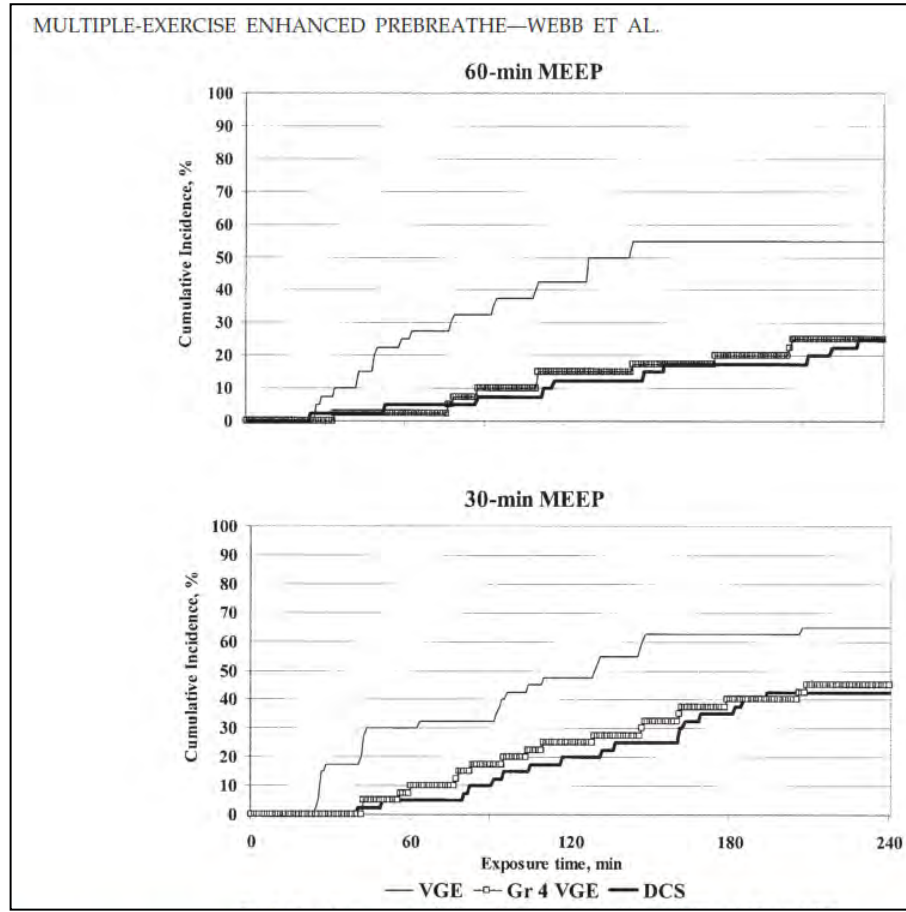
Grafik 4: Denitrojenizasyon ile azot gazının dokulardan uzaklaştırılması (1).

Tablo 2: Denitrojenizasyon ve egzersiz ile azot gazının dokulardan uzaklaştırılmasının VGE, Grade-4 VGE ve DKH insidansları üzerine olan etkisi (4).

Denitrojenizasyon	N	VGE	Grade 4 VGE	DKH
Egzersiz ile 60 dk.	40	%55 ¥ **	%25 ¥ **	%25 ¥ **
Egzersiz ile 30 dk.	40	%65 ¥ **	%45	%43 **
İstirahatte 60 dk.	27	%85	%56	%63
İstirahatte 30 dk.	31	%90	%68	%61
Denitrojenizasyon yok	35	%86	%53	%80

¥ Aynı süre istirahat durumunda %100 O₂ ile ön soluma yapan gruba göre istatistiksel olarak önemli (P<0,05)

** %100 O₂ ile ön solunum **yapmayan** gruba göre istatistiksel olarak önemli (P<0,05)



Grafik 5: Denitrojenizasyon ve egzersiz ile azot gazının dokulardan uzaklaştırılmasının VGE, Grade-4 VGE ve DKH insidansları üzerine olan etkisi (4).

Yüksek İrtifada Dalış:

Yüksek irtifada dalış yapılması DKH insidansını arttırmaktadır. Bu nedenle dalışçılara dalışlarıyla ilgili 2 düzeltme yapmaları tavsiye edilmektedir. Birinci düzeltme eşdeğer dalış derinliği düzeltmesidir. İkinci düzeltme deko-durak derinliği düzeltmesidir. Üçüncü düzeltme olan çıkış hızı düzeltmesinin emniyeti çok etkilemediği için ihmal edilebileceği bildirilmektedir (5).

Uçuş Öncesi Dalış:

Sualtı dünyasının reddedilemez cazibesi her geçen gün daha fazla insanı dalış yapmaya ve bu dünyayı keşfetmeye itmektedir. Gelişen imkân ve kabiliyetler ve uçuşun da daha ulaşılabilir olması nedeniyle birçok insan dalış yapılan ortamlara hava yoluyla ulaşmayı tercih etmektedirler. Günümüzde en önemli değer olan zamanın bu faaliyetlere ayrılmasında dalışa veya dalışlara ayrılacak zaman ile birlikte dalış sonrası ulaşım için ayrılacak zaman

da önem arz etmektedir. Uçuştan önce dalış yapılması DKH insidansını arttırmaktadır. Bu nedenle dalışlar sonrası satih bekleme sürelerine riayet etmek gerekmektedir. Deko-durağına ihtiyaç bulunmayan dalışlarda 12-24 saat, satürasyon dalışları hariç olmak kaydı ile deko-duraklı dalışlarda 24-48 saat arası satih bekleme sürelerine uyulmalıdır (1, 5, 6).

Ebulizm:

Hava (ortam) basıncının 47 mmHg'ın altına düştüğü 55.000 ft – 63.000 ft. arasındaki atmosferik irtifaya Armstrong hattı veya bölgesi denilmektedir. Vücut sıcaklığına (37°C), ortam sıcaklığına ve o anki atmosferik basınca göre, bu hat değişmektedir. Bu sıcaklık ve basınçta vücutta bulunan sıvılar gaz haline geçmektedir. Buna ebulizm denilmektedir. Bu nedenle bu irtifalarda yapılan görevlerde mühürlü kabinli uçaklar ve basınçlı elbiseler giyilmektedir (1).

İrtifada Kaynaklı DKH'na Yaklaşım:

- 1- %100 O₂ solumaya başla,
- 2- Güvenli irtifaya alçal ve en kısa sürede iniş planla,
- 3- Emercensi (acil durum) deklere et,
- 4- Sivil veya askeri uçuş tabibine müracaat et (1).

Tedavi:

Hastalar mümkünse en yakın hiperbarik oksijen tedavisi (HBOT) merkezinde uygun tedavi tablosuyla tedavi edilmelidir. Hastaların HBOT merkezine transport edilmesi gerekiyorsa, kabin basıncının olayın meydana geldiği hava basıncından farkı 1000 ft. geçmeyecek kabin tazyikli bir uçak ile gerçekleştirilmelidir. HBOT tedavi merkezinin bulunduğu yerin irtifası ile olayın olduğu yer arasındaki irtifa farkı azami 3500 ft. olmalı ve hasta yüze sıkıca oturan maskeyle tüm transport sürecinde %100 O₂ solumaya devam etmelidir (1).

Uçuş Görevlerine Dönme:

Etkin tedavi sonrasında, tüm semptomların ve bulguların kaybolmasını müteakip en az 72 saat süre ile irtifa değişikliğine maruz kalınmamalı ve uçuş görevlerine dönmemelidir(1).

KAYNAKLAR

1. David JR., Johnson R., Stepanek J., Fogarty JA. Chapter 3 Physiology Decompressive Stress. Fundamentals of Aerospace Medicine, 4th Ed. Philadelphia, 2008, P: 46-82
2. Çimşit M. Hiperbarik Tıp, Teori ve Uygulama. 1'inci Baskı, Maltepe Ankara 2009 Sf. 167
3. Webb IT, Pilmanis AA, O'Connor RB. An abrupt zero-preoxygen ation altitude threshold for decompression sickness symptoms. Aviation, Space, and Environmental Medicine 1998; 69:335-40.
4. Webb IT, Pilmanis AA, Balldin UI. Altitude decompression sickness at 7620m following prebreathe enhanced with exercise periods. Aviation, Space, and Environmental Medicine 2004; 75:859– 64.
5. U.S. Navy Diving Manual Rev.7 Chapter 9-13, 9-14 ABD, 01.12.2016.
6. Sheffield PJ. Flying after diving guidelines: a review. Aviation, Space, and Environmental Medicine 1990; 61:1130--8

SÖZLÜ SUNUMLAR

GAMMA KNİFE RADYOCERRAHİSİ SONRASI GELİŞEN BEYİN ÖDEMİNDE HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİNİN KULLANIMI, BİR OLGU SUNUMU

Mehmet Ali Kaplan¹, Mehmet Onay², Yavuz Aslan³, Ali Burak Binboğa

¹Dr. Ersin Arslan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Bölümü, Gaziantep

²Dr. Ersin Arslan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Gaziantep

³Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Kartal Lutfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Bölümü, İstanbul

GİRİŞ

Beyindeki arteriovenöz malformasyonların (AVM) tedavisinde; cerrahi, endovasküler sklerozan madde enjeksiyonu ile kemoembolizasyon, stereotaktik radyocerrahi gibi tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. Gamma knife radyocerrahisi, ilk kez 1972’de rapor edilmişinden beri, seçilmiş beyin arteriovenöz malformasyonlarının tedavisinde kullanılan özel bir radyoterapi yöntemidir (1). Serebral ödem, radyasyon nekrozu, kanama, artmış nöbet sıklığı, arteriyel tıkanıklık, radyasyonun indüklediği tümörler veya kist formasyonu, Gamma Knife radyocerrahisine bağlı gelişebilen yan etkilerdir (2). Serebral ödem, AVM’nin radyoterapi ile tedavisi sonrası %3-45 arası değişen oranlarla karşımıza çıkabilir ve %2-5 oranında kalıcı defisitlere yol açabilir (3). Radyasyona bağlı gelişen yan etkileri önlemede, steroidler, hipotermi, antikoagülasyon, barbitüratlar, AVM nidusunun rezeksiyonunu içeren veya içermeyen cerrahi dekompresyon veya HBO tedavisi önerilmektedir (3). Beyin ödeminde kullanılan tedavi yöntemlerinden biri olarak Hiperbarik Oksijen (HBO) tedavisinin, radyoterapiye bağlı gelişen beyin ödeminde kullanımında da başarılı sonuçlar bildirilmektedir. Bu çalışmada, Gamma Knife radyocerrahisi sonrası beyin ödemi gelişen bir olguda hiperbarik oksijen tedavisinin etkisini gözlemlemek amaçlanmıştır.

OLGU

18 yaşında erkek, yaklaşık 1 yıl önce beynindeki AVM’ye yönelik Gamma Knife radyocerrahisi yapılmış. Radyocerrahiden yaklaşık 8 ay sonra baş ağrısı ve nöbet şikayetleri olan hastanın çekilen MRI tetkikinde, sağ parasagittal frontalde 34x26x49 mm boyutunda heterojen lobüle alan (AVM’nin kalıntısı) ve çevresinde geniş vazojenik ödem tespit edilmiş. Beyin ödeminde yönelik kortikosteroid tedavisi başlanan hastanın bu tedaviye kısmen cevapsız olması üzerine HBO tedavisi için tarafımıza yönlendirilmiş. MRI tetkiki ile

değerlendirilen hastaya HBO tedavisi başlandı. Baş ağrısına yönelik Vizüel Analog Skala (VAS) ve MRI görüntüleme ile ve nöbet sıklığının değişimi takip edilerek, hastanın HBO tedavisine yanıtı değerlendirildi. Hastaya 2,4 ATA'da, 120 dakikalık seanslarla, günde bir kez, haftada beş gün, toplamda 40 seans HBO tedavisi uygulandı.

Hastanın HBO tedavisiyle baş ağrılarında azalma gözlemlendi. HBO tedavisi yapılmadan önceki dönemde yaklaşık ortalama iki haftada bir sıklıkla nöbet tarifleyen hastanın HBO tedavisi süresince bir kez nöbet geçirdiği, bu nöbetinin ateşli bir üst solunum yolu enfeksiyonu geçirdiği bir dönemde geliştiği öğrenildi. Hastanın öyküsünden, önceki dönemlerde de enfeksiyonla ve ateş yükselmesiyle nöbetlerinin tetiklendiği öğrenildi. 20. seans HBO tedavisi sonrası bakılan MR görüntülemesinde beyin ödeminde belirgin değişiklik gözlemlenmedi. 40. seans HBO tedavisi sonrası kontrol MR görüntüleme yapılması planlandı.

SONUÇ

Gamma Knife radyocerrahisine bağlı gelişen beyin ödeminde, komşu parenkimde gelişen beyin hasarı, venöz tromboza bağlı venöz drenajda bozulma, metabolik baskılanma patofizyolojide rol oynamaktadır. HBO tedavisi, doku oksijen seviyelerini yükselterek hücrel ve vasküler onarım sürecini hızlandırır. Radyasyona maruz kalan ve kalmayan dokular arasında HBO'nun oluşturduğu oksijen gradienti, fibroblast stimülasyonunu ve kapiller neoanjiyogenezi uyarır. HBO tedavisi aynı zamanda serebral vazokonstriksiyon yaparak beyin kan akışını yavaşlatır. Ayrıca HBO tedavisinin, iskemik beyin dokusundaki vasküler permeabiliteyi azaltarak da ödemi azalttığı düşünülmektedir. Gamma Knife radyocerrahisine bağlı gelişen beyin ödeminin tedavisinde, kortikosteroidler, cerrahi dekompresyon ve/veya HBO tedavisi, önerilen tedavilerdendir (2).

Bu olguda, Gamma Knife radyocerrahisine bağlı gelişen beyin ödeminde HBO tedavisi uygulamasından olumlu sonuç alınmıştır. Radyocerrahiye bağlı gelişen beyin ödeminde, seçilmiş olgularda, steroid veya cerrahi dekompresyon tedavileriyle kombine veya ayrı olarak HBO tedavisi, noninvazif olması ve yan etkilerinin görece az olmasıyla, bir tedavi seçeneği olarak değerlendirilebilir.

KAYNAKLAR

1. Niranjan A, Kano H, Lunsford LD (eds): Gamma Knife Radiosurgery for Brain Vascular Malformations. Prog Neurol Surg. Basel, Karger, 2013, vol 27, sy. 119-129.

2. N. Takenaka et al. Delayed Radiation Necrosis With Extensive Brain Edema After Gamma Knife Radiosurgery for Multiple Cerebral Cavernous Malformations. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 2003, 43, sy. 391-395.
3. J.E. Wanebo et al. *Surgical Neurology* 72 (2009), sy. 162-168.
4. J. W. Kim et al. Brain Edema after Repeat Gamma Knife Radiosurgery for a Large Arteriovenous Malformation: A Case Report. *Exp Neurobiol.* 2016 Aug;25(4): sy. 191-196.

KARBONMONOKSİT ZEHİRLENMESİNİN GEÇ NÖROLOJİK SEKELİNİN HİPERBARİK OKSİJEN İLE TEDAVİSİ: BİR OLGU SUNUMU

Mehmet Ali Kaplan¹

¹ Dr. Ersin Arslan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Bölümü, Gaziantep

GİRİŞ

Geç nörolojik sekeller, karbonmonoksit (CO) zehirlenmesinde akut semptomlar iyileştikten belli bir süre sonra ortaya çıkan nörolojik bozukluklardır. Geç sekellerin ortaya çıkışı akut semptomları takiben 3 ile 240 gün arası değişen bir latent periyodu izler ve genellikle akut başlangıçlıdır. CO zehirlenmesi olgularında %40'a varan oranlarda karşımıza çıkabilir. CO zehirlenmesinden altı yıl sonra bile, hastaların %19'unda kognitif defisitler, %37'sinde nörolojik defisitler görülebilmektedir. Gecikmiş nöropsikiyatrik sendrom olarak da bilinen geç nörolojik sekellerin insidansı yaşlı ve minimum 12-48 saat karbonmonoksit maruziyeti olanlarda daha fazladır. Kronik maruziyet, CO seviyesi düşük olsa bile, değişen derecelerde nöropsikiyatrik etkilenmeye neden olmaktadır. CO ensefalopatisinde klinik manifestasyonlar; baş dönmesi, sersemlik, demans, hareket bozuklukları, vizüomotor becerilerde bozulma, letarji, davranış değişiklikleri, ruhsal durum ve sosyal alışkanlıklarda değişiklikler, unutkanlık, hafıza kaybı, halüsinasyonlar, inkontinans ve Parkinson benzeri bulgularla karakterizedir. Parkinson benzeri bulgular bradikinezi ve dişli çark rijiditesini içerir. Progresif serebral anoksi ve ödemden dolayı beklenmedik geç ölümlerle karşılaşılabilir. Hastaların %57'sinde EEG'de delta dalgasında yavaşlama ve nöroradyolojik görüntülemelerde anormallik görülür. Hastaların yarısında kraniyel BT'de, bazal gangliyonlarda hipodansiteler gözlenir. MR görüntülemelerde genellikle globus pallidusta hiperintensiteler ve frontal beyaz cevherde değişiklikler görülür. Geç nörolojik sekel görülen hastaların %60-75'i bir yıl içinde iyileşir. %15'inde demans ve parkinsonizm bulguları sebat eder. Bu çalışmada, CO zehirlenmesi sonrası geç nörolojik sekel görülen bir olguda hiperbarik oksijen tedavisinin etkisini gözlemlemek amaçlanmıştır.

OLGU

53 yaşında erkek, yaklaşık 35 gün önce soba dumanına bağlı CO zehirlenmesi nedeniyle yoğun bakım ünitesinde iki hafta süreyle tedavi edilen hasta şifa ile taburcu edilmiş. Taburculuk sonrası apati, oryantasyon ve kooperasyon bozukluğu, hafıza kaybı, ellerde tremor, yürüme güçlüğü, ince motor hareketleri yapmada güçlük, idrar ve gaita inkontinansı şikayetleri

gelişmiş. Hasta CO zehirlenmesinin geç nörolojik sekeli tanısıyla hiperbarik oksijen (HBO) tedavisi için tarafımıza yönlendirilmiş. Hastaya HBO tedavisi başlandı. Nöroloji bölümünce değerlendirilen hastaya Difüzyon MRI tetkiki planlanmış ancak hasta uyumsuzluğu nedeniyle çekilememiş. Tedavi seyri sırasında hasta Standardize Mini Mental Test ile takip edildi.

Hastaya 30 seans HBO tedavisi uygulandı. 5. seans HBO tedavisi sonrası gaita inkontinansı iyileşti. Bilinç durumu, anlaması ve konuşmasında klinik olarak iyiye gidiş gözlemlendi. İstirahat tremoru geçti. Amaca yönelik hareketlerde ellerde tremoru devam etmekteydi. 20. seans HBO tedavisi sonrası değerlendirilen hastada idrar inkontinansı düzelmişti. Ellerde amaca yönelik hareketlerle ortaya çıkan tremoru da iyileşti. Yürümesinde ilk başvurusuna göre belirgin düzelme mevcuttu. İnce motor hareketleri yapmada ilk başvurusuna göre iyileşme gözlemlendi. Hastanın mental test skorları yükselen bir seyir izledi. Şikayetleri gerileyen hasta Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon bölümüne konsülte edilerek taburcu edildi.

SONUÇ

CO zehirlenmesiyle başvuran hastalarda normal klinik bulguların veya normal biyokimyasal testlerin varlığı, geç nörolojik sekellerin gelişmeyeceğini garanti etmemektedir. CO zehirlenmesinde geç nörolojik sekellerin patofizyolojisi tam olarak aydınlatılamamış ve rutin bir tedavi protokolü belirlenmemiştir. Lipid peroksidasyonu ve lökosit sekestrasyonu ile ilişkili biyokimyasal ve immünolojik süreçlerin geç doku hasarlarında rol oynayabileceği düşünülmektedir. CO zehirlenmesinin acil servislerde mevcut değerlendirmesi ve tedavisi, ciddi nörolojik komplikasyonları önlemede yetersiz kalmaktadır. CO zehirlenmesinde olduğu gibi, geç nörolojik sekellerin tedavisinde de HBO tedavisi önerilmektedir. Bu konuda yapılan klinik çalışmaların bazılarında HBO tedavisinin nörolojik sekelleri azalttığına dair kanıt bulunmazken, bazılarında faydalı olduğunu gösterilmiştir. CO zehirlenmesinde, santral sinir sistemi hasarını önlemek için gereken HBO seans sayısının, hasarı onarmak için gerekli HBO seans sayısından daha az olacağı çıkarımı yapılabilir. Bu olguda, CO zehirlenmesinin geç nörolojik sekeline HBO tedavisi uygulamasından olumlu sonuç alınmıştır. HBO tedavisi için, optimal protokolünün nasıl olacağı sorusuna odaklanan çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca HBO tedavisinin, CO zehirlenmesinde nörolojik sekelleri önleyip önlemediği, cevaplanması gereken bir diğer sorudur. Beynin iyileşme kapasitesi sınırlı olduğundan yüksek olabileceğinden, HBO tedavisi nörolojik etkilenmesi olan hastalarda ön planda düşünülmelidir.

KAYNAKLAR

1. Betterman K, Patel S. Neurologic complications of carbon monoxide intoxication. *Handb Clin Neurol*. 2014; 120: 971-9.
2. Bleecker ML. Carbon monoxide intoxication. *Handb Clin Neurol*. 2015; 131: 191-203.
3. Katirci Y, Kandis H, Aslan S, Kirpinar I. Neuropsychiatric disorders and risk factors in carbon monoxide intoxication. *Toxicol Ind Health*. 2011 Jun; 27(5): 397-406.
4. Kuroda H, Fujihara K, Kushimoto S, Aoki M. Novel clinical grading of delayed neurologic sequelae after carbon monoxide poisoning and factors associated with outcome. *Neurotoxicology*. 2015 May; 48: 35-43.
5. Neubauer, Richard A., et al. "Treatment of late neurologic sequelae of carbon monoxide poisoning with hyperbaric oxygenation: a case series." *Journal of American Physicians and Surgeons* 11.2 (2006): 56.
6. Carbon Monoxide Poisoning: Pathogenesis, Management, and Future Directions of Therapy. *Am J Respir Crit Care Med*, Mar 1, 2017, Vol 195, Iss 5, pp 596–606.

HİPERBARİK KOŞULDA NİTROJEN NARKOZUNUN KOGNİTİF PERFORMANSA ETKİLERİNİN OLAYA İLİŞKİN BEYİN POTANSİYELLERİ İLE İNCELENMESİ

Hüseyin Karakaya¹, Atilla Uslu², Salih Aydın¹, Serkan Aksu²

¹İ.Ü., İstanbul Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

²İ.Ü., İstanbul Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

GİRİŞ

Nitrojen narkozu hava ile dalış derinliğini sınırlayan en önemli etmendir. Dalış sırasında, nitrojenin kısmi basıncının artmasıyla, genellikle etkileri 30 metreden daha derinde oluşan, kognitif performansı olumsuz yönde etkileyen, entellektüel yeteneklerin ve sinir kas becerilerinin bozulması ile karakterize ruhsal ve davranışsal değişimlerdir (1). Etkisi derinlik arttıkça artar, ancak aynı derinlikte kalınan süreye bağlı olarak değişmez. Belirtiler bazı dalıcılarda 30 metreden daha az derinliklerde bile görülebilir. İnsandan insana aynı derinlikteki belirtiler değişebileceği gibi aynı kişide günden güne de fark eder.

Nitrojen narkozu, kognitif ve psikomotor fonksiyonlar üzerine etkileri ile dalıcıların sağlığını tehlikeye atabilecek faktörlerden biridir. Dalış, diğer sporlara kıyasla sorun yaratabilecek ek faktörlere sahip olmasına rağmen, Divers Alert Network (DAN)'a göre yılda 100.000 dalgıç başına ortalama 20 ölümün (% 0,02) olması, dalışın diğer birçok sporla benzer risk taşıdığını gösterir (2).

Nitrojen narkozu, potansiyel etkileri nedeniyle, birçok tüplü dalış kazasından sorumlu tutulur. Dalışla ilgili tüm kazaların türünü ve şiddetini belgelemeye çalışan bir proje, Stickybeak Projesine göre, dalışa bağlı ölümlerinin %9'unun direkt olarak inert gaz narkozu ile ilgili olduğu bildirilmiştir. (3, 4). İngiltere'de, 2010 yılında DAN tarafından bildirilen ölümlerin %3,6'sı nitrojen narkozu ile ilişkilendirilmiştir (4, 5). Nitrojen narkozunun, doğrudan tek başına sorumlu olduğuna dair bir kanıt olmamasına rağmen, 2010 yılında dalışa bağlı ölümlerin %54,3'üne dolaylı olarak katkıda bulunduğu iddia edilmiştir (6).

Nitrojen narkozundan en erken ve en çok etkilenen frontal lobun yüksek beyin işlevleri; öğrenme, değerlendirme, karar verme, dikkat etme, dikkati sürdürme ve konsantrasyon gibi

yürütücü fonksiyonlardır. Nitrojen narkozunun etkilerini davranışsal açıdan inceleyen birçok çalışma olmasına rağmen elektronörofizyolojik parametrelere dayanan çalışmalar sınırlıdır. Dünyada özellikle hiperbarik koşullarda Olaya İlişkin Potansiyel (OİP) kayıtlarının kullanıldığı çalışmalar çok azdır, ülkemizde ise hiç yoktur. Bu çalışmamız ilk çalışma olması yönünden önemlidir.

Bu çalışmada gönüllü ve sağlıklı amatör-sportif dalgıçlara basınç odasında 5 ATA'da nitrojen narkozunun kognitif performanslara etkilerinin uyarılmış Olaya İlişkin Beyin Potansiyelleri ile incelenmesi amaçlanmaktadır.

YÖNTEM

Tıpta Uzmanlık Tez çalışması, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun (2017/274) onayı ve Helsinki Deklarasyonuna uygun şekilde gerçekleştirilmiştir.

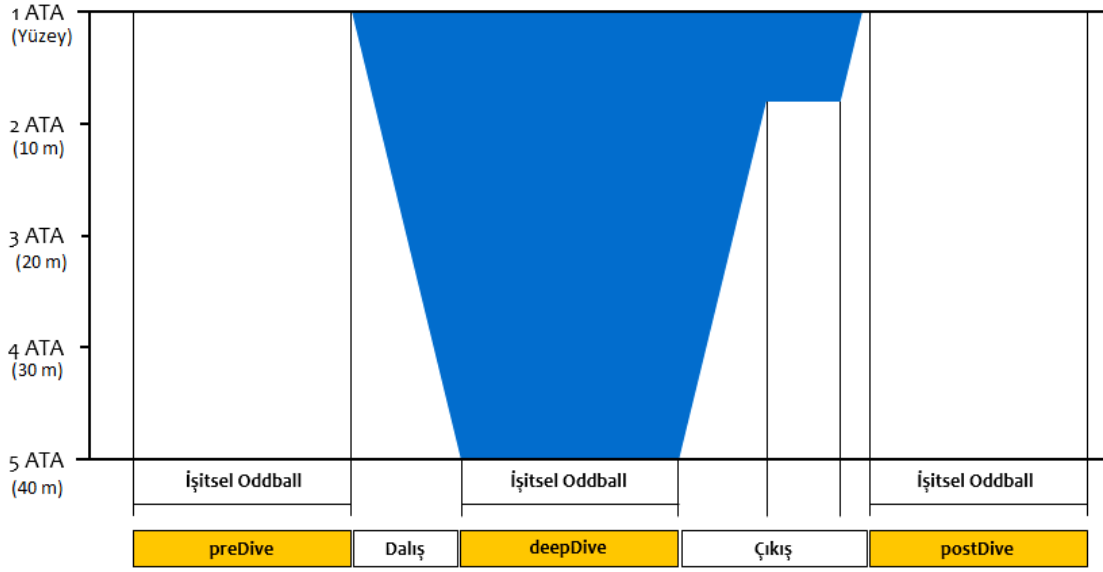
Tümü erkek olan katılımcılar, 12 sağlıklı gönüllü amatör dalgıçtan (yaş aralığı, 28±5 yıl) oluşmaktadır. Katılımcıların öncelikle Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalında uzman doktor tarafından fiziksel muayeneleri yapıldı ve dalış anemnezleri alındı.

Dalış Prosedürü

Dalışlar HyperTech ZYRON 12 (2008) marka çok kişilik basınç odasında gerçekleştirildi. Planlanan derinliğe yapılacak dalış profili “Amerikan Donanması Dekompresyon Tabloları 6. Revizyon”a göre belirlendi. Dalış hızı maks. 25 metre/dk, dip zamanı 15 dakika, çıkış hızı maks. 10 metre/dk olarak belirlendi. Çıkış sırasında 6 metrede 5 dakika güvenlik durağı yapıldı (Şekil 1). Denekler kayıt sonrası olası Dekompresyon Hastalığı bulgusu açısından 1 saat gözlem altında tutuldu.

OİP Kayıt Prosedürü

Çalışmaya alınan tüm deneklerden, OİP kaydına gelmeden önce saçları yıkanmış, temiz, uykusunu almış ve tok karnına gelmeleri istendi. OİP kayıtları uluslararası 10-20 sistemine göre alındı. Bu işlemler sırasında hastanın başına göre ayarlanabilen üzerinde 9 adet ring elektrot yerleştirme yeri bulunan lateks “Easy-Cap” bone kullanıldı. Elektrotlar; Frontal (F3, Fz, F4), Central (C3, Cz, C4) ve Pariyetal (P3, Pz, P4) bölgelerine gelecek şekilde kafa derisi üzerine yerleştirildi.



Şekil 1. Dalış profili ve OİP kayıt periyotları

Katılımcılara ayırt edebilmeleri için standart ve hedef uyarılar önce bir stereo kulaklık aracılığı ile kayıttan dinletildi. Bu test dizisinde standart ve hedef olmak üzere toplam 300 uyarı dizisi ard-arda ve rastgele (random) gelmekteydi. Her iki uyarı da 70 desibel (dB) şiddetindeydi. İşitsel uyarıların özellikleri Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1. İşitsel Uyarıların Özellikleri

İşitsel uyarılar	US (%)	UŞ	Frekans	Süre	UAS	Ödev
Standart	240 (%80)	70 dB	1500 Hz (Pes)	50 ms	2000 ms	NoGo: Basma
Hedef	60 (%20)	70 dB	2000 Hz (Tiz)	50 ms	2000 ms	Go: Bas
<i>US: Uyarı Sayısı, UŞ: Uyarı Şiddeti, UAS: Uyarılar Arası Süre</i>						

Katılımcılardan rastgele ve ard-arda gelen Standart (Kalın/Bas) ve Hedef (İnce/Tiz) uyarılar arasından hedef uyarı olan sesleri ayırt etmesi ve duyar duymaz farenin sol tuşuna basması istendi. Aynı zamanda hedef uyarıları saymaları (mental counting) bellekte tutmaları ve kayıt sonrası söylenmesi istendi. Bu yanıtlar milisaniye düzeyinde “Reaksiyon Süresi=Reaction Time” olarak kayıt edildi. Ayrıca Standart uyarıda yanıt vermemesi gerekirken yanıt vermesi “Hatalı basma/False positive” olarak, hedef uyarıda yanıt vermemesini ise “Kaçırdığı/Miss” skoru olarak kayıt edildi.

Kaçırdığı/Miss/Omission (skor): Katılımcının “Hedef Uyarı” geldiğinde basması gerekirken basmamasını, kaçırmamasını gösteren puanlardır.

Hatalı/False positive/Commission (skor): Katılımcının “Standart Uyarı” geldiğinde basmaması gerekirken basmasını gösteren puanlardır.

Reaksiyon süresi/Reaction time (ms): Katılımcının “Hedef Uyarı” ile “Yanıt” arasında milisaniye düzeyinde geçen süredir. Bu süre OİP P3 latansı ile koreledir.

Zihinden Sayma/Mental counting (skor): Katılımcının hedef uyarana yanıtı yanı sıra bu yanıtları sayması bellek yükünü artırır. Elde edilen veriler deneğin kısa süreli bellek, dikkat ve dikkati sürdürme performansı hakkında bilgi verir.

OİP tepelerinin P3 genlik ve latansındaki farklılıklar, istatistiksel olarak tekrarlı ölçümler ANOVA kullanılarak analiz edildi.

BULGULAR

Katılımcıların Demografik Özellikleri

Çalışmamıza gönüllü ve sağlıklı sağ elini kullanan toplam 12 amatör erkek dalgıç alındı. Katılımcıların, yaş ortalaması $27,7 \pm 4,5$ (23-35) yıl; eğitim düzeyleri ortalaması $19 \pm 2,6$ (15-23) yıl; dalış sayısı ortalaması $102,4 \pm 94,6$ (17-300) ve maksimum dalış derinliği $40,3 \pm 10,4$ (18-55) metre idi. Katılımcıların 2’si “Eğitmen”, 4’ü “CMAS-1*”, 4’ü “CMAS-2*” ve 2’si ise “CMAS-3*” dalış sertifikasına sahipti. Basınç odası dalışları sırasında dalışa bağlı bir yan etki gelişmedi. 2 katılımcıda dipte kontrol edilebilen gülme atakları görüldü.

Davranışsal Performans

Katılımcıların davranışsal performans sonuçları (Tablo 2)’da gösterilmiştir.

Tablo 2: Davranışsal performans sonuçları

Davranışsal Performans	Dalış Öncesi	Dalış Dip	Dalış Sonrası	df	F	P
Kaçırdığı (skor)	$0,08 \pm 0,29$	$0,75 \pm 0,75$	$0,67 \pm 0,78$	2,33	3.777	0.033
Hatalı Basma (skor)	$0,50 \pm 0,67$	$1,42 \pm 1,00$	$1,08 \pm 0,79$	2,33	3.734	0.035
Reaksiyon Süresi (ms)	$316,1 \pm 17,7$	$337,5 \pm 23,1$	$330,0 \pm 11,4$	2,33	4.339	0.021

Zihinden Sayma	59,0±2,0	56,0±3,0	57,0±3,0	2,33	0.086	0.918
(skor)						

OİP Bulguları

Hedef N2 genliklerinde [F(2,33)= 0.374, p=0.690] periyotlar arasında anlamlı bir fark bulunamaz iken, latanslarında [F(2,33)= 4.767, p=0.014] dalış öncesi ile dip dalış ve dalış sonrası periyotlar arasında istatistiksel olarak anlamlı grup efekti olduğu görüldü (Şekil 2). Bunun sadece dalış öncesi ile dalış dip periyotları arasındaki farktan kaynaklandığı görüldü (p=0.019). Ancak dalış dip ile dalış sonrası arasında anlamlı bir fark bulunamadı.

Hedef P3 genliklerinde [F(2,33)= 6.885, p=0.003] dalış öncesi ile dip dalış ve dalış sonrası periyotlar arasında istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı grup efekti olduğu görüldü. Bunun hem dalış öncesi ile dalış dip periyotları arasındaki farktan (p=0.004) hemde dalış öncesi ile dalış sonrası periyotları arasındaki kaynaklandığı görüldü. Ancak dalış dip ile dalış sonrası arasında anlamlı bir fark bulunamadı. OİP bulguları grafik ve tablo olarak aşağıda gösterilmiştir (Tablo 3).

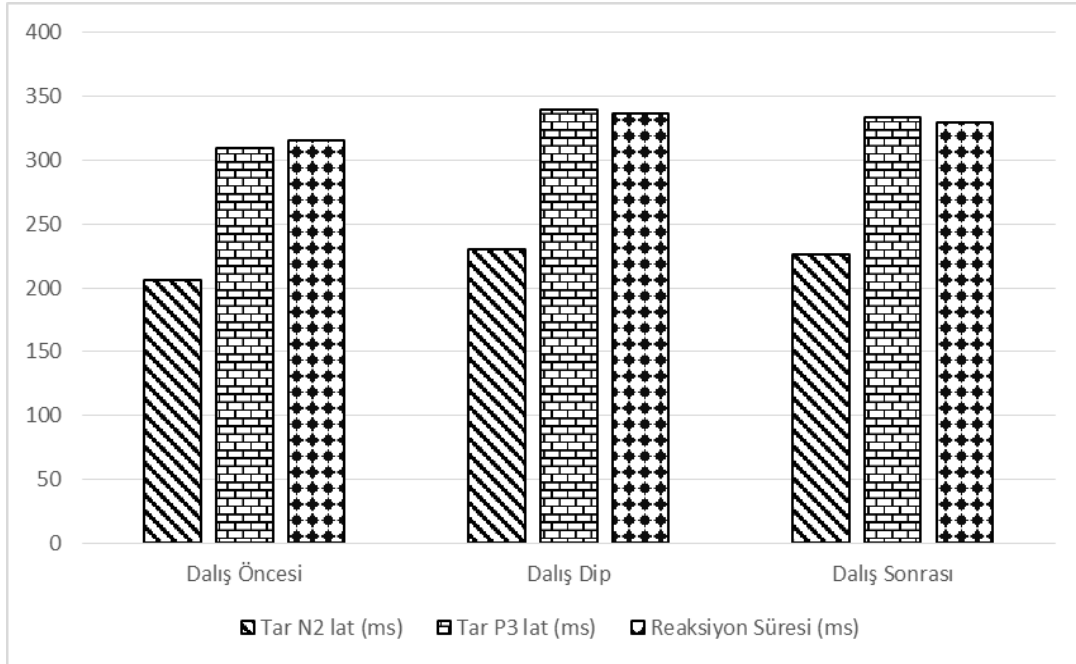
Tablo 3: İşitsel Oddball Testinde OİP Sonuçları

OİP sonuçları	Dalış Öncesi	Dalış Dip	Dalış Sonrası	df	F	p
Standart						
Std N1 amp (µV)	-7,04±2,62	-5,80±3,05	-6,81±2,83	2,33	1.119	0.336
Std N1 lat (ms)	93,1±9,9	103,7±15,3	96,7±11,3	2,33	2.017	0.276
Std P2 amp (µV)	3,18±1,40	3,01±1,73	2,97±2,05	2,33	0.083	0.921
Std P2 lat (ms)	174,2±22,4	187,1±18,6	181,2±24,8	2,33	1.874	0.166
Hedef						
Tar N1 amp (µV)	-8,51±2,48	-7,16±3,31	-7,28±2,99	2,33	1.420	0.253
Tar N1 lat (ms)	94,9±10,0	100,1±17,9	99,4±14,7	2,33	0.950	0.393
Tar P2 amp (µV)	4,30±4,16	2,19±2,26	2,93±2,33	2,33	2.598	0.086
Tar P2 lat (ms)	166,3±15,3	171,8±27,7	173,7±23,1	2,33	0.666	0.519
Tar N2 amp (µV)	-3,92±4,07	-3,58±3,70	-2,98±2,40	2,33	0.374	0.690
Tar N2 lat (ms)	206,1±17,7	230,5±30,7	226,7±27,1	2,33	4.767	0.014

Tar P3 amp (μV)	14,0 $\pm$ 4,33	9,7 $\pm$ 4,56	10,8 $\pm$ 3,58	2,33	6.885	0.003
Tar P3 lat (ms)	310.5 $\pm$ 29,9	339.9 $\pm$ 34,7	334,1 $\pm$ 27,8	2,33	5.400	0.009

Benzer şekilde Hedef P3 latanslarında [F(2,33)= 5.400, p=0.009] dalış öncesi ile dip dalış ve dalış sonrası periyotlar arasında istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı grup efekti olduğu görüldü (Şekil 2). Bunun dalış öncesi ile dalış dip periyotları arasındaki farktan (p=0.012) kaynaklandığı ancak dalış öncesi ile dalış sonrası periyotları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız olmasına rağmen yakın bir trend olduğu görülüyor (p=0.055).

Şekil 2: N2, P3 latans ve Reaksiyon süresindeki değişimler



Dalış dip ve dalış sonrası koşullarında davranışsal performans dalış öncesi koşula göre anlamlı olarak bozuldu (daha uzun tepki süreleri ve daha fazla hatalı tepki). Bununla benzer şekilde, dalış dip ve dalış-sonrası koşulunda dalış-öncesi koşula kıyasla P3 genlikleri anlamlı derecede zayıflamış (14.0 $\pm$ 4.33; 9.7 $\pm$ 4.56; 10.8 $\pm$ 3.58, p<0.003, sırasıyla) ve tepe latansları uzamıştı (310.5 $\pm$ 29.9; 339.9 $\pm$ 34.7; 334.1 $\pm$ 27.8, p<0.007, sırasıyla). Bununla birlikte, hiçbir ölçümde dalış dip ve hemen arkasından gelen dalış sonrası dönem arasında anlamlı bir fark yoktu.

SONUÇ

Basınç odasında hava solunumu ile yaptığımız çalışma sonucunda nitrojen narkozunun dalgıçlarda gerek davranışsal performansı ve gerekse OİP ölçümlerini etkilediği görüldü. Çalışmamız dalıcıların kognitif performanslarının 5 ATA basınçta (dalış dip) orta derecede ve

yüzeye çıktıktan sonra akut dönemde (dalış sonrası) hafif derecede bozulduğunu gösterdi. Bu etkilerin açık deniz ortamında çok daha fazla olacağı ve dalıcının hayatını riske atabileceği söylenebilir. Noninvaziv, kolay ve hassas olan OİP ölçümleri ve özellikle P3 potansiyelleri nitrojen narkozunun etkilerini anlamada bir biyobelirteç olarak kullanılabilir.

Elektronörofizyolojik parametrelerle beynin yürütücü işlevlerinin değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalar artıkça, nitrojen narkozunun etkilediği beyin işlevleri, narkozda bireysel duyarlılığın saptanması, narkoza adaptasyon gibi alanlarda elektronörofizyolojik testler kullanılabilir duruma gelecektir. Bu çalışmada saptadığımız veriler, bu alanda yapılacak ileri çalışmalar için ek veriler sağlamıştır. Bulgularımız, sportif dalış koşullarına karşılık gelen hiperbarik hava ortamının geçici hafif kognitif bozulmaya yol açtığına işaret eden beyin elektrofizyolojisi verileri sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Nitrojen Narkozu, Kognitif ve Davranışsal Performans, Olaya İlişkin Beyin Potansiyeller

KAYNAKLAR

1. Bennett M. Inert Gas Narcosis In: Edmonds C, Bennett M, Lippmann J, Mitchell S (Eds.). Diving and subaquatic medicine. Boca Raton, Florida, USA, 5th ed., 2015; 205-214.
2. Buzzacott P. DAN Annual Diving Report. 2016.
3. Levett D, Millar I. Bubble trouble: a review of diving physiology and disease. Postgraduate medical journal. 2008; 84(997): 571-578.
4. Acott CJ. Recreational scuba diving equipment problems, morbidity and mortality: an overview of the Diving Incident Monitoring Study and Project Stickybeak. 2003.
5. Vann R, Lang M. Recreational diving fatalities, Divers Alert Network. Durham, North Carolina, USA, 2011; . 5-9
6. Denoble P, Marroni A, Vann R. (2011). Annual fatality rates and associated risk factors for recreational scuba diving: Divers Alert Network.

KARBONMONOKSİT İNTOKSİKASYONUNA BAĞLI İŞİTME KAYBI OLGU SUNUMU

Mehmet Emin Akçin¹, Mehmet Yaşar², Nuri Ünsal², Ali Bayram³

¹Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Hiperbarik Oksijen Tedavi Ünitesi

²Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Kliniği

GİRİŞ

Koklea bir uç arter olan labirentin arterle beslendiği için hipoksiye oldukça duyarlı bir organdır. Ani işitme kaybı etyolojisinde birçok faktörün suçlandığı bir Kulak Burun Boğaz (KBB) acilidir. Karbonmonoksit (CO) intoksikasyonu, ani işitme kaybının nadir görülen nedenlerinden biridir (1). CO'nin hipoksik etkiyle ototoksisiteye neden olduğu düşünülmektedir (1, 2, 3, 4). CO intoksikasyonunda sensörinöral tipte tek veya çift taraflı farklı seviyelerde işitme kayıpları görülmektedir (1, 3). CO intoksikasyonuna bağlı işitme kayıplarının bilinen özgün bir tedavisi olmamasına rağmen vakalarda hiperbarik oksijen (HBO) ve steroid tedavilerinin kullanıldığı görülmektedir. Tedavi ile iyileşen hastalar olmakla birlikte bazı hastalarda kalıcı işitme kayıpları gelişmiştir (2, 4).

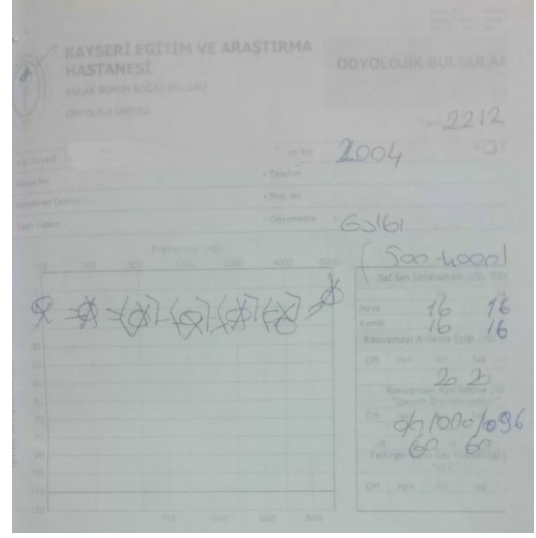
OLGU

Bilinen bir hastalığı olmayan 14 yaşındaki kız çocuğu evde baygın halde bulunmuş. Acil başvuruda karboksihemoglobin (CoHb): %13, Lökosit:16720 /uL, Hemoglobin: 14,9 g/dL, Trombosit: 230000 /uL, CRP: 0,06 mg/dL olarak saptanmış. Hastaya iki saat süreyle % 100 oksijen tedavisi uygulanmış. Sonrasında hastanın bilinci açılmış fakat genel durum bozukluğu devam etmekteymiş. CoHb düzeyi % 5 saptanmış. Hasta hastane başvurusunun 4. saatinde HBO tedavi merkezimize ulaştı. HBO tedavisi öncesinde hasta ile yazılı iletişim sağlandı. Hastanın baş ağrısı, baş dönmesi, kas güçsüzlüğü, işitme kaybı şikayetleri mevcuttu. Hasta 2.4 ATA'da 120 dakikalık HBO tedavisine alındı. Seans sonunda hastanın işitme kaybı dışındaki şikayetleri iyileşti. Hastanın saf ses odyogramında ortalama sol kulakta 59 dB, sağ kulakta 60dB sensörinöral işitme kaybı saptandı (Şekil 1). Hasta ilk HBO seansından yaklaşık 8 saat sonra 2. HBO tedavisine alındı. Seans öncesi ancak yüksek ses ile iletişim kurulabilmekteyken seans sonunda normal konuşma seviyesinde iletişim sağlandı. Odyogramında tedavi sonrasında bilateral normal işitme eşikleri saptandı. Hasta yaklaşık 8 saat sonra 3. HBO seansına alındı. Seans sonunda hastanın şikayeti kalmadı ve odiogramında her iki kulakta tam iyileşme sağlandı (Şekil 2). Hastanın takiplerinde şikayeti olmaması

üzerine şifa ile taburcu edildi.



Şekil 1: İlk HBO seansı sonrası



Şekil 2: 3. seans HBO sonrası

SONUÇ

Ani işitme kaybı bir KBB acilidir. CO intoksikasyonunun işitme kaybına neden olabileceği unutulmamalıdır. Kalıcı işitme kaybı riskinden dolayı KBB ile konsülte edilerek hastaların uygun biçimde tedavisi yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Costa ND, et al. Unilateral Hearing Loss Following Carbon Monoxide Poisoning. WebmedCentral Otorhinolaryngology 2017;8(1):WMC005250.
2. Mehrparvar AH, Davari MH, Mollasadeghi A, et al. Hearing Loss due to Carbon Monoxide Poisoning. Case reports in otolaryngology 2013; 2013: 940187.
3. Pillion JP. Sensorineural Hearing Loss following. Carbon Monoxide Poisoning. Case reports in pediatrics 2012; 2012: 231230.
4. Lacerda A, et al. Ototoxic effects of carbon monoxide exposure: a review. Pró-Fono Revista de Atualização Científica, Barueri (SP), v. 17,n. 3,p. 403-412, set.-dez. 2005.

PLASTİK VE REKONSTRÜKTİF CERRAHİ İŞLEMLER SONRASINDA GÖRÜLEN AKUT İSKEMİLERDE HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ UYGULAMALARI: VAKA SUNUMLARI

Abdullah Arslan¹

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD, Konya

GİRİŞ

Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi işlemlerinden sonra görülen akut iskemilerde hiperbarik oksijen (HBO) tedavisi uzun yıllardır uygulanmakta olup etkinliği kabul edilmiş bir tedavi yöntemidir. HBO tedavisi ile oksijen parsiyel basıncının yükseltilmesi, oksijen difüzyon mesafesinin artması, anti ödem etki, iskemi-reperfüzyon hasarının azaltılması iskemik dokularda tedaviye yardımcı olmaktadır (1). Bu çalışmada Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi işlemleri sonrasında nadir görülen komplikasyonlarda HBO tedavisinin faydaları değerlendirilmiştir.

OLGU 1

44 yaşındaki erkek hasta tarlada çalışırken tüm saçlarını patos makinesine kaptırması sonucu tüm skalp, alın derisi ve sağ kaş kafatasından ayrılarak kopmuş. Hasta aynı gün Plastik Cerrahi tarafından 4 arter ve 6 veni tespit edilen scalp dokusu tekrar kafatasına replante edilmiş. 1 gün sonra doppler ile arter ve venlerde akım tespit edilememesi üzerine tekrar opere edilmiş. Takiplerinde scalp tutmasına rağmen saçlı deride nekroz gelişmesi nedeniyle seri debridmanlarla nekroze bölgeleri temizlenen hastanın HBO tedavisine alınmasına karar verildi. Operasyondan 3 hafta sonra 2,4 ATA basınçta 120 dakikalık 10 seans HBO tedavisi uygulandı. Hastaya ek flep cerrahisi gerek kalmadan, scalpin tam tutması sağlanarak tedavisine son verildi.

OLGU 2

21 yaşında kadın hasta tarlada çalışırken saçını patos makinesine kaptırmış. Scalp birkaç parçaya ayrılmış. Hastanın kafatası scalp parçalarından kalanlar ve deri greftleri ile kapatılmış. Seri ameliyatlara takip edilen hastanın sağ frontal bölgedeki doku defektine yağ enjeksiyonu ile doldurma işlemi yapılmış. Operasyondan 4 saat sonra anestezi etkisi geçen hasta sağ gözünün görmediğini belirtmiş. Göz Hastalıkları ile konsülte edilen hastaya santral retinal arter tıkanıklığı tanısı konularak HBO tedavisine yönlendirildi. Hasta operasyon sonrasında 7. saatte HBO tedavisine alındı. Tedavi öncesi, tamamen görme fonksiyonu

olmayan hastada seans sırasında ışıklı görme ve kol hareketlerini fark eder hale gelse de tedavi sonrasında sadece ışık görür hale geldi. Hastaya toplam 16 seans hiperbarik oksijen tedavisi uygulandı. Tedaviler sonucunda hastada ışıklı görme kazanımı ile HBO tedavisi sonlandırıldı.

OLGU 3

36 yaşında kadın hastaya estetik amaçlı üst dudağa dolgu enjeksiyonu (Juvederm®) yapıldıktan 2 gün sonra sağ üst dudakta vezikül gelişimi ve şişme meydana gelmiş. İki gün sonra sağ üst dudakta morarma olması üzerine Plastik Cerrah tarafından değerlendirilen hastaya hyalürinidaz enjeksiyonu, Coraspin 300 tb 1x1, soğuk uygulamaya ek olarak HBO tedavisi başlanmasına karar verildi. Hastanın özgeçmişinde methilentetrahidrofolatredüktaz (MTHFR) C667T ve A1298C heterozigot taşıyıcılığı bulunmaktaydı. İlk seans sonrasında dudaktaki morarmada belirgin renk değişikliği olduğu görüldü. İlk seansda farklılık görülmesi nedeniyle hastaya aynı gün ikinci HBO tedavisine alındı. Hastaya ertesi gün 3. seans hiperbarik oksijen tedavisi uygulandı ve dudağındaki iskemide belirgin gerileme sağlanan hastanın tedavileri şifa ile sonlandırıldı.

OLGU 4

29 yaşında kadın hastaya bilateral meme başı koruyucu meme küçültme operasyonu yapıldıktan sonra sol meme başında postop 2. günde nekroz gelişmesi üzerine hastanın HBO tedavisine alınmasına karar verildi. Hastaya 2,4 ATA basınçta 120 dakikalık HBO tedavisi uygulanmasından sonra meme başında görülen iskemik görünümde gerileme olması nedeniyle HBO tedavisinin devam edilmesine karar verildi. Toplam 3 seans HBO tedavisi alan hastada nekroz zemininde yeterli granülasyon dokusu olması nedeniyle deri grefti ile kapatılmasına karar verildi. Hastanın tedavisi şifa ile sonlandırıldı.

OLGU 5

29 yaşında kadın hastaya bilateral meme küçültme operasyonu uygulanmış. Sağ meme başında nekroz gelişmesi üzerine meme başı debride edilen hastaya negatif basınçlı yara kapama seti uygulanmaya başlanmış. Postop 14. Günde hastanın HBO tedavisine alınmasına karar verildi. Hastaya toplam 18 seans hiperbarik oksijen tedavisi uygulandı. Meme başında doku kaybı olması nedeniyle hastaya eş zamanlı 5 defa 2 gün kalacak şekilde negatif basınçlı yara kapama seti uygulandı. HBO tedavisi sonrasında hastanın yarasının primer olarak kapatılmasına karar verildi.

TARTIŞMA

Akut iskemik travmalarda HBO tedavisi uygulaması son yıllarda genişleyen endikasyon sayıları ile artmaktadır (1). Özellikle Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahiye ait greft ve flep operasyonları, crush yaralanmalar, sinir kesileri, iskemi-reperfüzyon hasarı, ekstremité replantasyonları gibi işlemlerden sonra cerrahi başarıyı arttırmak amacıyla HBO tedavisi yardımcı tedavi olarak uzun yıllardır uygulanmaktadır. Bu çalışmada bir hastada skalp replantasyonu komplikasyonları, diğer dört vakada ise yapılan işlemler sonucunda gelişen komplikasyonların tedavisinde HBO tedavisi uygulanmıştır. HBO tedavisi doku ödeminin azaltılması, oksijen difüzyon mesafesinin artması, inflamatuvar sitokinlerin baskılanması, iskemi-reperfüzyon hasarını azaltması akut iskemilerde doku hasarının azaltılmasına ve iyileşmeye yardımcı olmaktadır (2).

Bu çalışmada sunulan ilk vakada skalp, alın derisi ve sağ kaş travmaya bağlı kafatasından tamamen sıyrılarak ayrılmıştır. Bilindiği üzere çok iyi kanlanması olan skalbin yerine tekrar yerleştirilmesindeki en büyük sorun arter ve venlerin yeterli düzeyde anastomozlarının yapılmasıdır. Bu vakada temporal bölgede 2 arter ve 2 ven, oksipital bölgede 2 arter ve 2 ven, frontal bölgede 2 ven tespit edilerek anastomozları yapılmıştır. Damar anastomozları bir kez tromboze olup tekrar revize edilen hastada tekrar dolaşım problemi yaşanmamasına rağmen skalpte büyük oranda nekroza ilerleyiş görülmüştür. Amputatların geri dikilmesi sonrasında sadece damar onarı yapılması yeterli olmamaktadır. Amputatın iskemik kaldığı süre, enfekte olabilmesi, iskemi-reperfüzyon hasarı, travmaya bağlı doku hasarının bulunması replantasyonun başarısız olmasına neden olabilmektedir. Bu hastada HBO tedavisi ile nekrozun ilerlemesi engellemeye çalışılarak skalpin tamamen atması engellenmeye çalışılmıştır. Literatürde total skalp sıyrılması sonrası bir vakaya HBO tedavisi uygulanmış fakat bu vakada sadece iki temporalis süperficialis arter anastomozu yapıp ven onarımı yapılmamıştır. Hastada ven onarımı yapılmamasına rağmen HBO tedavisi ile skalbin bir kısmının canlılığını koruduğu gözlemlenmiştir. Fakat skalpte ve kulaklarda kayıp yaşanmıştır (3).

İkinci vakada günümüzde sıkça uygulanan dolgu enjeksiyonları sonucunda gelişen bir retinal arter tıkanıklığı vakasına HBO tedavisi uygulanmıştır. Literatürde 4 vakaya HBO tedavisi uygulandığı görülmüştür. İki vakada total görme kaybı olup HBO tedavilerinden fayda görmezken, bir vakada silioretinal arter ve santral retinal ven tıkanıklığı, bir vakada posterior silier arter tıkanıklığı nedeniyle HBO tedavisine alınıp fayda görmüştür. Bu

çalışmada bahsedilen vakada total görme kaybı gelişmiş olup sık ve yoğun tedavi uygulanmasına rağmen hastada sadece ışıklı görme kazanımı sağlanabilmiştir. Özellikle alın ve yüz bölgesine dolgu enjeksiyonu sonucu gelişen retinal arter tıkanıklıklarında tedavilerden yanıt alınamamaktadır (4, 5). Son yıllarda artan dolgu enjeksiyonları nedeniyle gözlemlenen komplikasyonlarda diğer bir bölge de yüz ve dudak çevresidir. Bu çalışmada dolgu enjeksiyonu sonucu sağ üst dudakta morarma, şişlik, ağrı ve vezikül gelişimi olan hastada medikal tedaviye ek olarak HBO tedavisi uygulanmasına karar verildi. İlk seans sonrasında iskemik dokudaki renk değişiminin görülmesi tedavinin faydalı olduğunu göstermiştir. Hastaya 3 seans HBO tedavisi sonrasında yapılan takiplerinde sekelsiz iyileşme olduğu görülmüştür. Literatürde yüz bölgesine dolgu enjeksiyonu sonucu gelişen komplikasyonu olan 3 hastaya HBO tedavisi uygulandığı görülmüştür. Bir hastanın kendi başına enjeksiyon yapması sonrasında yüzünün sol tarafında solukluk ve ağrı gelişmesi, sol kulakta ani işitme kaybı gelişmesi nedeniyle HBO tedavisine alınmıştır. 3 günde 6 seans HBO tedavisine alınan hastada tamamen düzelme sağlanmıştır. Yine 2 vakalık yüz bölgesinde dolgu enjeksiyonu sonucu cilt iskemisi gelişen hastada HBO tedavisinden faydalandığı bildirilmiştir (6,7).

Dördüncü ve beşinci vakalar genç kadın hastalarda meme küçültme operasyonu sonrasında meme başında iskemi ve nekroz gelişen hastalardır. Meme küçültme operasyonları sonrasında meme başında nekroz gelişimi prevalansı %2-30 olarak bildirilmiştir (2). Meme başının kaybedilmesi hem estetik kayba neden olmakta hem de doğurganlık yaşındaki kadınlarda etkilenen memede emzirme işleminin yapılamamasına neden olmaktadır. Dördüncü vakada operasyondan 3 gün sonra meme başında iskemi gelişmesi nedeniyle HBO tedavisi başlanarak iskeminin ilerlemesi engellenerek debridman sonrasında greft ile defekt kapatıla bilinmiştir. Beşinci vakada operasyon sonrasında meme başı nekrozu gelişmiş ve derin bir kavite oluşmuş, hastaya negatif basınçlı yara kapama seti, antibiyoterapiye ek olarak HBO tedavisi verilmiştir. Hastada HBO tedavisinin başlanmasından sonra akıntıda ve yara bölgesindeki kokuda belirgin gerileme olduğu görülmüştür. Takiplerinde hastanın yara yeri primer olarak kapatılmıştır. Meme cerrahisi sonrasında nekrozun ilerlemesi engellenmeye çalışıldı. Literatürde özellikle kanser cerrahisi sonrasında meme başı nekrozu gelişen hastalarda akut dönemde HBO tedavisinin uygulandığı ve fayda sağlanan vakalar bildirilmiştir (2,8).

SONUÇ

Günümüzde replastasyonlarda ve akut iskemik travmalarda HBO tedavisi birçok hastaya uygulanmaktadır. Bu çalışmada çok sık karşılaşılmayan ve HBO tedavisinden fayda gören hastalar vaka sunumları olarak tartışılmıştır. Benzer vakaların tedavilerinde HBO tedavisinden faydalanılabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- 1- Mathieu D, Marroni A, Kot J. Tenth European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine: recommendations for accepted and non-accepted clinical indications and practice of hyperbaric oxygen treatment. Diving Hyperb Med. 2017 Mar;47(1):24-32
- 2- Shuck J, O’Kelly N, Endara M, Nahabedian MY. A critical look at the effect of hyperbaric oxygen on the ischemic nipple following nipple sparing mastectomy and implant based reconstruction: a case series. Gland Surg. 2017 Dec; 6(6): 659–665
- 3- Khandelwal S, Wall J, Kaide C, Katz G. Case report: successful use of hyperbaric oxygen therapy for a complete scalp degloving injury. Undersea Hyperb Med. 2008 Nov-Dec;35(6):441-5
- 4- Hwang K. Hyperbaric Oxygen Therapy to Avoid Blindness From Filler Injection. J Craniofac Surg. 2016 Nov;27(8):2154-2155.
- 5- Hu XZ, Hu JY, Wu PS, Yu SB, Kikkawa DO, Lu W. Posterior ciliary artery occlusion caused by hyaluronic acid injections into the forehead: A case report. Medicine (Baltimore). 2016 Mar;95(11):e3124
- 6- Darling MD, Peterson JD, Fabi SG. Impending necrosis after injection of hyaluronic acid and calcium hydroxylapatite fillers: report of 2 cases treated with hyperbaric oxygen therapy. Dermatol Surg. 2014 Sep;40(9):1049-52.
- 7- Henderson R, Reilly DA, Cooper JS. Hyperbaric Oxygen for ischemia due to injection of Cosmetic Fillers: Case Report and Issues. Plast Reconstr Surg. 2018 Jan 11; 6
- 8- Copeland-Halperin LR, Bruce SB, Mesbahi AN. Hyperbaric oxygen following bilateral skin-sparing mastectomies: A case report. Plast Reconstr Surg Glob Open. 2016 Apr 20;4(4):e680.

RATLARDA ENDOTOKSİN İLE OLUŞTURULAN ÜVEİT MODELİNDE HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ İLE DEKSAMETAZONUN ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

Ali Erdal Güneş¹, Fatih Adıbelli², Yusuf Kenan Dağlıoğlu³, Elif Adıbelli⁴

¹Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD, Şanlıurfa

²Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları AD, Şanlıurfa

³Çukurova Üniversitesi, Deneysel Tıp Araştırma ve Uygulama Merkezi, Adana

⁴Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Farmakoloji AD, Adana

GİRİŞ

Üveit, daha çok genç yaş grubundaki bireyleri etkileyen intraoküler inflamasyonla seyreden bir hastalıktır. Genç yaştaki görme kaybının major sebeplerinden biri olup total görme kayıplarının %10'undan sorumludur. Üveitte görme kaybının en önemli nedeni maküler ödemdir. Lipopolisakkarit gibi makrofaj aktivasyonu yapan bakteriyel toksinler TNF Alfa, IL-6, IL-1b gibi bazı sitokin ve kemokinlerin salınımını artırır. Bu medyatörler üveit gibi kronik inflamasyon ile ilerleyen hastalıkların oluşmasına neden olur.

Konvansiyonel tedaviler arasında perioklüler, intravitreal ve oral steroidlerin yanısıra immunsupresif ajanalar kullanılmaktadır. Ayrıca ağır üveitlerde vasküler sistem etkilendiğinden steroid tedavisi yeterli olmayabilir. Alternatif tedaviler arasında Hiperbarik Oksijen Tedavisi (HBOT) düşünülebilir. Beslenme bozukluğu ve inflamasyonun gerilemesinde HBOT zaten kullanılmaktadır. Çalışmamızın amacı ratlarda deneysel olarak oluşturan üveit modelinde deksametazonun ve HBOT'un ayrı ayrı ve birlikte etkilerini karşılaştırarak incelemektir.

ARAŞTIRMA DİZAYNI VE YÖNTEM

Sunduğumuz çalışma, Çukurova üniversitesi hayvan deneyleri yerel etik kurulundan alınan onayla, yine aynı üniversitenin deney havanları laboratuvarında uygulanmıştır. Çalışmada, 38 adet erkek Wistar Albino Rat (250-300gr ağırlığında, 8 haftalık) kullanıldı. Çalışmada hayvanlar standart kafeslerde, 12 saatlik gündüz/gece siklusunda ve devamlı beslenme şeklinde takip edildi. Beş gruba ayrılan ratlardan Grup 1 (n=8) sham grubu, Grup 2 (n=8) kontrol grubu, Grup 3 (n=8) HBOT grubu, Grup 4(n=7) deksametazon grubu, Grup 5 (n=7) HBOT+deksametazon grubu olarak belirlendi (Tablo 1).

Deneysel Üveit Protokolü ve Tedavi Planı

Ratlar ketamin ve xylazine ile anestezi yapıldıktan sonra deneysel üveit gerçekleştirmek için lipopolisakkarit (LPS) kullanılmıştır. Endotoxin üveiti 200 µg LPS (100 µg her ayaktabanına verilecek şekilde) Salmonella typhimurium toksini (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA), 0.2 mL izotonik çözelti içerisinde verildi. LPS enjeksiyonunu takiben ratlara 20mg/kg vücut ağırlığı dozunda dexametazon verildi (0.5 mg/100 µl intraperitoneal). Kontrolü için ise aynı miktarda izotonik çözelti verildi. HBOT 24 saatte 4 kez olacak şekilde 2,5 ATA'da 60 dk uygulandı.

Laboratuvar Analizleri ve Patolojik Değerlendirmeler

Aköz humor ve vitreusdan alınan bütün örnekler 12,000rpm /3dk santrifüj edilip -80 derecede saklandı. Aköz humor ve vitreusda antienflamatuar etkiler için ICAM, TNF Alfa, İnterleukin-1β, Visfatin bakılmıştır. Histopatolojik inceleme için enükle göz %10'luk formol solüsyonunda bekletilip 2 gün içerisinde parafine gömüldü. 4 mm'lik kesitler oluşturulup hematoxilen-eosin ile boyanıp ışık mikroskopunda incelendi.

BULGULAR

Enflamatuar marker düzeylerinin Grup 1'de en düşük düzeyde olduğu buna karşın Grup 2'de ise en yüksek düzeylerin olduğu görüldü (Resim 1, Resim 2). HBO tedavisi iyileşme üzerine pozitif etki yaptığı görüldü (Resim 3). Yapılan biyokimyasal analiz sonucunda vitreusta; ICAM, Visfatin, İnterleukin-1β ve TNF alfa düzeylerinin deksametazon kullanımı ile kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde azaldığı tespit edildi (Resim 4). Fakat antienflamatuar markerların düzeyleri HBO tedavisi verilen Grup 3 ve Grup 5'te kontrol grubuna göre düşük bulunmasına rağmen aradaki bu farklılık istatistiksel ve histopatolojik olarak anlamlı bulunmadı (Resim 5).

TARTIŞMA

Üveit tedavisi hala göz hastalıkları uzmanları için zorlu bir hastalık olmaya devam etmektedir. Üveit histopatolojisinde geniş doku hasarının eşlik ettiği, vasküler permeabilite artışı olduğu bilinmektedir. İnflamatuar hücrenin infiltrasyonu hastalığın oluşmasında kilit rol oynar. ICAM inflammatuar hücrelerin dokuya geçerek infiltrasyon oluşturmada görev alır. TNF Alfa ve IL-1b aktif makrofajlardan salınır ve endotoksine erken yanıtta görev alır. Visfatin, inflammatuar hücrelerin yapımını artıran, IL-6 seviyelerini yükselten yeni proinflatuar adipositokindir.

Bu çalışmada deneysel üveit tedavisinde HBOT ve dekzametazonun etkileri araştırılmıştır. HBOT'un yeni çalışmalarla endikasyonları artmasına rağmen oftalmolojide kullanımı sınırlıdır. Üveitle yapılmış bir çalışmada Erşanlı ve ark HBOT planına eklenecek metilprednizolonun inflamasyonu ciddi bir şekilde azalttığını bildirmiştir. Yine maküler ödemi olan hastalarda 2 ATA da 60 dakikalık günde 2 seanstan oluşan ve 25 gün süren protokolle hastalarda belirgin iyileşme görülmüştür. Yapılan başka bir çalışmada günlük 2 ATA 60 dakikalık ve 17 gün süren tedavide HBO tedavisi üveit prognozuna çok az fayda sağlamıştır. Bizim çalışmamızda tedavi süresi bahsedilen çalışmalara göre daha kısa süreli fakat ilk gün içerisinde daha yüksek doz tedavi verildiği görülmektedir. Buna rağmen az miktarda faydalanım göstermiştir.

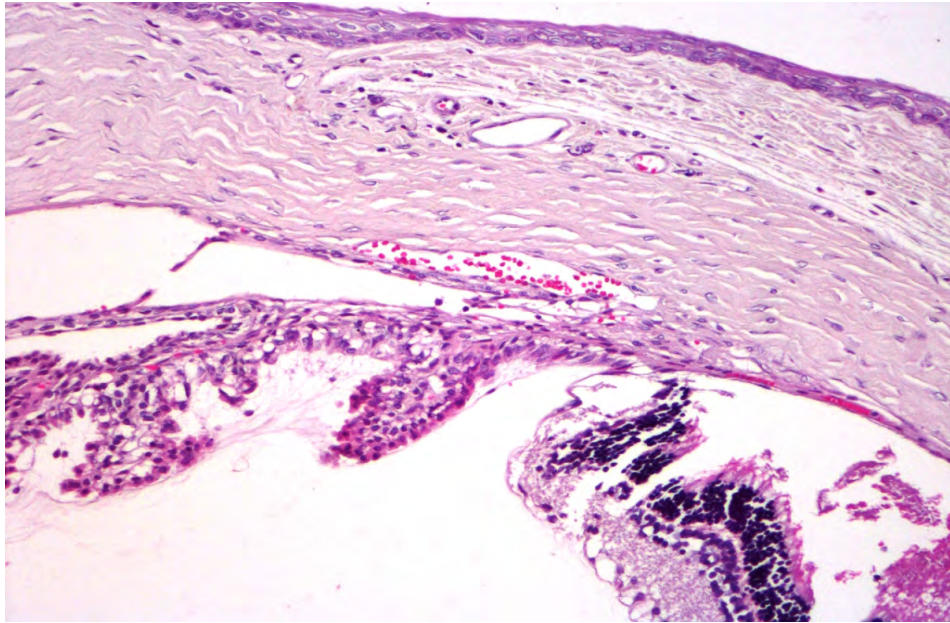
Dekzemetazonun üveit tedavisinde maküler ödemi azalttığı, ven oklüzyonlarını önlediği ve görme kaybını azalttığı bilinmektedir. Steroidler dokuda inflamasyonu kontrol eder. T helper hücrelerini süprese ederek yanıtı azaltırlar. Yine tüberkuloza sekonder gelişen maküler ödemi olan üveitte intraokuler tek doz dekzametazon tedavide fayda sağlamıştır. Sunduğumuz çalışmamızda ratlara 20mg/kg dozunda dexametazon tek doz verilmiştir (0,5 mg/100 µl intraperitoneal). Anlamli iyileşme diğer çalışmalarla uyumlu bulunmuştur. HBOT ve steroidleri için tedavi modaliteleri geliştirilebilir. Her iki tedavinin uzun süreli uygulanmasında katarakt gelişebileceği unutulmamalıdır. Ayrıca steroid tedavisi göz içi basıncı artırdığından dozu iyi ayarlanmalıdır.

SONUÇ

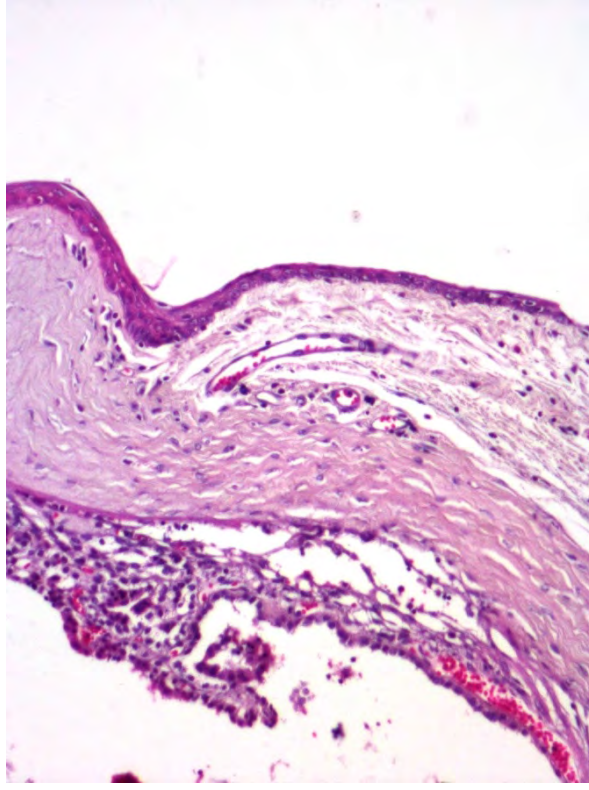
Sunduğumuz deneysel çalışmada bilinen tedavi modalitelerine karşılık HBOT'un yalnız veya mevcut tedaviye ek olarak uygulandığında inflamasyonu azaltabildiği gösterilmiştir. Fakat bilinen tedavi yöntemlerine seçenek olabilmesi için daha farklı HBOT planları ile yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Tablo 1. Gruplara verilen numaralar, toksin ve tedavilerin dağılımı

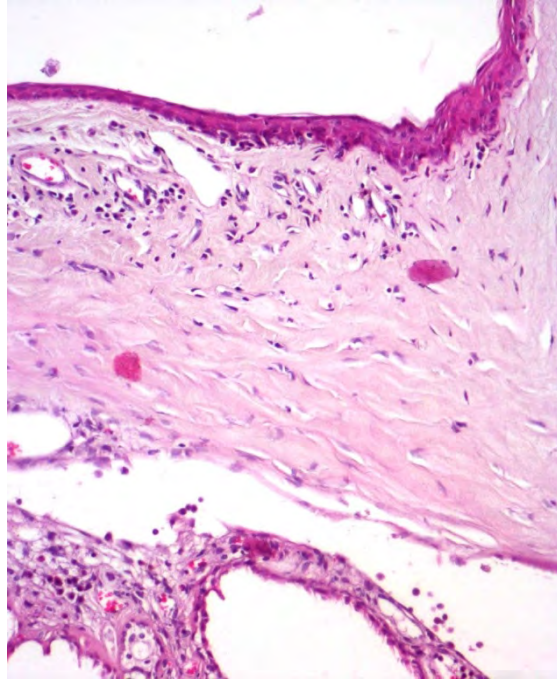
Grup No	Grup İsmi	Ayaktabanı Enjeksiyon	İntraperitoneal & Tedavi	Hayvan sayısı
1	Sham	İzotonik	İzotonik	8
2	Kontrol	Endotoxin	İzotonik	8
3	HBOT	Endotoxin	İzotonik +HBOT	8
4	Deksametazon	Endotoxin	Deksametazon	7
5	HBOT+Deksametazon	Endotoxin	Deksametazon+HBOT	7



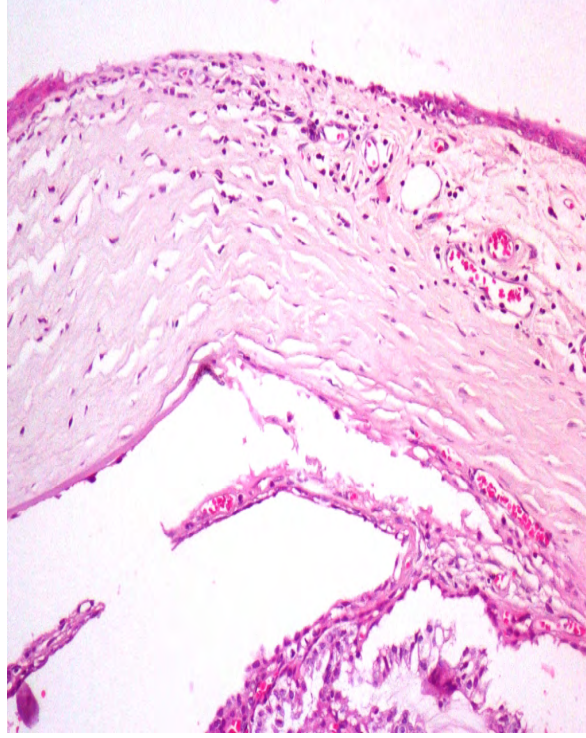
Resim 1. Grup 1'e ait normal Corpus Ciliare dokusu. (H&E, x200)



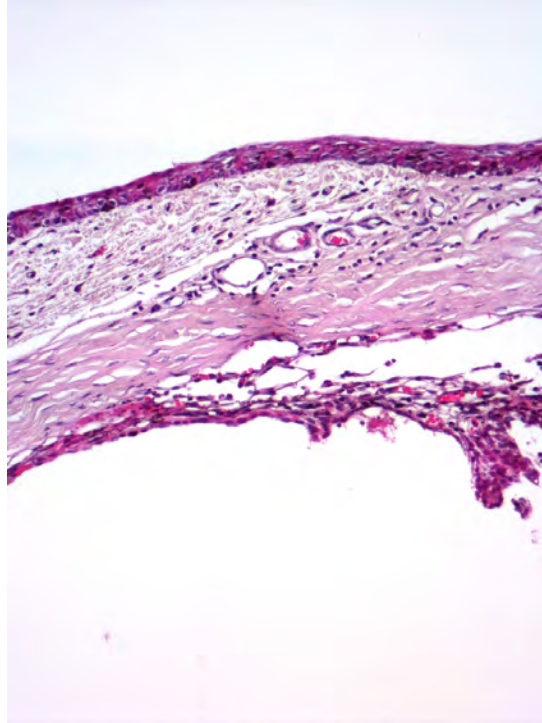
Resim 2. Grup'ye ait inflamasyon gelişmiş Corpus Ciliare dokusu. (H&E, X200)



Resim 3. HBOT sonrası inflamasyona orta derecede cevap vermiş Grup 3'e ait Corpus Ciliare dokusu. (H&E, X200)



Resim 4. Dexametazon tedavisi sonrası inflamasyona iyi derecede cevap vermiş Grup 4'e ait Corpus Ciliare dokusu. (H&E, x200)



Resim 5. HBOT ve Dexametazon tedavisi sonrası inflamasyona iyi derecede cevap vermiş Grup 5'e ait Corpus Ciliare dokusu. (H&E, x200)

KAYNAKLAR

1. Uchida T, Honjo M, Yamagishi R, Aihara M. The Anti-Inflammatory Effect of Ripasudil (K-115), a Rho Kinase (ROCK) Inhibitor, on Endotoxin-Induced Uveitis in Rats. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2017 Oct 1;58(12):5584-5593.
2. Ratra D, Barh A, Banerjee M, Ratra V, Biswas J. Safety and Efficacy of Intravitreal Dexamethasone Implant for Refractory Uveitic Macular Edema in Adults and Children. *Ocul Immunol Inflamm*. 2018 Feb 2:1-7.
3. Rosenbaum JT, McDevitt HO, Guss RB, Egbert PR. Endotoxin-induced uveitis in rats as a model for human disease. *Nature*. 1980 Aug 7;286(5773):611-3.
4. Butler FK Jr, Hagan C, Murphy-Lavoie H. Hyperbaric oxygen therapy and the eye. *Undersea Hyperb Med*. 2008 Sep-Oct;35(5):333-87.
5. Castiblanco C, Foster CS. Review of Systemic Immunosuppression for Autoimmune Uveitis. *Ophthalmol Ther*. 2014 Dec;3(1-2):17-36.
6. Hsu YR, Chang SW, Lin YC, Yang CH. MicroRNA-146a Alleviates Experimental Autoimmune Anterior Uveitis in the Eyes of Lewis Rats. *Mediators Inflamm*. 2017;2017:9601349.
7. Winterhalter S, Behrens UD, Salchow D, Jousen AM, Pleyer U. Dexamethasone implants in paediatric patients with noninfectious intermediate or posterior uveitis: first prospective exploratory case series. *BMC Ophthalmol*. 2017 Dec 16;17(1):252.
8. Erşanlı D, Karadayi K, Toyran S, Akin T, Sönmez M et al. The Efficacy of Hyperbaric Oxygen for the Treatment of Experimental Uveitis Induced in Rabbits. *Ocul Immunol Inflamm*. 2005 Sep-Oct;13(5):383-8.

SANTRAL VENÖZ KATATER KULLANIMINA BAĞLI GELİŞEN ARTERİYAL GAZ EMBOLİSİ OLGUSUNDA HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ

Özdiñ Acarlı¹, Abdusselam Çelebi¹, Ertuğrul Kerimoğlu¹, Bengüsu Mirasoğlu¹

¹İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD

GİRİŞ

Kritik hastaların takibinde santral venöz kateterler (SVK) yaygın olarak kullanılmaktadır. Hemodinamik takip ve ilaç uygulanması amacıyla, hemodiyaliz yapılan ve periferik damar yolu açılmayan hastalarda SVK kullanılabilir ancak komplikasyon sıktır. Arteriyal gaz embolisi (AGE), vasküler yapılara gaz girişı sonucu ortaya çıkan yıkıcı bir olaydır. Dalış sırasında pulmoner barotravmaya bağı olarak dalgıçlarda görülebileceğı gibiyoğun bakım ünitelerinde, beyin cerrahisi, kalp damar cerrahisi ve gastroenteroloji girişimleri sırasında SVK kullanılan hastalar da bu ciddi komplikasyonla karşı karşıya kalabilirler. İyatrojenik serebral arteriyal gaz embolizmi sonucu yüksek oranda nörolojik sekel ve ölüm görülür.

Hiperbarik oksijen (HBO), ortam basıncını arttırarak intravasküler gaz kabarcıklarının hacmini azaltır, serebral dokunun denitrojenizasyonunu destekler ve serebral ödemi azaltır. Kandaki çözünmüş oksijenin kısmi basıncını arttırır ve iskemik dokuların daha iyi oksijenasyonunu sağlar. HBO bu etkileri ile AGE tedavisinde kullanılır.

YÖNTEM

İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp A.D. Kliniğı'nde tedavi edilen serebral arteriyal gaz embolisi tanılı hastanın olgu sunumudur.

OLGU

Otoimmun hepatit öyküsü olan 18 yaşında kadın hasta, kliniğimize başvurusundan 10 gün önce dış merkezde karaciğer transplantasyon operasyonu geçirmiş ve sonrasında 4 gün yoğun bakım ünitesinde takip edilmiş. Bu süre içerisinde periferik damar yolu açılmayan hastaya sağ internal juguler venine SVK yerleştirilmiş. Hastanın yoğun bakım ihtiyacı kalmaması üzerine mevcut SVK ile servise devir alınmış. Postop 6. gününde hastada ani bilinç kaybı gelişmiş ve yatağında jeneralize tonik klonik nöbet geçirmiş. O sırada hastanın SVKnin girişinin açık olduğu saptanmış. Kardiyak arrest gelişen hasta kardiyopulmoner resüsitasyon yapılarak tekrar yoğun bakım ünitesine alınmış. Sol hemiplejik, sağ alt

ekstremitesi parezik izlenen ve iletişim kurulamayan hastanın Glaskow Koma Skoru 6 saptanarak entübe edilmiş. Yapılan beyin BT görüntülemesinde sağ hemisferik sulkuslar içinde daha yaygın olmak üzere kortikal arteriel traseleri izleyen yaygın gaz görünümüleri saptanmış. (Şekil 1) Gaz embolisi ile uyumlu görünüm saptanan hastaya %100 oksijen desteği ile takip planlanmıştır. Bir gün sonra Beyin Difüzyon MR görüntülemesi yapılmıştır. Gaz embolisine sekonder sağ serebrumda hakim infra ve supratentorial çok yaygın hemorajik transformasyon gösteren, akut-erken subakut enfarktlar saptanmıştır. (Şekil 2) Bakılan Transözofageal Ekokardiyografide herhangi bir atriyal veya ventriküler septal defekt görülmemiş. Yoğun bakım ünitesinde takibinde, olaydan 4 gün sonra mekanik ventilatörden ayrılan hasta tarafımıza konsülte edildi. Başvurusunda bilinç açık, non-koopere, nonoryente idi. Alt ekstremitesinde solda daha belirgin olmak üzere parezi mevcuttu ve kas gücü 3-4/5 saptandı. Babinsky bilateral pozitif olan hastanın gözleri spontan açıktı. Hasta ağrıyı lokalize ediyor ve anlamsız kelimeler çıkarıyordu (GKS:12) Hastaya 2 gün US Navy TT5 HBO tedavisi verildi. Takibinde tedavilerinden sonra hastanın nörolojik durumunda düzelme olmadı, HBO tedavisi sonlandırıldı.

TARTIŞMA

Arteriyal gaz embolisi, vasküler yapılara gaz girişi sonucu ortaya çıkar. Cerrahi girişim, mekanik ventilasyona bağlı barotravma ve santral venöz kateterden gaz girişi en yaygın nedenleri oluşturur. Kana gaz girişi, venöz ve atmosferik basınç arasındaki basınç farkının sonucudur. Derin inspirasyon, hipovolemi veya SVK'in yerleştirilmesi, manipülasyonu veya çıkarılması sırasında hastanın dik konumda olması durumunda daha sık görülür (1,2). SVK den venöz sisteme gaz girmesi durumunda pulmoner gaz embolisi görülebilir. Gaz embolisinin serebral yapılara girmesi için ise gazın arteriyel sisteme geçmesi gerekir. Ancak çeşitli çalışmalar ve olgu raporlarında venöz sistemde retrograd gaz akışı gösterildiğini belirtmek gerekir. Bu, serebral gaz embolisinin nadir bir nedeni gibi görünmektedir (3,4). Gaz kabarcıkları, sistemik arteriyel dolaşıma kalpte sağ sol şanta neden olan bir defekt, pulmoner arteriyel venöz malformasyon veya pulmoner kılcal damarlardan penetrasyon yoluyla geçebilir. Büyük kabarcıklar, sağ ventrikül çıkışını tıkayarak pulmoner arter basıncını dramatik bir şekilde artırabilir ve sistemik dolaşıma geçebilir (1). Atriyal (örneğin patent foramen ovale) ya da ventriküler septal defekt veya pulmoner arteriovenöz şant gibi sağdan sola şant varlığında ise gaz doğrudan sistemik dolaşıma girebilir ve AGE'ne neden olabilir (paradoksal emboli) (5).

Hastamızda Transözofageal Ekokardiyografide herhangi bir atriyal veya ventriküler septal defekt görülmemiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda, otopsi bulgusu olarak anatomik bir pulmoner veya kardiyak şant olmasa da santral venöz kataterle ilişkili arteriyel gaz embolisinin gelişebileceği gösterilmiştir (6).

Gaz embolisinin hasta üzerindeki etkisi dolaşıma giren gazın oranına ve hacmine bağlıdır. Büyük hacimde ve hızlı gaz girişinin, az miktarda gazın yavaş infüzyonlarına kıyasla tolerasyonu zordur. İnsanlarda tahmini ölümcül doz, 100 mL/s'lik bir hızda 300-500 mL dir (7, 8). Bizim hastamızda da semptomların ani ve hızlı şekilde gelişmesi, kataterinin girişinin açık olması ile büyük hacimde ve hızlı gaz girişi olduğunu düşündürmektedir. Pinho ve ark.'nın yaptıkları derlemede AGE saptanan hastalarda genel mortalite % 21,7 saptanmış ve ileri yaş, koma, semptom başlangıcından kısa süre sonra görülen kardiyak arrest ve erkek cinsiyette mortalitenin daha fazla olduğu gösterilmiştir. Çalışmada, en sık görülen bulguların ani başlangıçlı fokal nörolojik belirtiler (% 67,7), koma (% 59,5), epileptik nöbetler (% 24,7) ve ensefalopati olduğu belirtilmiştir (% 21,5) (9).

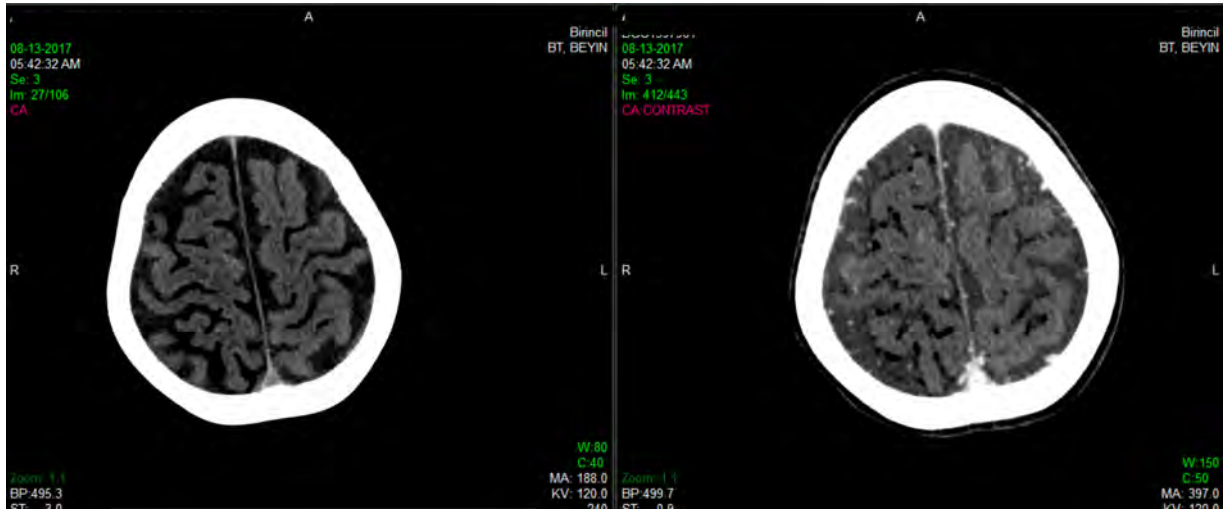
Serebral gaz embolizminin patofizyolojisinde ilk olarak gaz embolisinin damarlarda doğrudan endotel hasarıyla trombosit, nötrofiller ve lipid birikimini içeren ciddi inflamatuvar yanıtı tetiklemesi vardır. Sekonder hasar olarak da kompleman aktivasyonu, mediyatör ve serbest radikallerin salınması mevcuttur. Sonuçta kapiller kaçak sendromuna neden olarak serebral ödem ve embolinin neden olduğu arteriyel oklüzyona bağlı iskemi oluşur. Bu lezyonlar multifokaldır ve bulunan nörolojik defisitlerin çeşitliliğini açıklar (10, 11, 12).

AGE tanısı öykü, fizik muayene ve klinik şüpheyile konur. Klinik, etkilenen organa bağlıdır. Tedavide başlıca hedefler, gaz girişinin önlenmesi, gaz embolisinin hacminin azaltılması, sıvı ve inotropik ajanlarla hemodinamik desteğin sağlanmasıdır (13). HBO tedavisi hastanın parsiyel oksijen basıncında artış sağlar. Aynı zamanda gaz kabarcıklarının hacimce küçülmesi ve çözünmelerinin hızlanmasını sağlayarak özellikle hipoksik dokuların oksijenasyonunu sağlar (14). HBO tedavisi, sağladığı hiperoksik vazokonstriksiyonun intrakranyal basıncı azaltması ile anti-ödem bir etki de sağlamaktadır. Ayrıca, çeşitli hayvan çalışmaları, heparin ile antikoagülasyon tedavisi ve lidokain kullanımının nörolojik bozukluk ve prognozu iyileştirilebileceğini göstermiştir (15,16). Diğer tedavi seçeneklerinden biri olarak gösterilen steroidin ise sitotoksik beyin ödemi üzerine etkisi tartışmalıdır (17).

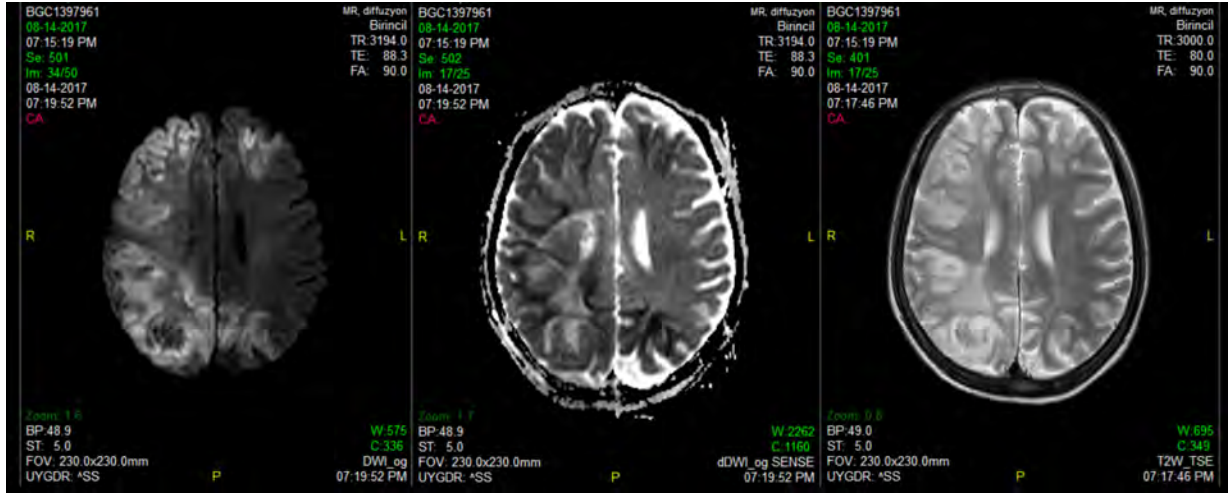
Tedavinin etkinliği ile ilgili önemli faktörlerden biri ise tedavinin zamanlamasıdır. P. Blanc ve ark. gaz embolisi nedeniyle HBO tedavisi verilen 86 hastada yaptıkları analizde HBO tedavisinin erken uygulanmasının serebral gaz embolisinin klinik sonucunda önemli bir rol oynadığını göstermişlerdir (18). Bizim olgumuzda tedaviye iyi yanıtın alınamamasının sebeplerinden biri de HBO tedavisine geç başlanmış olmasıdır.

SONUÇ

Sonuç olarak, AGE nadir ancak ciddi bir komplikasyondur. Rutin bir SVK takılması veya çıkarılmasından önce, sırasında veya sonrasında prosedürlere sıkı sıkıya uyulması gereklidir. Her şeyden önce, personelin dikkati önemlidir. Olgu, hiperbarik oksijen tedavisine rağmen kalıcı olabilen AGE'nin şiddetini vurgulamaktadır. Klinisyen, bu nadir durumun farkında olmalı ve en kısa sürede tanıyabilmelidir, çünkü hızlı teşhis ve tedavi, olumlu bir sonuç elde etmek için kilit taşlardır.



Şekil 1: Sağ hemisferde daha belirgin olmak üzere bilateral frontal temporal, parietal ve oksipital alanlarda yaygın hava embolileri



Şekil 2: Bilateral serebellar alanda akut iskemi ile uyumlu diffüzyon kısıtlanması, eşlik eden hipointensite

KAYNAKLAR:

1. Muth CM, Shank ES. Gas embolism. N Engl J Med 2000;342:476–482
2. Pronovo.st PJ. Wu AW: Acute decompensation after removing a central line: practical approaches to increasing safety in the intensive care unit. Ann Intern Med 2004;140:I02.S-33.
3. Scililimp CJ. Loimer T, Pathophysiological mechanism and immediate treatment of retrograde cerebral venous air embolism. Intensive Care Med 2006;1-32; 945.
4. FracassoT, Retrograde venous cerebral air embolism from disconnected central venous catheter: an experimental model. J. Forensic Sci. 2011;56 Suppl:S101-104.
5. Hagen PT, Incidence and size of patent foramen ovale during the first 10 decades of life: an autopsy study of 965 normal hearts. Mayo Clin Proc 1984;59: 17.
6. M. Black, Paradoxical air embolism in the absence of intracardiac defect, Chest 1991;754–755.
7. Zoi Tsoumani, MD, Cerebral gas embolism after the removal of the jugular vein catheter in a patient with underlying congenitally corrected transposition of the great arteries: A Case Report. Open J Clin Med Case Rep: 2017
8. Ordway CB, Air embolus via CVP catheter without positive pressure. Ann Surg 1974; 179; 479-81
9. PinhoJ, Cerebral gas embolism associated with central venous catheter: Systematic review. J. Neurol. Sci. 2016;362:160–4.

10. Mirski MA, Lele AV, Fitzsimmons L, Toung TJ. Diagnosis and treatment of vascular air embolism. *Anesthesiology*. 2007;164-77.
11. Van Hulst RA, Gas embolism: pathophysiology and treatment. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2003 (5):237-46.
12. Moon RE. Hyperbaric Oxygen Therapy: Committee Report. Kensington, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society; 2003:5-10.
13. Archer DP, Successful management of venous air embolism with inotropic support. *Can J Anaesth*. 2001;48:204–8.
14. ShankES, Decompression illness, iatrogenic gas embolism, and carbonmonoxide poisoning: the role of hyperbaric oxygen therapy. *Int Anesthesiol Clin*. 2000;38:111–38
15. Mitchell SJ, Cerebral protection by lidocaine during cardiac operations. *Ann. Thorac. Surg*. 1999;67:1117–24.
16. Ryu KH, Heparin reduces neurological impairment after cerebral arterial air embolism in the rabbit. *Stroke*. 1996;27:303–309;
17. DutkaAJ, Effects of treatment with dexamethasone on recovery from experimental cerebral arterial gas embolism. *Undersea Biomed Res*. 1992;19:131–41
18. P. Blanc. Iatrogenic cerebral air embolism: importance of an early hyperbaric oxygenation. *Intensive Care Med*. 2002;28(5):559-63.

PSEUDOMONAS AERUGINOSA İÇİN POLİMİKSİN B VE KOLİSTİNİN MİK DEĞERLERİ ÜZERİNDE FARKLI BASINÇ VE SÜRELERDE UYGULANAN HİPERBARİK OKSİJENİN ETKİSİ

Kemal Kutay Külahcı¹, Eren Olcay², Filiz Coşku Saral Olcay³, Akın Akgül⁴, Akın Savaş Toklu⁵

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Hiperbarik Oksijen Tedavi Merkezi, İstanbul

²Mersin Şehir Hastanesi Hiperbarik Oksijen Tedavi Merkezi, Mersin

³Mersin Şehir Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji, Mersin

⁴Kilis Devlet Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji, Kilis

⁵İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilimdalı, İstanbul

GİRİŞ

Antibiyotiklere karşı giderek artan direncin de katkısıyla enfeksiyon hastalıkları tüm dünyada birincil ölüm nedenlerinden biridir (1). Antimikrobiyal etkisi ilk kez 1938 yılında raporlanan; bakteriyel, parazitik ve fungal enfeksiyonlara olan pozitif katkıları yarım asırdan fazladır bilinip çalışılan hiperbarik oksijen (HBO) tedavisi bakteriyostatik/bakterisidal etkileri yanında konak immün cevabına katkıları ile halen seçilmiş enfeksiyon hastalıklarında ana veya yardımcı tedavi yöntemi olarak kullanılmaktadır (2-3). *Pseudomonas aeruginosa* pnömoni ve bakteriyemi, üriner sistem ve cerrahi alan enfeksiyonlarını da içeren hastane kaynaklı enfeksiyonların sık nedenlerinden biridir (4). Diyabetin morbidite ve mortalitesi yüksek bir komplikasyonu olan diyabetik ayak enfeksiyonlarında (DAİ) da sıklıkla izole edilen mikroorganizmaların başında gelir (5). Distile suda çoğalacak kadar minimal beslenme ihtiyacına sahip ve dezenfektan çözeltilerde yaşamını sürdürebilecek kadar farklı fiziksel şartlara uyum sağlayan *P. aeruginosa* birçok antibiyotiğe dirençli fırsatçı bir patojendir (6). Sahip olduğu uyum yeteneği ve direnç mekanizmaları ile hızla çoklu antibiyotik direnci (MDR) geliştiren bu mikroorganizmalar Amerikan Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC) tarafından 2013 yılı antibiyotik direnci raporunda ciddi tehdit seviyesinde ilan edilmiştir (7). Sıklık katyonik polipeptid deterjanlar olan polimiksin grubu antibiyotiklerin toksisiteleri nedeniyle sistemik kullanımına yıllar önce son verilmiş olmasına rağmen MDR *P. aeruginosa* problemi nedeniyle bu ilaçlar tekrar kullanılmaya başlanmıştır (8). Potansiyel olarak daha etkili veya daha az toksik ilaç kalmadıkça kullanılması önerilmeyen parenteral polimiksin B ve kolistin tedavilerinde HBO'nun *P. Aeruginosa* üzerinde polimiksinler ile kombine uygulamasının

MİK değerleri üzerine sinerjistik etkisinin olup olmadığı değerlendirilmiştir

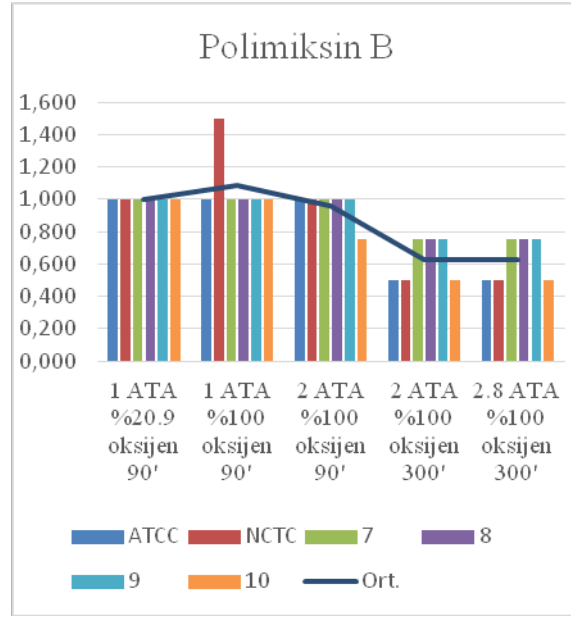
GEREÇ VE YÖNTEM

Klinik örneklerden izole edilen *P. aeruginosa* suşları ile biri ATCC 27853 (standart) ve diğeri NCTC 6749 (dezenfektan dirençli) iki standart *P. aeruginosa* suşu üzerinde farklı basınç ve sürelerde %100 oksijen maruziyetinin polimiksin B ve kolistinin gradyan test yöntemi ile ölçülen MİK değerleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Her bir çalışma grubu için bakteri suşları Müller Hinton Buyyon besiyerlerinde 0,5 McFarland olarak hazırlanıp Müller Hinton Agar besiyerlerine ekilerek araştırılan antibiyotiği içeren standart gradyan test şeritleri yerleştirilerek deney basınç odasında çalışma grubunda belirlenen süre ve basınçta oksijen uygulaması yapıldı

BULGULAR

Tablo 1. Kontrol ve deney gruplarına göre kolistin ve polimiksin b mik değerleri tablosu

		1 ATA %20,9 O ₂ 90'	1 ATA %100 O ₂ 90'	2 ATA %100 O ₂ 90'	2 ATA %100 O ₂ 300'	2,8 ATA %100 O ₂ 90'	2,8 ATA %100 O ₂ 300'
ATCC 27853	Polimiksin B	1,00	1,00	1,00	0,50		0,50
	Kolistin	0,50	0,50	0,50	0,38	0,38	0,38
NCTC 6749	Polimiksin B	1,00	1,50	1,00	0,50		0,50
	Kolistin	0,50	0,50	0,38	0,38	0,38	0,38
Standart Suşların Ortalaması	Polimiksin B	1,00	1,25	1,00	0,50		0,50
	Kolistin	0,50	0,50	0,44	0,38	0,50	0,38
Ortalamalar	Polimiksin B	1,00	1,08	0,96	0,63		0,63
	Kolistin	0,72	0,64	0,53	0,44	0,47	0,41

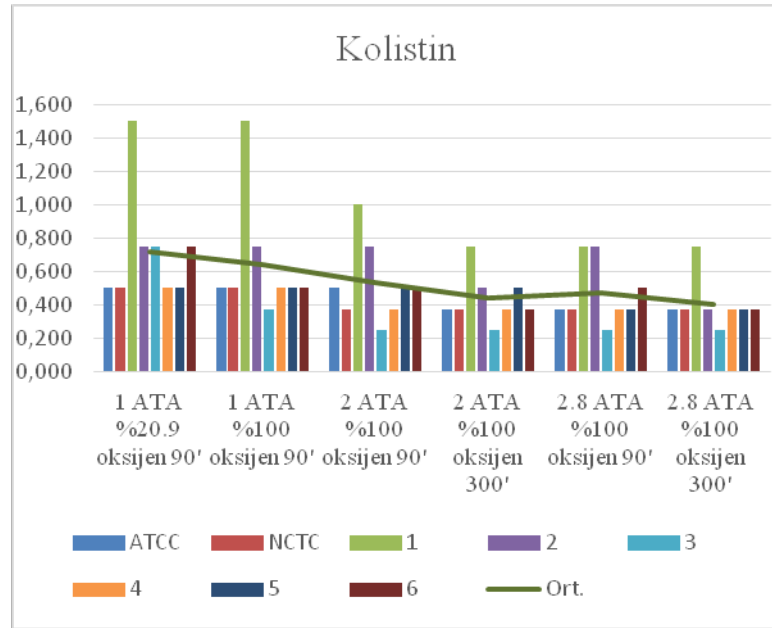


Grafik 1: Polimiksin

ortalamlari grafiği

b mik değerleri VE

i



Grafik 2: Kolistin mik değerleri VE ortalamlari grafiği

TARTIŞMA ve SONUÇ

Gottlieb'in 1971 yılında yayımlanan derlemesinde *P. aeruginosa*'nın 1 ATA'da saf oksijene maruz bırakılmasıyla bakterinin çoğalmasının inhibe edilmediği ancak daha yüksek oksijen basınçlarında bakteriyostatik etkinin gözlemlendiği belirtilmiş olup Pakman'ın aynı yıl yayınlanan çalışmasında en yüksek bakterisidal etkinin 2.87 ATA pO₂ de elde edildiği

bildirilmiştir (9-10). Deneylerimiz sonucunda 300 dakika gibi uzun sürelerle yapılan HBO uygulamasının *P. Aeruginosa* üzerinde polimiksin B ve kolistin MİK değerlerini belirgin olarak düşürdüğü gösterilmiştir. Çalışmamız bu yönüyle Lima ve ark. 2015 yılında yayınlanan HBO uygulamasının *P. aeruginosa* suşları üzerine olan etkinliğini araştırıldığı çalışmalarında yapılan 3 ATA'da 5 saat HBO uygulaması ile altı *P. aeruginosa* suşunda koloni sayısının azalması ve sitoplazmada olan elektron mikroskopik değişikliği bulguları üzerine vurguladıkları bakteriyostatik etki ile uyumlu olduğu düşünülebilir. (11). Çalışmamızda aerobik bir bakteri olan *P. aeruginosa* üzerinde polimiksinlerin bakterisidal etkisinin HBO uygulaması ile arttığı gösterilmiştir. MİK değerlerinin düştüğü gruplarda uygulanan HBO protokolü, pratikte uygulanan HBO tedavi protokollerinden daha yüksek basınç ve daha uzun uygulama sürelerine sahip olduğu görülmüştür. Sonuçta saptanan bu sinerjistik etki ile ilgili genelleme yapmadan önce in-vivo etkinlik çalışmaları ile desteklemesi gerekmele birlikte, çalışmamızın verileri polimiksin türevlerinin toksik etkilerinin önlenmesi açısından HBO ile birlikte uygulanmasının önemli olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: antibiyotik direnci, hiperbarik oksijen tedavisi, polimiksin B, kolistin, *Pseudomonas aeruginosa*

KAYNAKLAR

1. Söyletir G. Normal vücut florası ve konak parazit ilişkisi. In: Topçu A, Söyletir G, Doğanay M, editors. Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi 3rd Ed. Nobel Tıp Kitabevleri; 2008. p. 37-57.
2. de Almeida AO. Treatment of leprosy by oxygen under high pressure associated with methylene blue. Rev Bras Leprol. 1938;6:237-65.
3. Jain KK. HBO therapy in infections. In: Jain KK, editor. Textbook of Hyperbaric Medicine. Cham: Springer International Publishing; 2017. p. 155-69.
4. Ventola CL. The antibiotic resistance crisis: Part 1: Causes and threats. P&T. 2015Apr;40(4):277-83.
5. Saltoğlu N, Kılıçoğlu Ö, Baktıroğlu S, Oşar-Siva Z, Aktaş Ş, Altındaş M, et al. Diyabetik ayak yarası ve enfeksiyonunun tanısı, tedavisi ve önlenmesi:

Ulusal uzlaşıraporu. Klimik Derg. 2015;28(Suppl 1):2-34.

6. Vahaboğlu H, Akman S. *Pseudomonas aeruginosa* ve diğer *pseudomonas* türleri. In:Topçu A, Söyletir G, Doğanay M, editors. Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi3rd Ed. Nobel Tıp Kitabevleri; 2008. p. 2175-87.
7. Antibiotic resistance threats in the United States, 2013: Centres for Disease Control andPrevention, US Department of Health and Human Services; 2013 Apr, 2013.
8. Kaye KS, Pogue JM, Kaye D. Polymyxins (polymyxin b and colistin). In: Bennett JE,Dolin R, Blaser MJ, editors. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice ofInfectious Diseases 8th Ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2015. p. 401-5.e1.
9. Gottlieb SF. Effect of hyperbaric oxygen on microorganisms. Annu Rev Microbiol.1971;25(1):111-52.
10. Pakman LM. Inhibition of *Pseudomonas aeruginosa* by hyperbaric oxygen. I.Sulfonamide activity enhancement and reversal. Infect Immun. 1971;4(4):479-87.
11. Lima FL, Joazeiro PP, Lancellotti M, de Hollanda LM, de Araujo Lima B, Linares E, etal. Effects of hyperbaric oxygen on *Pseudomonas aeruginosa* susceptibility toimipenem and macrophages. Future Microbiol. 2015;10(2):179-89.

HİPERBARİK OKSİJEN İLE TEDAVİ EDİLEN RADYOTERAPİ İLİŞKİSİZ HEMORAJİK SİSTIT OLGULARININ RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRMESİ

Handan Öztürk¹, Şamil Aktaş¹

¹İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı

GİRİŞ

Kanser hastalarında farklı nedenlere bağlı hematüri ve/veya hemorajik sistit (HS) gelişebilir. Yüksek doz kemoterapi (KT) ve Hemotopoetik kök hücre transplantasyonu (HKHT) sonrası HS gelişme sıklığı %7-70 arasında bildirilmektedir. Oranlar arasındaki bu farklılık hemorajik sistit tanımı ve derecelendirmesi için kabul edilen bir standart olmamasından kaynaklanmaktadır (1, 3, 4, 8, 17).

Hemorajik sistit ağırlığını belirlemek için klinik çalışmalarda, yaygın olarak Droller ve ark.'nın yaptığı hemorajik sistit evreleme sistemi (Tablo 1'de verilmiştir) kullanılmıştır (2).

Tablo 1. Droller ve ark. tarafından yapılan hemorajik sistit derecelendirmesi (2)

DERECE	SEMPTOMLAR
0	Mesane irritabilitesi veya kanama yok
1	Gözle görülür hematüri (makroskopik) yok, mikroskopik hematüri
2	Makroskopik hematüri
3	Pıhtı ile beraber makroskopik hematüri
4	Gros hematüri ile beraber obstrüksiyona yol açan pıhtı varlığı veya pıhtının uzaklaştırılması için girişim gerekmesi

Hemorajik sistit tedavisi etyoloji belli ise nedene yönelik olabilir. Hafif olgular için hiperhidrasyon, sürekli mesane irrigasyonu, ihtiyaç halinde transfüzyon gibi destekleyici tedaviler yeterli olmakla birlikte, kanamanın kontrol altına alınamadığı durumlarda cerrahi girişim gerekebilmektedir (4, 12). Konvansiyonel tedavilere dirençli olgularda cerrahi

işlemlerden kaçınmak için çok sayıda tedavi ajanı denenmektedir.

HASTALAR VE YÖNTEM

Çalışma için, İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'ndan etik kurul onayı alınmıştır.

Hastane kayıtları incelenerek, 2000-2017 yılları arasında farklı etyolojilerle kemoterapi ve/veya kemik iliği transplantasyonu uygulaması sonrasında gelişen hemorajik sistit nedeniyle hiperbarik oksijen tedavisi gören hastaların bilgileri dosya ve otomasyon sistemleri üzerinden taranmıştır. Tedavi gören 27 hastanın 25'i çalışmaya dahil edilmiştir. Bir hastanın dosya ve otomasyon bilgileri yetersiz olduğundan, bir diğerinin HBO tedavisine devam ederken yapılan sistoskopisinde mesanede malignite ile uyumlu lezyon tespit edilmesi üzerine bu iki hasta çalışma dışı bırakılmıştır. Hastaların tedaviye yanıtları başvuru anındaki ve tedavi sonrasındaki hemorajik sistit derecelendirmesi göz önüne alınarak karşılaştırıldı.

Çalışmaya dahil edilen hastaların tümüne çok kişilik basınç odasında, 2,4 ATA basınçta, her seansı 120 dakika süren, haftada 5 gün olmak üzere günde 1 seans HBOT uygulanmıştır. HBO tedavisi öncesi ve sonrasındaki hastalık şiddeti Droller ve ark. tarafından belirlenmiş hemorajik sistit derecelendirmesine göre değerlendirildi. HBO tedavisine yanıt olarak hastalık şiddeti 0 ve/veya 1 dereceye gerilemiş hastalar “şifa” olarak, derecenin bir ve üstü azalması ile beraber 0 ve/veya 1 dereceye kadar gerilememiş hastalar “salah” olarak sınıflandırılırken, klinik olarak değişiklik göstermeyen hastalar “haliyle”, çıkış bilgileri gelişine göre kötüleşme gösteren hastalar “kötüleşme” sınıfına dahil edildi.

Olgulardan elde edilen veriler Microsoft Office Excel 2016 veri tabanı programına kaydedildi. Bu veriler daha sonra IBM SPSS 21.0 istatistik programına aktarıldı. Değerler ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum olarak elde edildi. Normal dağılıma uygunluk testleri yapıldı. Yaş ve HBO seans sayısı normal dağılım göstermediği için non-parametrik testler kullanıldı. İki grup karşılaştırmasında Mann Whitney U Testi, üç grup karşılaştırması için Kruskal Wallis Testi, önce sonra karşılaştırması için Wilcoxon Testi ve değişkenler arası korelasyonları incelemek için Spearman rho katsayısı kullanıldı. HBO seans sayısında etkinlik sınırını belirlemek için ROC analizi yapıldı. Nitel değişkenlerin karşılaştırılmasında genişletilmiş Fisher Testi Freeman-Halton testi kullanıldı. P değerinin

0,05'den küçük olması halinde istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmamıza dahil edilen 25 hemorajik sistit hastasının 16'sı (%64) erkek, 9'u (%36) kadındı. Yaş aralığı 7-54 yıl, yaş ortalaması $18,28 \pm 9,76$ (medyan 15) olarak bulundu. 25 hastanın tümünün (%100) kemoterapi öyküsü, 22'sinin (%88) kemik iliği transplantasyon öyküsü vardı.

Kadın hastaların yaş aralığı 7-54 yıl, yaş ortalaması $23,7 \pm 13,3$ yıl (medyan=21,0); erkek hastaların yaş aralığı 9-32 yıl, yaş ortalaması ise $15,3 \pm 5,6$ yıl (medyan=14,5) olarak saptandı. İki cinsiyet grubunun yaşları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı düzeydeydi ($p=0,033$).

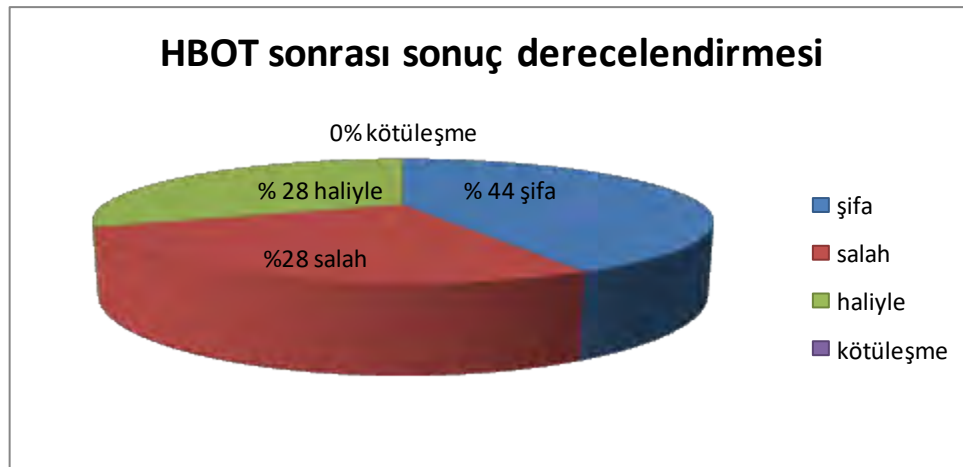
Tüm hastaların hemorajik sistitleri başladığında antibiyoterapi + hiperhidrasyon / mesane irrigasyonu kombinasyonu ile konvansiyonel tedavileri başlanmış olup yanıtızsızlık nedeniyle hiperbarik oksijen tedavisi için yönlendirilmişlerdi.

Başlangıç derecelendirmesi 4 olan 5 hastanın 2'si derece 4 ile, 2'si derece 3 ile, 1'i derece 0 ile taburcu olmuştur. Başlangıç derecesi 3 olan 11 hastadan 2'si derece 3 ile, 5'i derece 2 ile, 4'ü derece 0 ile taburcu olmuştur. Başlangıç derecesi 2 olan 9 hastanın 3'ü derece 2 ile, 6'sı derece 0 ile taburcu olmuştur. Hastaların başlangıç ve tedavi sonu evreleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Başlangıç evrelerine göre tedavi sonu evreleri istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktür ($p<0,001$).

Tedaviye alınan 25 hastanın 7'sinde (%28) klinik değişiklik görülmezken (haliyle), 7'sinde (%28) kısmi iyileşme görülmüş (salah), 11 hasta (%44) tam iyileşme (şifa) ile taburcu olmuştur. Hiçbir hastada klinik kötüleşme görülmemiştir. Hastaların sonuç derecelendirmesi Şekil 1'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Hastaların başlangıç ve tedavi sonu evrelendirmeleri

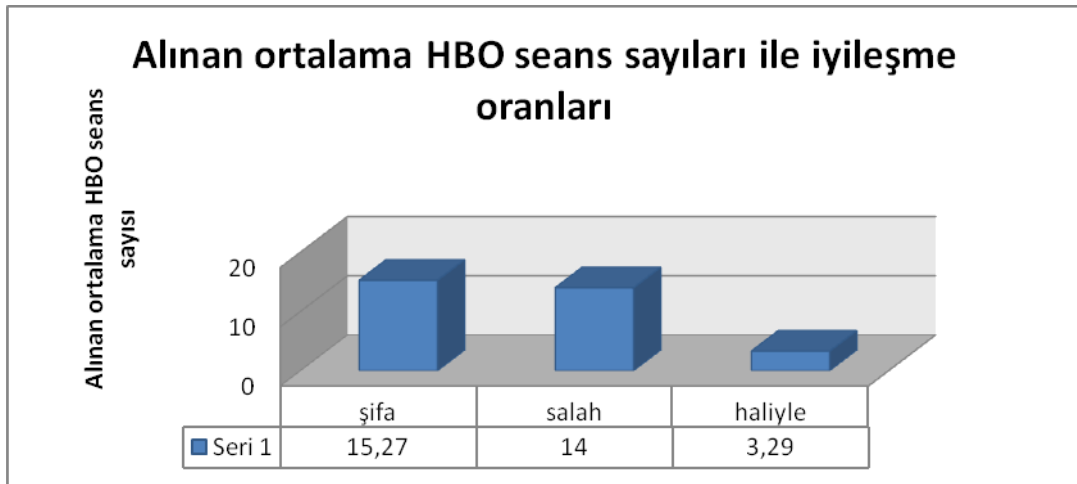
Başlangıç evresi (n)	Tedavi sonrası evrelendirme				
	Evre 4	Evre 3	Evre 2	Evre 1	Evre 0
Evre 4 (5)	2	2	–	–	1
Evre 3 (11)	–	2	5	–	4
Evre 2 (9)	–	–	3	–	6
Evre 1 (0)	–	–	–	–	–
Evre 0 (0)	–	–	–	–	–
Toplam (25)					



Şekil 1. Hastaların HBOT sonrası sonuç derecelendirmesi oranları

Şifa ile taburcu olan hastalar ortalama $15,27 \pm 13,08$ seans (medyan=10), salah ile taburcu olan hastalar ortalama $14,00 \pm 4,55$ seans (medyan=15), haliyle taburcu olan hastalar ortalama $3,29 \pm 1,38$ seans (medyan=3) HBOT almıştır. Hastaların sonuç derecelendirme oranları ile aldıkları HBO seans sayıları Şekil 10’da gösterilmiştir. Hastaların aldıkları HBO seans sayıları, sonuç derecelendirmelerine göre değişmekteydi ($\chi^2=13,13$; $p=0,001$). Şifa-

haliyle ($p=0,008$) ve salah-haliyle ($p=0,002$) grupları aralarındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı idi. Haliyle grubunda alınan HBO seans sayıları salah ve şifa ile taburcu olanlardan anlamlı derecede düşüktü. Hastaların aldıkları HBOT'nin kaçınıcı seanstan sonra etkili olduğunu gösterebilmek için şifa ve salah grupları fayda grubu olarak, haliyle ve kötüleşme grupları fayda görmeyen grup olarak düzenlendi. ROC analizi kullanılarak seans sayısı 7 (duyarlılık=0,889, özgüllük=1,000) ve üzerinde olanların tedaviden daha çok fayda gördüğü belirlendi (eğri altında kalan alan=0,964; %95 GA: 0,803-0,999).



Şekil 2. Hastaların iyileşme oranları ile aldıkları HBO seans sayılarını gösteren grafik

Hastaların aldıkları HBO seans sayıları ile başlangıç ve sonuç evreleri arasında sağlanan farklar açısından istatistiksel olarak orta düzeyde anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($\rho=0,601$, $p=0,001$).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalara profilaktik antibiyoterapi, hiperhidrasyon ve/veya mesane irrigasyonu gibi konvansiyonel tedaviler uygulanmış, dirençli hematurisi olan hastalar tarafımıza yönlendirilmiştir. Hastaların hiperbarik oksijen tedavisi dışındaki tedavilerinin benzer oluşu tedavi sonucunu etkilememesi bakımından önemlidir.

Tedaviye alınan 25 hastanın 7'sinde (%28) klinik değişiklik görülmezken (haliyle), 7'sinde (%28) kısmi iyileşme görülmüş (salah), 11 hasta (%44) tam iyileşme (şifa) ile taburcu olmuştur. Hiçbir hastada klinik kötüleşme görülmemiştir. Haliyle grubundaki hastaların çoğu genel durumda kötüleşme ve ek problemler nedeniyle birkaç seans sonra tedavisi

sonlandırılmak zorunda kalınan hastalardır.

Alınan HBO seans sayısının iyileşme düzeyine etkili olduğu da belirlendi. Haliyle grubunda alınan HBO seans sayıları salah ve şifa ile taburcu olanlardan anlamlı derecede düşüktü. Şifa ile taburcu olan hastalar ortalama $15,27 \pm 13,08$ seans (medyan=10), salah ile taburcu olan hastalar ortalama $14,00 \pm 4,55$ seans (medyan=15), haliyle taburcu olan hastalar ortalama $3,29 \pm 1,38$ seans (medyan=3) HBOT almıştır. Buna göre daha fazla HBO tedavisi gören hastalarda tedavi yanıtı daha olumludur.

Hastaların aldıkları HBOT'nin kaçınıcı seanstan sonra etkili olduğunu gösterebilmek için şifa ve salah grupları fayda grubu olarak, haliyle ve kötüleşme grupları fayda görmeyen grup olarak düzenlendi. ROC analizi kullanılarak seans sayısı 7 (duyarlılık=0,889, özgüllük=1,000) ve üzerinde olanların tedaviden daha çok fayda gördüğü belirlendi.

Hemorajik sistit gelişiminde başlıca kemoterapötik ilaçlar ve viral etkenler rol alır. Kemoterapötik ilaçlardan malign hastalıkların tedavisinde ve HKHT öncesi hazırlık rejimi protokollerinde kullanılan siklofosfamid ve ifosfamid (sentetik analoglar) gibi oksazofosfor bileşikler en sık suçlanan ajanlardır. Kematerapötik ajanlarla, üroepitelyumu kaplayan ve fizyolojik korunma için birinci engeli oluşturan glikozaminoglikan (GAG) tabakasında bir defektin gelişmesi patolojinin oluşmasında ilk adım olabilir. GAG tabakası hasarlandığında, bariyer özelliğini kaybeder, geçirgen hale gelir ve inflamasyon ve hipersensitivite döngüsünü başlatır. Mukozal soyulma, ardından ödem ve fibrozis gelişebilir. Mikroskopik inceleme ile ülserli bölgelerde nekrotik epitelyum ile debris, fibrin ve inflamatuvar hücreler içeren hemorajik eksuda mevcuttur. Mukoza bütünlüğünün bozulmadığı alanlarda epitelde incelme, karyoreksis, atipi gibi fokal değişiklikler görülebilir (6, 7, 10, 16).

Yara yatağında koagülasyon ve vasküler hasara sekonder azalmış oksijen miktarı, inflamatuvar hücrelerde aerobik glikoliz ve artmış metabolik yanıt yara yatağında lokal hipoksi oluşturur. Hipoksi yaradaki tamir süreçlerinde başlatıcı bir stimulus olarak rol alsa da aynı zamanda yara iyileşmesinde gecikme ve enfeksiyona yatkınlığa yol açar. Pek çok deneysel ve klinik çalışma hipoksik yaralarda yara iyileşmesinin geciktiğini göstermiştir (5, 9, 14).

Fibroblast proliferasyonu ve migrasyonu, protein sentezi, büyüme faktörlerinin sentezi, angiogenez gibi yara iyileşmesinin fazlarında hipoksi uyarıcı bir etken iken, kronik hipoksi

durumunda yara iyileşmesi inhibe olur. DNA replikasyonu, sitokinlerin yapımı ve kollajen sentezi azalır. HBO tedavisi ile dokuda hiperoksi oluşturulur ve hipoksiye sekonder yavaşlayan yara iyileşmesi hızlanır. HBO tedavisinin neovaskülarizasyon, kollajen ve ekstraselüler matrix üretimi, matürasyon ve remodeling ile epitelizasyon üzerine olan etkileri hali hazırda yapılmış çok sayıda çalışma ile kanıtlanmıştır. HBO tedavisinin mesanede epitelial yüzeyde oluşmuş ülserleşmeleri azalttığı, bozulmuş hücre membran bütünlüğünü düzelttiği, subepitelial vakuolizasyonu azalttığı ve GAG tabakasında rejenerasyonu arttırdığı Mehmet Yılmaz'ın deneysel tez çalışmasında ışık ve elektron mikroskopisi ile de gösterilmiştir. HBO'nun antiinflamatuvar etki, doku rejenerasyonuna ve onarımına katkısı ile hemorajik sistitte etkin bir tedavi olabileceği düşünülmektedir (15, 18). Çalışmamızda konvansiyonel tedavilere dirençli hastalarda hiperbarik oksijen tedavisi ile %28 kısmi, %44 tam iyileşme sağlanmış olup, sonuçlar bu teoriyi destekler niteliktedir.

Hiperbarik oksijen tedavisinin antihipoksik etkilerinin yansıması transkutanöz oksijen ölçümleri ile çok sayıda çalışmada gösterilmiştir. Yeterli anjiyogeneze ulaşılması için hastalara minimum 20 ile 30 seans hiperbarik oksijen tedavisi uygulanması gerekmektedir (11, 13). Çalışmamızda hastalara uygulanan hiperbarik oksijen seans sayıları ile tedavi yanıtları arasındaki korelasyon bu bilgileri destekler niteliktedir.

Eldeki tüm veriler değerlendirildiğinde kemoterapi ve/veya immünoterapi sonrası gelişen erken veya geç başlangıçlı hemorajik sistit olgularında, hiperbarik oksijen tedavisinin etkin bir tedavi ajanı olarak kullanılabileceği fakat tedavinin erkek sonlandırılmaması gerektiği görülmektedir. Dirençli hemorajik sistit olgularında hali hazırda kullanılan veya çalışmaları devam eden pek çok ajan içinde hiperbarik oksijen tedavisinin görece yan etkilerin ve komplikasyon riskinin düşük oluşu, ağrıya sebep olmaması, hastanın yaşam kalitesini etkilememesi de bu tedavi seçeneğini öne çıkarmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Bassi PF, Costantini E, Foley S, Palea S. Glycosaminoglycan therapy for bladder diseases: emerging new treatments. European Urology Supplements. 2011; 10(6): 451-459.
2. Droller MJ, Saral R, Santos G. Prevention of cyclophosphamide-induced hemorrhagic cystitis. Urology. 1982; 20(3): 256-258.

3. Gorczynska E, Turkiewicz D, Rybka K, Toporski J, Kalwak K, Dyla A at al. Incidence, clinical outcome, and management of virus-induced hemorrhagic cystitis in children and adolescents after allogeneic hematopoietic cell transplantation. *Biology of Blood and Marrow Transplantation*. 2005; 11(10): 797-804.
4. Güneş D, Uysal KM. Hemorrhagic cystitis in children who received high dose chemotherapy and hematopoietic stem cell transplantation. *International Journal of Hematology and Oncology*. 2007; 26(4): 118-128.
5. Neuman TS, Thom SR. *Physiology and Medicine of Hyperbaric Oxygen Therapy*, Saunders-Elsevier. Philadelphia, USA, 2008; pp 3-6.
6. Payne H, Adamson A, Bahl A, Borwell J, Dodds D, Heath C at al. Chemical- and radiation- induced haemorrhagic cystitis: current treatments and challenges. *BJU Int*. 2013; 112(7): 885-897.
7. Philips FS, Sternberg SS, Cronin AP, Vidal PM. Cyclophosphamide and urinary bladder toxicity. *Cancer Res*. 1961; 21(11): 1577-1589.
8. Sencer SF, Haake RJ, Weisdorf DJ. Hemorrhagic cystitis after bone marrow transplantation risk factors and complications. *Transplantation*. 1993; 56(4): 875-879.
9. Silver IA. Cellular microenvironment in healing and non-healing wounds. In: Hunt TK, Heppenstall RB, Pines E. (eds). *Soft and Hard Tissue Repair*. Praeger. New York, 1984; pp 50-66.
10. Stillwell TJ, Benson RC. Cyclophosphamide- induced hemorrhagic cystitis: a review of 100 patients. *Cancer*. 1988; 61(3): 451-457.
11. Svalestad J, Thorsen E, Vaagbø G, Hellem S. Effect of hyperbaric oxygen treatment on oxygen tension and vascular capacity in irradiated skin and mucosa. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2014; 43(1): 107-112.
12. Thompson A, Adamson A, Bahl A, Borwell J, Dodds D, Heath C at al. Guidelines for the diagnosis, prevention and management of chemical- and radiation-induced cystitis. *J Clin Urol*. 2014; 7(1): 25-35.

13. Thorn JJ, Kallehave F, Westergaard P, Hansen EH, Gottrup F. The effect of hyperbaric oxygen on irradiated oral tissues: transmucosal oxygen tension measurements. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997; 55(10): 1103-1107.
14. Trabold O, Wagner S, Wicke C, Scheuenstuhl H, Hussain MZ, Rosen N at al. Lactate and oxygen constitute a fundamental regulatory mechanism in wound healing. *Wound Repair Regen.* 2003; 11(6): 504-509.
15. Uzun G, Yıldız Ş, Aktaş Ş. Hyperbaric oxygen therapy in the management of nonhealing wounds in patients with critical limb ischemia. *Future Medicine.* 2008; 5(1): 99-108.
16. Wein AJ, Kavoussi LR, Partin AW, Peters CA. *Campbell-Walsh Urology*, Elsevier. Philadelphia, USA, 11th ed., 2016; pp 183-194.
17. Xu L-p, Zhang H-y, Huang X-j, Liu K-y, Liu D-h, Han W at al. Hemorrhagic cystitis following hematopoietic stem cell transplantation: incidence, risk factors and association with CMV reactivation and graft-versus-host disease. *Chin Med J.* 2007; 120(19), 1666-1671.
18. Yılmaz M. Ratlarda deneysel olarak oluşturulan interstisyel sistit modelinde hiperbarik oksijen tedavisinin etkinliği. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji AD, Uzmanlık Tezi, Eskişehir, 2012.

İKİ AYRI FORMDA AKCİĞER ÇIKIŞ BAROTRAVMASI:

2 OLGU SUNUMU

Nihal Güneş Çevik¹, Elif Ebru Özer¹, Mustafa Erelel², Mine Gayaf³, Akın Savaş Toklu⁴

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Kliniği

²İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı

³Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 6. Göğüs Hastalıkları Kliniği

⁴İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı

GİRİŞ

Farklı fiziksel koşullar altında gerçekleştirilen dalış aktivitesinde insan fizyolojisi üzerinde bazı olumsuz etkiler görülebilmektedir. Dalışta yaşanan sağlık sorunlarının büyük bir kısmı, dalış esnasında artan çevre basıncının etkileri sonucunda ortaya çıkmaktadır. Derinlik arttıkça artan çevre basıncı, gazların hacminin değişmesine ve vücut sıvılarında daha fazla gaz çözünmesine neden olmaktadır. Dalışta yaşanan nitrojen narkozu, oksijen toksisitesi gibi sorunlar artan basınçla birlikte vücut sıvılarında ve dokularda daha fazla gaz çözünmesinden kaynaklanmaktayken, vücudun sinüs, orta kulak, akciğer gibi gaz boşluğu içeren doku ve organlarda ortaya çıkan barotravmalar, değişen basınçla birlikte gazların hacim değiştirmesinden kaynaklanmaktadır. Dalışın iniş aşamasında artan basınçla gaz boşluklarında meydana gelen sıkışma sonucu oluşan barotravmalar “iniş barotravması” olarak adlandırılırken, çıkış aşamasında genişleyen gazın yaptığı hasar “çıkış barotravması” olarak adlandırılır. Akciğer çıkış barotravması, sualtında soluma aygıtı kullanılan dalışın dekompresyon fazında akciğer içinde genişleyen gazın intra-pulmoner basıncı arttırması sonucunda gelişir. Bu durum akciğerlerde bül/bleb gibi hava hapsine yol açabilecek bir lezyon varlığında, çıkış esnasında soluk tutulması ve hızlı çıkışın söz konusu olduğu dalış kazalarında görülebilir. Dalışın dekompresyon aşamasında akciğerlerde genişleyen gaz dışarı verilemez ise akciğer içinde basınç artışı söz konusu olacak, transpulmoner basınç 80-90 mmHg'lara ulaştığında alveoller hasar görecektir (1,2). Alveollerin yırtılması halinde alveol içerisindeki gaz dışarı kaçarak hava yolları ve damarsal yapılar boyunca yayılıp mediastinel amfizeme, boyun ve subklavikular bölgede derialtı amfizemine neden olacaktır. Akciğer parankimi hasar görürken plevral zarın yırtılması halinde de pneumotoraks gelişimi söz konusu olacaktır. Bazı durumlarda alveoller ile birlikte çevresindeki damarlar da hasar görmekte, alveol dışında kaçan gaz kabarcıkları pulmoner vene ulaşarak arteriyel gaz embolisi söz konusu olacaktır (3). Akciğer çıkış barotravması, barotravmalar içinde en

tehlikelisi olup bazen hayati tehlike yaratabileceği gibi, bazen de hiç belirti vermeyebilir. Bu olgu sunumunda tarafımıza konsülte edilen, iki farklı formda ortaya çıkmış akciğer çıkış barotravması olgusu ele alınmıştır.

OLGULAR

Olgu 1

Yirmi yedi yaşında, herhangi bir hastalığı olmayan ve yaklaşık 2000 dalışı olduğunu belirten erkek profesyonel dalgıç 23 Kasım 2017 de deniz patlıcanı toplamak üzere BC kullanmaksızın 10 kg ağırlık takarak, nargile ile hava soluyarak 31 metreye bir dalış gerçekleştirmiştir. Dalışın yaklaşık 25. dakikasında kompresörden havanın kesilmesi nedeniyle ağırlık kemerini bırakmadan çıkışa geçen dalgıcın yaklaşık 10 metrelerde bilinci kaybolmuş ve birlikte daldığı arkadaşı tarafından yüze çıkarılmıştır. Yüzeyde bilinci açılan öksürük, hemoptizi ve nefes darlığı şikayetleri ortaya çıkan dalgıç sahil güvenlik ve 112 den yardım istenerek Dikili Devlet Hastanesine getirilmiştir. Olaydan yaklaşık bir saat sonra 112 aracılığı ile tarafımıza konsülte edilen dalgıcın akciğer direkt grafisinde bir özellik tespit edilmediği, dispne, öksürük, hemoptizi şikayetlerinin devam ettiği, pulse-oksimetre ile ölçülen saturasyonunun % 90-92 civarında seyrettiği bildirilmiştir. Dalış hikayesinin değerlendirmesi sonucu muhtemel bir akciğer barotravması düşünülen hastanın ileri tetkik ve tedavi için Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Hastanesine sevk edilmesi, hastada arteriyel gaz embolisi düşündürecek nörolojik belirti görülmesi halinde rekompresyon tedavisi için bir hiperbarik tedavi merkezi ile irtibata geçilmesi önerilerinde bulunulmuştur. Götürüldüğü hastanede aynı gün; olaydan 4 saat sonra çekilen direkt akciğer grafisi ve tomografisinde tespit edilen bilateral yaygın infiltratif görünüm yaygın alveolar hasar ve alveolar hemoraji olarak değerlendirilmiştir (Resim 1 ve 2). Olaydan bir gün sonra yapılan akciğer perfüzyon sintigrafisi ve ekokardiyografik incelemede herhangi bir patoloji tespit edilmemiştir. Yaklaşık 72 saat yoğun bakımda gözlem ve tedavi (nazal oksijen, hidrasyon, profilaktik moksifloksasin 400 mg po ve enoksaparin 2x4000 IU sc) altında tutulan hastada herhangi bir nörolojik şikayet ve bulgu gözlenmemiştir. Yoğun bakım sonrası bir hafta serviste takipte tutulan dalgıcın şikayetleri tamamen gerilemiş ve şifa ile taburcu edilmiştir. Bir ay sonra kontrol amaçlı çekilen akciğer tomografisinde bir patoloji tespit edilmemiştir (Resim 3).

Olgu 2

Daha önce bilinen bir hastalığı olmayan 27 yaşındaki erkek öğrenci, dalış eğitimi almaktayken 10 Mayıs 2016 da 7,2 metreye SCUBA donanımı ile eğitim dalışı yapmıştır. Daha önce 3'ü havuzda 3'ü denizde olmak üzere 6 kez eğitim dalışı yapmış olan öğrenci yaklaşık 30 dakika süresince 7,2 metre derinlikte sualtı becerileri ile ilgili egzersizler yapmış. SCUBA donanımı birkaç kez çıkarıp tekrar kuşanmış, daha sonra bu derinlikte cebinde 4 kg ağırlık bulunan BC sini çıkarıp dipte bırakarak, kemerinde takılı olan 4 kg ile serbest çıkış yapmıştır. Öğrenci bu serbest çıkışın biraz hızlı gerçekleştiğini belirtmiştir. Daha sonra tekrar aynı derinliğe serbest dalışla indikten sonra donanımını kuşanmış ve 4 metre derinliğe gelmiştir. Öğrenci bu derinlikte belirli aralıklarla bırakılmış birkaç adet SCUBA donanımından soluk alıp vererek dolaşmış, son SCUBA donanımından aldığı soluk sonrası serbest çıkışla yüzeye gelmiştir. Yüzeye çıktığında arkadaşları ses tonunda değişiklik olduğu söylemişler, ancak kendisinin fark ettiği önemli bir şikayeti olmamıştır. Olaydan birkaç saat sonra boğazında şişlik ve rahatsızlık hissi bulunan öğrenci öne eğildiğinde hafif göğüs ağrısı olduğunu fark etmiştir. Önerilmesine rağmen olay günü bir sağlık kuruluşuna başvurmayan hastanın ertesi gün yapılan ilk muayenesinde her iki supraklavikular bölgede ve boyunda yaygın derialtı amfizemi tespit edilmesi üzerine, Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde çekilen toraks bilgisayarlı tomografisinde diyaframdan retrofaringeal bölgeye kadar uzanan geniş mediastinal amfizem ve boyun çevresinde subkutan amfizem tespit edilmiştir (Resim 4 ve 5). Göğüs cerrahisi kliniğine de konsülte edilen hastaya herhangi bir tedavisel girişim düşünülmemiş, normobarik oksijen tedavisi ile 48 saat gözlem altında tutulmak istenmiştir. Ancak şikayetleri ortadan kalkan hasta 24 saat gözlemden sonra kendi isteği ile taburcu olmuştur. Altı ay sonra çekilen kontrol akciğer tomografisi tamamen normal olan öğrencinin dalış eğitimine devam etmesine izin verilmiştir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Akciğer çıkış barotravmasının oluşabilmesi için bir şekilde çıkış esnasında akciğerlerde genişleyen havanın yeterince dışarı atılamaması, bu nedenle de akciğer içinde basıncın yükselmesi gerekmektedir. Yapılan deneylerde ve olgu sunumlarında 80-90 mmHg basınç farkının alveollerin yırtılmasına neden olabileceği bilinmektedir(4, 5). Akciğerlerde genişleyen havanın dışarı çıkamaması hali, dalışların çıkış aşamasında soluk tutulması, çok hızlı çıkış yapılan hallerde genişleyen havanın yeterince dışarı verilememesi ve akciğerlerde havanın hapsine yol açacak bül/bleb gibi lezyonların varlığı durumlarında görülür.

Dalışın dekompresyon safhasında görülen akciğer çıkış barotravması; akciğer parenkim/alveol hasarı, mediastinel/subkutan amfizem, pnömotoraks ve arteriel gaz embolisi formunda ortaya çıkabilmektedir. Bu formlar tek başına görebileceği gibi, bir forma zamanla diğer bir formun da eklenebileceği bilinmelidir. Literatürde hiç belirti vermeyip tesadüfen ortaya çıkan olgular bulunduğu gibi, ciddi nörolojik belirtilere ve ölüme yol açan akciğer çıkış barotravması olguları mevcuttur (6, 7).

Arteriel gaz embolisi söz konusu olduğunda tedavide rekompresyon tedavisi şarttır. Bu nedenle akciğer barotravmasından şüphe edildiğinde mutlaka bir hiperbarik oksijen tedavi merkezi ile irtibata geçilmeli, rekompresyon tedavisinin gerekip gerekmediği bir sualtı hekimine danışılmalıdır. Yukarıda bahsettiğimiz her iki olguda da sualtı hekimi ile irtibata geçilmiştir.

Nargile sistemi bir hortumla dalgıcın ikinci kademe regülatörüne irtibatlanan alçak basınç hava kaynağından oluşmakta olup, ülkemizde ilk olarak sünger dalgıçları, daha sonra salyangoz ve deniz patlıcanı toplayan dalgıçlar tarafından kullanılmaya başlanmıştır (8). Bir çeşit yüzeyden beslemeli dalış sistemi olan nargile dalışlarında dalgıç genellikle ağırlık, palet ve maske dışında bir donanım kullanmaz. Aslında profesyonel amaçlı kullanılan yüzeyden beslemeli dalış sistemlerinde dalgıcın beraberinde, yüzeyden gelen solunum gazının herhangi bir nedenle kesilmesi durumunda kullanabileceği bir yedek solunum gazı kaynağı bulunmaktadır. Ancak Dünya'nın birçok bölgesinde olduğu gibi, ülkemizde de genellikle usta-çırak ilişkisi ile dalışı öğrenmiş olan su ürünleri toplayıcısı dalgıçlar, gerek ek masraf, gerekse eğitim yetersizliği nedeniyle nargile dalışları yaparken yedek hava kaynağı taşımamaktadırlar. Birinci olgumuzda böyle bir yedek hava kaynağı bulunsaydı dalgıcın acil çıkış yapması engellenmiş olacaktı ve normal bir dekompresyon ile, herhangi bir sağlık sorunuyla karşılaşılmadan dalış sonlandırılabilirdi.

Birinci olguda on metrelere gelindiğinde dalgıçta bilinç kaybı geliştiği ifade edilmektedir. Ancak on metreye gelinceye kadar dalgıcın çıkış esnasında soluk verip vermediği net ifade edilmemiştir. Bu durumda dalgıcın bilincinin kaybolmasına neden olabilecek iki neden akla gelmelidir; 1-Dalgıcın bilinç kaybolmasına, nargile siteminden havanın kesilmesinden sonra gelişen hipoksi neden olmuştur. 2-Dalgıç 30 metreletrden 10 metrelere geldiğinde (4 ATA dan 2 ATA basınca) akciğerlerde genişleyen hava akciğer barotravmasına ve arteriyel gaz emboline neden olmuştur. Dalgıçta akciğer barotravması geliştiği muayene ve

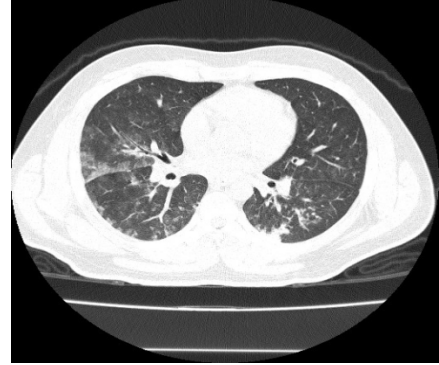
labaratuvar bulgularıyla kesinleşmiştir. Ancak bu barotravmanın 10 metrelerden yüzeye gelirken mi, yoksa 30 metrelerden 10 metrelere gelirken mi geliştiği net değildir. Eğer on metrelerde yaşanan bilinç kaybına gelişen arteriyel gaz embolisi neden olmuş olsaydı, dalgıç yüzeye geldiğinde durumun daha ağırlaşmış olmasını, nörolojik belirtilerin tespit edilmesini beklerdik. Aksine dalgıç yüzeye geldiğinde dispne, öksürük ve hemoptiziye ek olarak nörolojik bir bulgu tespit edilmemiştir. Bu nedenle gelişen bilinç kaybının, havanın kesilmesinden itibaren gelişen hipoksiye bağlı olması muhtemeldir. Akciğerlerde on metreye gelindiğinde barotravmaya bağlı bir hasar oluşmaması halinde, on metreden yüzeye gelirken oluşacak basınç farkı, akciğerlerde barotravma oluşmasına yetecek düzeydedir. Sonuç olarak bu olguda bilinç kaybı nedeninin havasız kalma sonucu gelişen hipoksi olma ihtimali yüksektir. Olay, kolaylaştırıcı etken (hızlı çıkış) varlığında gelişen bir akciğer barotravması olarak ele alınmıştır. Benzer durumlarda akciğerler tamamen normale döndüğünde dalışa devam etmekte bir sakınca yoktur.

İkinci olguda da akciğer barotravması gelişmesini provake edecek bir serbest çıkış söz konusudur. Olgu, profesyonel dalgıç olmak için eğitim alan, daha önce 6 kez eğitim dalışı yapmış bir öğrencidir. Serbest çıkış eğitimleri günümüzde sadece, basınçlı hava soluduktan sonra acil çıkış yapmak durumunda kalabilecek denizaltı ve helikopter personeline verilmektedir. Denizaltı yüzeye gelme yeteneğini yitirdiğinde personelin denizaltıyı terk ederek serbest çıkış uygulaması yapmak suretiyle yüzeye gelmesi bir kurtulma yöntemidir. Bu nedenle denizaltı personeli belirli aralıklar ile serbest çıkış eğitimleri görürler. Ayrıca helikopterler denize ya da göle düştüğünde, ekip kabini terk edip yüzeye gelebilsin diye helikopter personeline de serbest çıkış eğitimi verilmektedir. Hatta verilen eğitimler esnasında bir metre derinlikte basınçlı hava solunduktan sonra yüzeye gelirken oluşan arteriyel gaz embolisi olgusu mevcuttur (9). Serbest çıkış eğitimlerinin akciğer çıkış barotravmasına yol açma riski yüksek olduğundan, bu tür eğitimin yapıldığı noktalarda basınç odası ve doktor bulundurulmaktadır (10). Bu tür eğitimler 20-30 yıl öncesine kadar gerek sportif gerekse profesyonel dalış eğitimlerinde de verilmekteyken, günümüzde sadece yukarıda bahsettiğimiz özel meslek gruplarına verilmektedir. Taşıdığı risk nedeniyle diğer dalış eğitimlerinde uygulanması sakıncalı olacaktır. İkinci olgu, akciğer çıkış barotravması formlarından mediastinal ve subkutan amfizeme bir örnek olup arteriyel gaz embolisi ya da pnömotoraks eşlik etmemiştir. Bazı akciğer barotravma olgularının herhangi bir tedavi olmaksızın spontan iyileştiği bilinmektedir (10, 11). Ancak, akciğer barotravmasından şüphe

edildiği durumlarda, klinik seyrin kötüleşebileceği akılda bulundurularak, rekompresyon tedavisi imkanları da araştırılmalıdır.



Resim 1. 4 saat sonra çekilen PA Akciğer grafisi



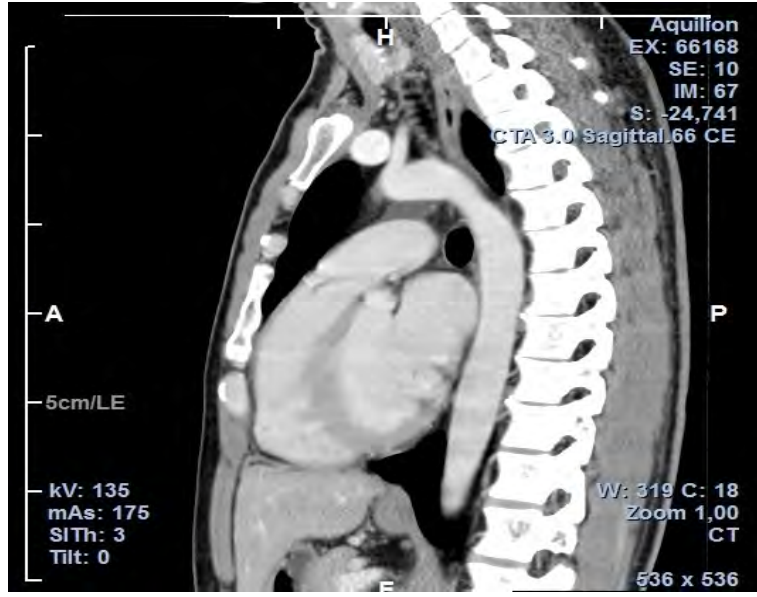
Resim 2. Bilateral alveolar hemoraji



Resim 3. Tam iyileşme



Resim 4. Üst mediasten



Resim 5. Diyaframdan retrofarinkse uzanan amfizem

KAYNAKLAR

1. Francis TJR, Denison DM. Pulmonary barotrauma. In: Lundgren CEG, Miller JN, eds. The Lung at Depth. 1st ed. New York: Marcel Dekker; 1999. p.295-374.
2. Malhotra MS, Wright HC. Arterial air embolism during decompression and its prevention. Proc R Soc Lond B 1960; 154:418-427.
3. Gorman DF. Decompression sickness and arterial gas embolism in sports scuba divers. Sports Med 1989; 8:32-42.
4. Benton PJ, Woodfine JD, Westwood PR. Arterial gas embolism following a 1-meter ascent during helicopter escape training: a case report. Aviat Space Environ Med. 1996 Jan;67(1):63-4
5. Malhotra MS, Wright HC. The effects of a raised intrapulmonary pressure on the lungs of fresh unchilled cadavers. J Pathol Bacteriol 1961; 82:198-202.
6. James RE. Extra-alveolar air resulting from submarine escape training: A post training roentgenographic survey of 170 submariners. Report No. 550. Groton CT: U.S. Naval Submarine Medical Center 1968.

7. Pearson R R: Diagnosis and treatment of gas embolism. In: The physician guide to diving medicine. Eds: C W Shilling, C B Carlston, R A Mathias, Plenum Press, New York, 1984, pp: 333-367
8. Toklu As, Cimsit M. Sponge divers of the Aegean and medical consequences of risky compressed-air dive profiles. *Aviat Space Environ Med* 2009; 80: 1 – 4 .
9. Brooks GJ, Green RD, Leitch DR. Pulmonary barotrauma in submarine escape trainees and the treatment of cerebral arterial air embolism. *Aviat Space Environ Med* 1986;57(12 Pt 1): 1201-7.
10. Lafère P, Germonpré P, Balestra C. Pulmonary barotrauma in divers during emergency free ascent training: review of 124 cases *Aviat Space Environ Med* 2009;80(4):371-5.
11. Shah S, Thomas S, Gibb E. Pneumomediastinum after shallow water diving. *J Emerg Med* 2009;36(1):76-7.

POSTER SUNUMLARI

2017 YILINDA KLİNİĞİMİZDE ACİL HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ UYGULAMALARININ ENDİKASYON YÖNÜNDEN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ

Abdusselam Çelebi¹, Ertuğrul Kerimoğlu¹, Özdiñ Acarlı¹, Kemal Kutay Külahcı²,
Bengüsu Mirasoğlu¹

¹İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD, İstanbul

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

GİRİŞ

Hiperbarik oksijen tedavisi (HBOT) basınç artışının ve çözünmüş oksijenin sağladığı olumlu etkileri nedeniyle ülkemizde ve dünyada kullanımı giderek yaygınlaşan bir tedavi yöntemidir. Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS)'nin 2014 yılında 13. Kitabında bildirdiği HBOT endikasyonları Tablo 1'de gösterilmiştir. Bu çalışmada acil endikasyon grubuna dahil edilen endikasyonlar “*” ile işaretlenmiştir.

Tablo 1. UHMS endikasyon listesi

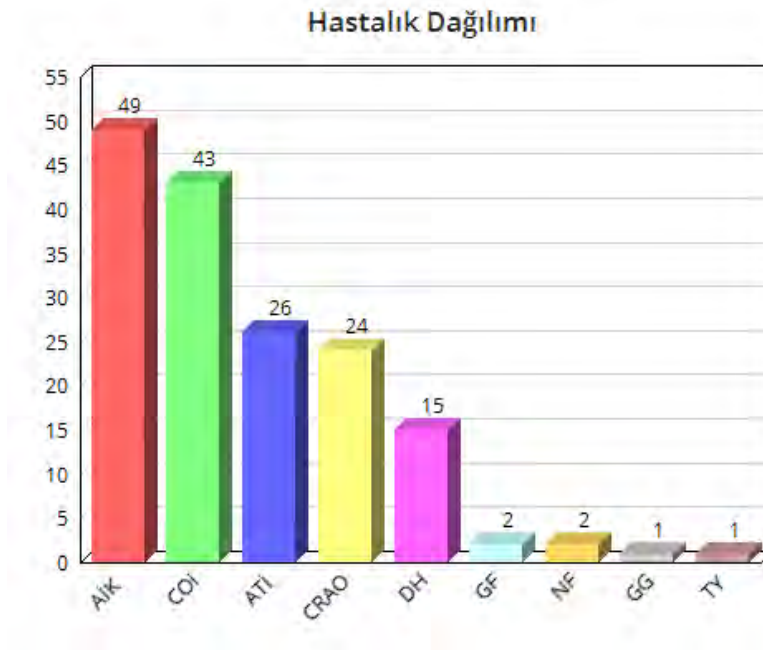
1. Hava veya gaz embolisi*
2. Karbonmonoksit intoksikasyonu / siyanür intoksikasyonu*
3. Klostridyal miyozit ve miyonekroz (Gazlı gangren) *
4. Crush yaralanması, kompartman sendromu ve diğer akut travmatik iskemiler*
5. Dekompresyon hastalığı*
6. Arteriyel yetmezlikler
a. Santral retinal arter oklüzyonu*
b. Seçilmiş problemli yaralarda yara iyileşmesine destek
7. Ciddi anemi
8. İntrakranial apse
9. Nekrotizan yumuşak doku infeksiyonları*
10. Osteomyelit (refrakter)
11. Gecikmiş radyasyon hasarı (yumuşak doku ve kemik nekrozu)
12. Tutması şüpheli greftler ve flepler*
13. Akut termal yanıklar*
14. Ani idiyopatik sensörinöral işitme kaybı*

YÖNTEM

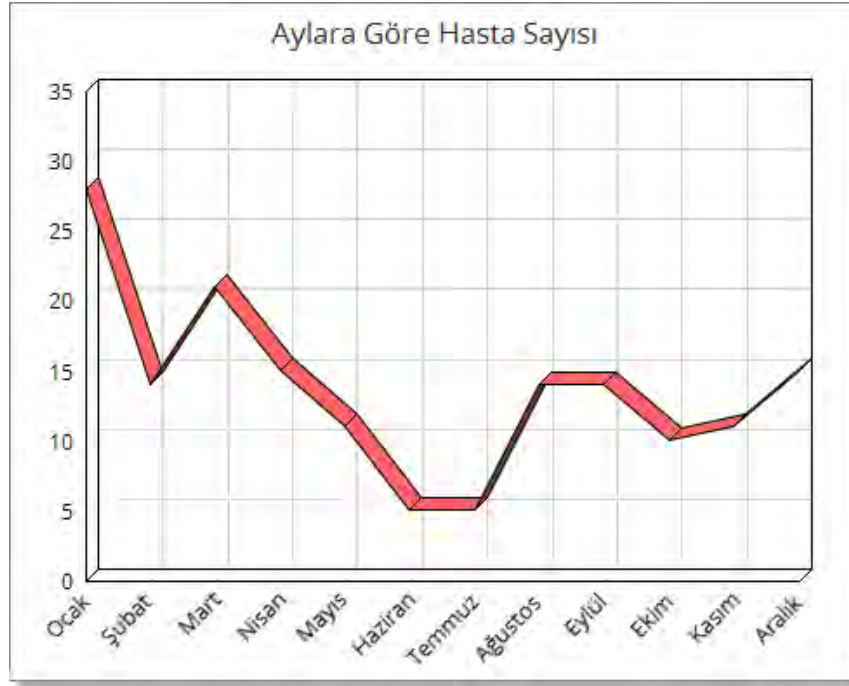
İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı bünyesindeki basınç odasında 2017 yılında tedavi uygulanan hastalara ait kayıtlar restrospektif olarak incelendi. Tablo 1’de gösterilen acil endikasyonlarla tedavi uygulanan hastaların dağılımı çeşitli parametrelere göre analiz edildi. Elde edilen sonuçlar daha önce bildirilen 2016 yılında kliniğimizde acil HBOT uygulanan hastaların dağılım istatistikleri ile karşılaştırıldı.

BULGULAR

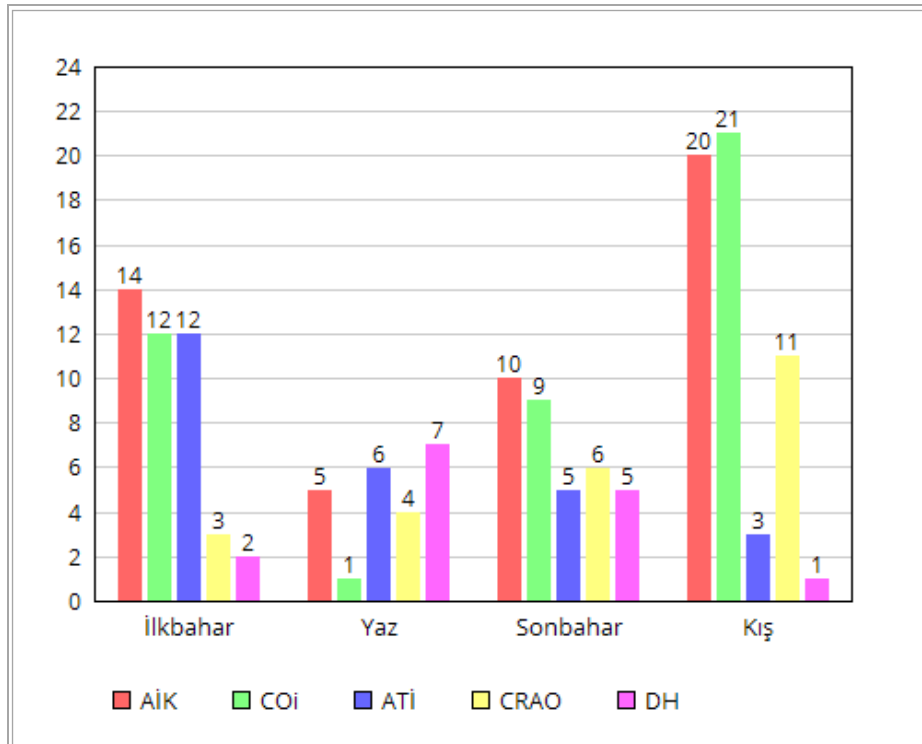
2017 yılında kliniğimizde toplam 163 hastaya acil HBOT uygulanmıştır. Uygulanan tedavilerin endikasyonlara göre dağılımı şu şekildedir: Ani idiopatik sensörinöral işitme kaybı (AİK) 49 (%30,1); karbonmonoksit intoksikasyonu (COi) 43 (%26,4); akut travmatik periferik iskemi (ATİ) 26 (%15,9); santral retinal arter oklüzyonu (CRAO) 24 (%14,7); dekompresyon hastalığı (DH) 15 (%9,2); tutması şüpheli greftler ve flepler (GF) 2 (%1,2); nekrotizan fasiit (NF) 2 (%1,2); gazlı gangren (GG) 1 (%0,6); akut termal yanık (TY) 1 (%0,6). 2017 yılında arteriyel gaz embolisi (AGE) tanısı ile HBOT uygulanan hasta olmamıştır. Hastalıkların dağılımı Grafik 1’de, aylara göre dağılımı Grafik 2’de, en sık beş acil endikasyonun mevsimlere göre dağılımı Grafik 3’te gösterilmiştir. 2016 yılında kliniğimizde uygulanan tedavilerin 2017’de uygulanan tedavilerle endikasyonlara göre karşılaştırmalı olarak Grafik 4’te özetlenmiştir.



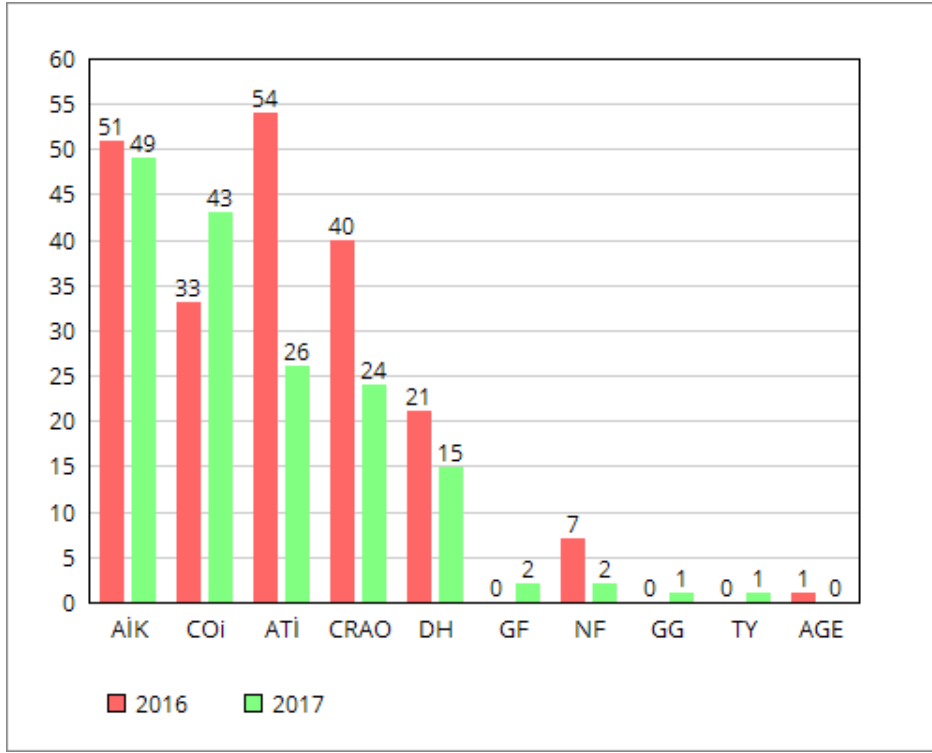
Grafik 1: Hastalıkların dağılım grafiği



Grafik 2: Aylara göre hastalık dağılım grafiği



Grafik 3: En sık beş acil endikasyonun mevsimlere göre dağılım grafiği



Grafik 4: Acil endikasyonların 2016 ve 2017 yıllarına göre karşılaştırmalı dağılım grafiği

TARTIŞMA ve SONUÇ

2017 yılında kliniğimizde acil endikasyonlarla hastalar sırası ile en sık kış, ilkbahar, sonbahar ve yaz aylarında tedaviye alınmıştır. 2016 yılında kliniğimizde acil endikasyonlarla tedavi uygulanan hastaların dağılımı ile karşılaştırıldığında benzer şekilde 2017 yılında da beklendiği gibi DH'nin dalışın daha fazla yapıldığı yaz mevsiminde; COİ'nin ise kış mevsiminde sıklaştığı saptanmıştır. 2016 yılında yaz ve sonbahar mevsimlerinde sıklaştığı görülen CRAO ve AİK'in 2017 yılında farklı olarak kış mevsiminde sıklaştığı görülmüştür. Cury ve ark. Brezilya Askeri Hastanesi Hiperbarik Tıp Bölümü'nde Temmuz 2008 ve Ocak 2011 arasında toplam 187 hasta tedavi ettiklerini bildirmişlerdir. Bunların 107 tanesi akut endikasyonlar ile tedavi edilmiştir. Akut endikasyonlarla tedaviye alınan hasta gruplarından en sık olan birkaçı şu şekilde sıralanmıştır; 49 (%45,8) cerrahi alan problemi ve riskli greft, 27 (%25,2) crush ve kompartman sendromu. Bu seride DH, CRAO ve AİK tanısıyla hiçbir hastanın tedavi edilmediği dikkati görülmektedir. Literatürde tam metnine ulaşılabilir benzer çalışma bulunamadığından 2017 yılındaki verilerimiz sadece 2016 yılındaki verilerimizle karşılaştırılabilmiştir. Acil endikasyonların bölgesel dağılımı mevsimsel özellikler,

epidemik hastalık, refere eden branş hekimlerinin tercihleri gibi değişkenlere bağlı olarak homojen olmadığı bilinmektedir. Bu nedenle bu konuda anlamlı istatistikler elde etmek için çok sayıda merkezin uzun dönem kayıtlarının retrospektif incelenmesine ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Weaver LK. UHMS Hyperbaric Oxygen Therapy Indications 13th Edition. Best Publishing Company. 2014; iii.
2. Cury, MC; Leite, MM; Borges, HL; Rodrigues, AC, HBO service at a Brazilian military hospital. Review of the indications in the first 30 months of activities: Acute lesions, Undersea and Hyperbaric Medicine : Journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc., 2011

ANTİFOSFOLİPİD ANTİKOR SENDROMU TANILI OLGUDA HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ

Özdiñ Acarlı¹, Ertuğrul Kerimoğlu¹, Abdusselam Çelebi¹, Bengüsu Mirasoğlu¹

¹İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD

GİRİŞ

Antifosfolipid sendromu (AFS), antifosfolipid antikorlarının yüksek titrelerde seyrettiği venöz veya arteriyel tromboz ve tekrarlayan fetal kayıplarla karakterize sistemik otoimmün bir hastalıktır (1). AFS, primer ve sekonder olmak üzere ikiye ayrılır, sekonder AFS’de sistemik lupus eritematozus (SLE) başta olmak üzere Behçet hastalığı, romatoid artrit, hematolojik hastalıklar, enfeksiyonlar ve ilaçlar eşlik etmekteyken, primer AFS’de eşlik eden başka hastalık veya ilaç saptanmaz. AFS’de temel patoloji artmış trombozdur ve bütün damarlar tutulabilmektedir (2). Seyri sırasında çeşitli organ ve sistemlerde akut yaygın trombozlar, malign hipertansiyonun eşlik ettiği renal yetmezlik, inme, livedo retikülaris, iskemik deri ülserleri, surrenal yetmezlik, myokard infarktüsü gelişebilmektedir (1).

YÖNTEM

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD’na AFS tanısı olup her iki kulağındaki iskemik yaraları nedeniyle başvuran ve HBO ile tedavi edilen hastanın olgu sunumudur.

OLGU

Bilinen kronik hastalık öyküsü olmayan 18 yaşında erkek hasta ilk olarak başvurusundan 7 ay önce sol kulak aurikulasında morumsu renk değişikliği olmuş. 1 hafta içerisinde kendiliğinden geçmiş. Başvurusundan on gün önce tekrar her iki aurikulasında purpura sonrası nekrotik lezyonları gelişen hastaya çocuk romatolojisi tarafından AFS tanısı konularak metil prednizolon, enoksaparin sodyum ve asetilsalisilikasit tedavileri başlanmış. Hasta, kulağındaki mevcut lezyonları için HBO tedavisi açısından değerlendirilmek üzere kliniğimize yönlendirildi. Hastaya yara bakımına ek olarak 8 seans HBO tedavisi uygulandı. 8 seans sonrasında yaraları tamamen iyileşen hasta Çocuk Romatolojisi tarafınca takibine devam edilmek üzere şifa ile taburcu edildi.

TARTIŞMA ve SONUÇ

İskemik ülserlerin tedavisinde kullanılan hiperbarik oksijen tedavisi iskemik vaskülitik ülserli hastalarda da etkili ve güvenli bir tedavi seçeneğidir.(3) Cilt ülserleri, AFS'nin bir belirtisi olup karakteristik olarak tedaviye kötü yanıt vermektedir. Hem klinik hem de patolojik olarak pyoderma gangrenozum ile benzerlik gösteren bu hastalığın tedavisinde immüsupresifler (steroidler, azatioprin, siklosporin vb), asetilsalisilik asit ve antikoagülanlar kullanılmaktadır.(4) Prednol, ASA ve antikoagulan kombinasyonu ile tedavisi yapılan olgumuzda lezyonların iyileşmemesi üzerine 8 seans HBOT ile klinik iyileşme sağlanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Sahan C, Cengiz K. Primer Antifosfolipid Sendromu. O.M.Ü Tıp Dergisi 2005;22(2): 100–111
2. Kocatürk E, Çopur M, Yüksel T, Duman H, Can P, Günel Ş Bacak Ülserlerinde Nadir Bir Tanı; Antifosfolipid Antikor Sendromu. Türkiye Klinikleri Dermatoloji. 2017; 27. 6-9.
3. Olivieri AN, Mellos A, Duilio C, Di Meglio M, Mauro A, Perrone L. Refractory vasculitic ulcer of the toe in adolescent suffering from Systemic Lupus Erythematosus treated successfully with hyperbaric oxygen therapy. Italian Journal of Pediatrics. 2010;36:72.
4. Cañas CA, Durán CE, Bravo JC, Castaño DE, Tobón GJ. Leg ulcers in the antiphospholipid syndrome may be considered as a form of pyoderma gangrenosum and they respond favorably to treatment with immunosuppression and anticoagulation. Rheumatol Int. 2010; 06;30(9):1253-7.

HIPOSPADİAS CERRAHİSİ SONRASI PENİL NEKROZ GELİŞEN

2 OLGUDA

HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ KULLANIMI

Ertuğrul Kerimoğlu¹, Abdusselam Çelebi¹, Özdiç Acarlı¹, Kemal Kutay Külahcı²,
Bengüsu Mirasoğlu¹

¹İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp A.D., İstanbul

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi

GİRİŞ

Hipospadias canlı erkek doğumlarında binde 3,2 oranında görülen yaygın bir konjenital malformasyonudur (1). Cerrahi ve anestezi tekniklerindeki gelişmelere rağmen hipospadias onarımı pediatrik üroloji ve rekonstrüktif cerrahideki en zorlu alanlardan biri olmaya devam etmektedir. Hipospadias cerrahisinde görülebilecek akut ve kronik komplikasyonların çoğunda doku iskemisi önemli yeri tutar. İskemi, enfeksiyon ve ödem riskini artırır, iyileşmeyi geciktirir ve fibrozisi hızlandırır (2).

Ürolojik cerrahide hiperbarik oksijen (HBO) tedavisi kullanımı, Fournier gangreni, hemorajik sistit, interstisyel sistit ve pelvik fistülü olan hastalarda bildirilmiştir. HBO, patofizyolojisinde, iskeminin yer aldığı, konvansiyonel tedaviye yanıt vermeyen, hastalıklar için alternatif bir tedavi yöntemidir (3).

YÖNTEM

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı'nda hipospadias cerrahisi sonrası gelişen penis iskemisi nedeniyle HBO tedavisi uygulanan iki hastanın olgu sunumudur.

Olgu 1

Hipospadias tanılı 2 yaşında erkek hastaya pediatrik üroloji bölümü tarafından rekonstrüktif cerrahi uygulanmış. Postoperatif 6. günde, korona penis ve proksimalinde sirküler ödem, iskemi ve glansta nekroz gelişmesi üzerine HBO tedavisi açısından tarafımıza yönlendirildi. 7 seans HBO tedavisi uygulanan hastada ödem ve iskemi bulgularının gerilediği, nekroz alanın hızla demarke olduğu görüldü.

Olgu 2

Hipospadias tanılı 11 yaşında erkek hastaya daha önce uygulanan rekonstrüktif cerrahi

sonrası komplikasyon gelişmesi üzerine flep uygulanarak reopere edilmiş. Postoperatif 8. Günde flep nekrozu ile penis shaftında ödem ve iskemi gelişen hasta HBO tedavisi açısından tarafımıza yönlendirildi. 10 seans HBO tedavisi uygulanan hastada ödem ve iskemi bulgularının gerilediği görüldü.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Hipospadias onarımı sonrasında yara enfeksiyonu, yara açılması, flep nekrozu, ödem, penil torsiyon, üretral fistül, kanama, hematoma gibi komplikasyonlar gelişebilmektedir. Akut komplikasyonlar, cerrahiyi izleyen 7-10 gün içinde ortaya çıkar. Olguyu doğru değerlendirme ve tedavi kararı önemlidir, yanlış yönetim tedavi başarısızlığına neden olabilir (4). HBO tedavisi çeşitli nedenlerle gelişen penis iskemisinde başarıyla kullanılmıştır (5). Biz de hipospadias cerrahisi sonrası gelişen penis ödemi ve iskemisi ile başvuran 2 hastamızda HBO tedavisi ile başarılı sonuçlar elde ettik.

KAYNAKLAR

1. Basat S O, Ozkaya O, Filinte G, Akan M, Uscetin I, Medial Bazlı Distal Üçgen Glanüler Flep: Hipospadias Onarımlarında Meatal Darlığı Önlemede Alternatif Bir Yöntem, Türk Plastik Rekonstrüktif Ve Estetik Cerrahi Dergisi, 2013; 21:1 ;14-19.
2. Burgu B, Okutucu M, Soygur T, Hipospadiyas Cerrahisinde Komplikasyonlar ve Başarısız Hipospadiyas Onarımında Reoperasyon, Turk Urol Sem 2011; 2: 203-9.
3. Capelli-Schellpfeffer M1, Gerber GS, The use of hyperbaric oxygen in urology, J Urol. 1999 Sep;162(3 Pt 1):647-54.
4. Bhat A, Mandal AK. Acute postoperative complications of hypospadias repair. Indian Journal of Urology : IJU : Journal of the Urological Society of India. 2008;24(2):241-248.
5. Migliorini F, Bianconi F. · Bizzotto L. · Porcaro A.B. · Artibani W. ,Acute Ischemia of the Glans Penis after Circumcision Treated with Hyperbaric Therapy and Pentoxifylline:Case Report and Revision of the Literature,2016;1-3.

NARGİLE İÇİMİNE BAĞLI GEÇ DÖNEMDE İZLENEN NOMİNAL AFAZİ: BİR OLGU SUNUMU

Zehra Yazıcı Mutlu¹, Ayşegül Ercengiz¹, Mesut Mutlunoğlu¹

¹Sultan Abdulhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp
Servisi, İstanbul

GİRİŞ

Karbonmonoksit (CO), karbon içeren yakıtların tam yanmaması sonucu açığa çıkan, renksiz, tatsız, kokusuz bir gazdır. CO zehirlenmesinin şiddeti ortamdaki CO yoğunluğuna ve maruziyet süresine bağlıdır. Zehirlenme ülkemizde en sık kömür sobaları, kombi, yangın ve taşıt egzozları nedeniyle gelişmektedir. Ek olarak geleneksel bir tütün ürünü olan ve kullanımı giderek yaygınlaşan nargileye bağlı zehirlenmeler de son yıllarda dikkati çekmektedir. Nargile geçmişte Asya ve Afrika kıtalarının yerlileri tarafından kullanılmaktaydı. 1990lı yıllardan itibaren nargile kafelerin yaygınlaşması, tütünün çeşitli tatlarla aromalandırılması ve sosyal medyanın da etkisi ile üniversite ve lise öğrencileri arasında yaygınlaşarak, tüketimi endişe verici boyutlara ulaşmıştır. Nargile içimi en çok Doğu Akdeniz ve Avrupa ülkelerinde yaygındır ve gençler arasında yetişkinlerden daha fazla görülmektedir (1,2). Sık karşılaşılan yanlış bir düşünce, nargilede duman suyun içinden geçtiği için sigaraya göre daha az zararlı olduğu yönündedir. Solunan duman, polisiklik aromatik hidrokarbonlar, uçucu aldehitler, ağır metaller ve karbon monoksit gibi birçok karsinogen ve toksik madde içerir. Bir nargile içimi sırasında 100 sigara içiminden fazla toksik madde inhale edilir. Dünya sağlık örgütü 2017 yılında nargile kullanımına ilişkin bir tavsiye notu yayınladı (3). Buna göre Türkiye nargile kullanımında 13 ülke içinde %4 oranla 3. sırada yer alıyor. Nargilenin respiratuvar sistem, kardiyovasküler sistem, ağız ve diş sağlığına zararlı etkileri mevcuttur. Akciğer, ağız, özefagus, mesane ve mide maligniteleri ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, periodontal hastalık ve düşük doğum ağırlığı arasında anlamlı ilişki olduğu gösterilmiştir. Bütün bunlara ek olarak, nargile kullanımına bağlı akut CO zehirlenmesi de gelişebilmektedir. Bu konuda yine son yıllarda giderek artan sayıda vaka bildirilmektedir.

Bu bildiride sunulan hastayı özel kılan durum, nargile içimi sonrası tedavi gördüğü CO zehirlenmesine bağlı geç dönemde nominal afazi gelişimidir. Bildiğimiz kadarıyla daha önce literatürde benzer bir vaka bildirilmemiştir.

OLGU

Yirmi-sekiz yaşında kadın hasta senkop şikâyeti ile acil servise getirildi. Gelişinde bilinci açık olan hastanın öyküsünde kapalı ortamda nargile içtiği ve buna bağlı baş ağrısı, halsizlik geliştiği, mekândan çıktığı sırada ise kısa süreli senkop geçirdiği öğrenildi. CO zehirlenmesi ön tanısı ile tetkikleri planlanan hastanın karboksihemoglobin değeri %29 idi. Hasta maske ile 6 saat normobarik oksijen tedavisi sonrası Hiperbarik Oksijen (HBO) tedavisi için konsülte edildi. Bir seans 2,4 ATA 120 dakika HBO tedavisinden sonra şikayetleri düzelen hasta taburcu edildi. CO zehirlenmesinden 5 gün sonra acil servise yakın çevresi ve çalışma arkadaşlarının isimlerini hatırlayamama şikayeti ile başvuran hasta CO zehirlenmesine bağlı geç nörolojik sekel olarak değerlendirildi. Hastaya 5 seans 2.4 ATA da 120 dakika HBO tedavisi uygulandı ve şikayetleri tamamen düzeldi.

SONUÇ

Geç nörolojik sekel zehirlenmeden günler/aylar sonra ortaya çıkabilir. CO zehirlenmesi ile ilişkili geç dönem nörolojik sekellerin klinik spektrumu oldukça geniş olup çeşitli nörolojik komplikasyonlar, kognitif şikayetler ve duygu-durum bozuklukları ile seyredebilir. Bizim olgumuzda afazinin en yaygın belirtisi olan nominal afazi mevcuttu. Nominal afazi, doğru zamanda belirli bir kelimeyi bulmada zorluk olarak tanımlanmaktadır. HBO tedavisi ile şikayetleri tamamen düzelen hastanın zehirlenmeden bir yıl sonraki takiplerinde zehirlenmeyle ilişkili herhangi bir şikayetin bulunmadığı teyit edildi. Nöropsikiyatrik yakınması olan CO zehirlenmesi öyküsü olan hastalarda ayırıcı tanıda geç nörolojik sekel akılda tutulmalı ve tedavide HBO uygulaması göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Jawad M, Charide R, Waziry R, Darzi A, Ballout RA, Akl EA. The prevalence and trends of waterpipe tobacco smoking: A systematic review. PloS one. 2018 Feb 9;13(2):e0192191.
2. Jawad M. Trends and Correlates of Waterpipe use in the European Union: Analysis of Selected Eurobarometer Surveys (2009–2017). Nicotine & Tobacco Research. 2017;1:6.J.E. Wanebo et al. Surgical Neurology 72 (2009), sy. 162-168.
3. WHO. Advisory note: waterpipe tobacco smoking: health effects, research needs and recommended actions for regulators - 2nd edition. WHO. [2017

Jul12].

http://www.who.int/tobacco/publications/prod_regulation/waterpipesecodedition/en/.

YAZAR DİZİNİ

Acarlı	Özdiñ	49, 78, 83, 85
Adıbelli	Fatih	42
Adıbelli	Elif	42
Akçin	Mehmet Emin	35
Akgül	Akın	55
Aksu	Serkan	28
Aktaş	Şamil	60
Arslan	Abdullah	37
Aslan	Yavuz	22
Aydın	Salih	28
Bayram	Ali	35
Binboğa	Ali Burak	22
Çelebi	Abdusselam	49, 78, 83, 85
Çevik	Nihal Güneş	69
Dağlıoğlu	Yusuf Kenan	42
Ercan	Erdinç	12
Ercengiz	Ayşegül	87
Erelel	Mustafa	69
Gayaf	Mine	69
Günerigök	Ali İhsan	2
Güneş	Ali Erdal	42
Kaplan	Mehmet Ali	22, 25
Karakaya	Hüseyin	28
Kerimoğlu	Ertuğrul	49, 78, 83, 85
Külahcı	Kemal Kutay	55, 78, 85
Mirasoglu	Bengüsü	49, 78, 83, 85
Mutluoglu	Mesut	87
Olçay	Eren	55
Onay	Mehmet	22
Özer	Elif Ebru	69
Öztürk	Handan	60
Saral Olçay	Filiz Coşku	55
Toklu	Akın Savaş	55, 69
Uslu	Atilla	28
Ünsal	Nuri	35
Yaşar	Mehmet	35
Yazıcı Mutlu	Zehra	87