VIII. ULUSAL SUALTI HEKİMLİĞİ VE HİPERBARİK TIP KONGRESİ

KONGRE ÖZET KİTABI

3-4 Nisan 2015

İÜ, İstanbul Tıp Fakültesi

İSTEM Salonu

İstanbul

Editör

Uzm Dr Bengüsu Mirasoğlu

BİLİMSEL KURUL

Prof. Dr. Maide Çimşit(Başkan)
Prof. Dr. Şamil Aktaş
Prof. Dr. Akın Savaş Toklu
Prof. Dr. Şenol Yıldız
Doç. Dr. Günalp Uzun

DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Şamil Aktaş
Prof. Dr. Akın Savaş Toklu
Prof. Dr. Şenol Yıldız
Uzm. Dr. Bengüsu Mirasoğlu
Uzm. Dr. Eylem Koca
Dr. Yavuz Aslan
Dr. Handan Öztürk
Dr. Sena Yumbul

BASINÇLI TÜNELLER VE MEDİKAL YÖNLERİ

Bengüsu Mirasoğlu
İÜ, İstanbul Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD

Tünel, yumuşak zemin ya da kaya içine kazılarak yapılan giriş ve çıkışı dışında tamamen kapalı olan yer altı veya su altı geçişidir. Çoğunlukla otoyol ya da demiryolu için inşa edilir. Kayalık bölgede diğerlerinden farklı olarak doğrudan kazma gibi çok temel bir yöntem olsa da yumuşak zeminlerde tünel inşaatı için üç farklı teknik vardır:

1.Kazıp üstünü kapama

Yüzeyden hendek şeklinde kazılır ve üst kısmına destekleyici bir yapı inşa edilir. Daha sonra tünelin üstü doldurulur. Derin olduklarında tünel kalkanı kullanmak gerekebilir.

2.Batırma

Aslında kazıp üstünü kapatma yöntemidir ancak sualtı tünelleri için kullanılır. Deniz ya da akarsu yatağının tabanında hendek kazılır. Kazılıp sağlamlaştırılan bölgeye daha önce dışarıda inşa edilmiş tünel parçaları batırılır. Bu parçaların yerleşmesi ve birbirine bağlanması sırasında dalgıçlar görev alır. Sonrasında da yerleştirilen tünellerin üstü destekleyici bir yapı ile kapatılır. Marmaray bu yöntemle inşa edilmiş bir tüneldir.

3. Tünel Kazma Makinesi (Tunnel Boring Machine-TBM)

Öndeki kesici yüz tüneli kazarak ileri hareket eder. Bu arada kesici yüzün arkasında tünelin inşasını sağlayan yapılar vardır. Sert kaya yüzeylerde kazı yapabildiği ıslak toprak ve sualtında tünel yapımında kullanılır. Bu durumda kesici yüzün ön tarafı çevre basıncı ile orantılı şekilde basınçlandırılır. TBM'in basınçlı ön yüzü ile atmosferik basınçta olan kısmı arasında man lock adı verilen basınçlandırılabilen bölme vardır. Normalde TBM otomatize olarak çalışır ancak kesici yüzde içeriden tamir edilmesi mümkün olmayan bir arıza oluştuğunda basınçlı ortam olan ön yüze dalgıçların girmesi gerekir. Hale hazırda İstanbul Boğazı altında inşa edilen Avrasya Tüp Geçidi için bu teknik kullanılmaktadır.

Sualtı tünelleri için kullanılan bu iki tekniğin kendilerine göre farklı avantajları ve dezavantajları olsa da önemli bir ortak noktaları vardır. Bu da yapım süreci içerisinde yüksek basınçlı ortamda çalışmalar yapılması gerekliliğidir. Yüksek basınçlı ortamda çalışma; 3-4 bar üzeri basınçta yapılan, çoğunlukla basınçlı hava dışında solunum gazlarının kullanımını içeren ve saturasyon tekniklerinin gerekebileceği çalışmaları tanımlar. Konuyla ilgili çok fazla kaynak yoktur, pek çok ülke Uluslararası Tünel Birliği'nin (ITA) geliştirdiği rehberden faydalanmaktadır. Bununla birlikte bazı ülkelerin yönetmelikleri, uluslararası anlaşmalar ve DMAC (Diving Medical Advisory Committee-Dalış Tıbbı Danışma Kurulu) tavsiyeleri de dikkate alınmaktadır.

Tüm bu rehber ve kaynaklara göre yüksek basınçta yapılacak çalışmaların ne şekilde yapılacağı ve aşamaları belirlenmiştir. Kullanılacak malzemelerden basınç odalarının boyutlarına kadar teknik konular detaylandırılmıştır.

Yüksek basınçlı çalışmalar, bounce dalışlar (dip zamanı sonrası dekompresyonu yapılan dalış) ile yapılabileceği gibi pek çoğu, zamandan ve iş gücünden tasarruf

edebilmek için saturasyon ile yapılır. Zira bahsi gecen rehberlerde beş bar üzeri çalışmalarda ve dekompresyon süresinin 2 saati aşacağı çalışmalar için saturasyon tavsiye edilmiştir. Bu da pratik olarak birçok çalışmanın saturasyon şartlarında yapılması demektir. Dolayısıyla saturasyon çalışmaları, çalışma ortamı ve çalışacak dalgıçlar ile ilgili özellikler de rehberlerde yer almaktadır.

Saturasyon ortamının satıhta ve kötü hava koşulları ile sıcaklık değişimlerinden korunaklı bir yapıda olması istenilen en temel özelliktir. Uygun ışıklandırma ve iklimlendirme sağlanmalı ve yangın söndürme sistemleri eksiksiz olmalıdır. Saturasyon basınç odasının boyutları, içinde bulunması gerekenler ile ilgili de birçok tavsiye vardır.

Kapalı, nemli ve genellikle sıcak olan saturasyon ortamı için infeksiyon en sık karşılaşılan sağlık sorunudur. Kaynak su, yemek olabileceği gibi dalgıçların kendileri de olabilir. Bu nedenle hem ortam hijyeni hem de kişisel hijyen çok önemlidir. DMAC da bu konuda rehber hazırlamıştır. Burada kullanılacak dezenfektanlar, yüzey ve malzeme temizliklerinin ne sıklıkla yapılması gerektiği, çamaşır temizliği ile ilgili özellikler ve ortamda bulunan dalgıçların yapması gerekenler detaylı şekilde anlatılmıştır.

Çalışma ortamları gibi burada bulunacak dalgıçlar ile ilgili kurallar da belirlenmiştir. Her şeyden önce dalgıçların hem fiziksel hem ruhsal olarak tamamen sağlıklı olmaları gereklidir. Dalışa uygunluk muayeneleri yıllık olarak yenilenmelidir. Tünel çalışmasında tecrübeli olmak da beklenen bir özelliktir ancak bu tarz çalışmalar seyrek olduğundan profesyonel dalış tecrübesi de yeterli kabul edilir. Yıllık muayenelerin yanında, saturasyona girecek her dalgıcın çalışma öncesi 24 saatte kontrolden geçmesi gereklidir. Ayrıca çalışmaya katılan tüm dalgıçların ilk yardım konusunda eğitimli ve tecrübeli olmaları zorunludur.

Saturasyon ile ilgili kuralları önceden belirlenmiş olan bir konuda çalışma süreleridir. Genel olarak bir dalgıç bir seferde en uzun 28 gün saturasyonda kalmasına izin verilmekte ve sonrasında saturasyonda kaldığı süre kadar dışarıda olması istenmektedir. Bir dalgıç için 12 aydaki toplam saturasyon süresinin ise 182 günü geçmemesi gerekmektedir. İzin verilen süreler ve özel durumlar ile ilgili daha detaylı bilgi, yine DMAC'in hazırladığı rehberde verilmiştir.

Yüksek basınç çalışmaları ister bounce dalışlar ister saturasyon dalışları şeklinde olsun, çalışmada sualtı hekimliği ve hiperbarik ortamlar ile ilgili eğitimi olan bir tıbbı danışmanın bulunması zorunlu kılınmıştır. Bu tıbbi danışmanın sorumlulukları ve görevleri, tüm diğer personel için olduğu gibi yüksek basınç altında çalışma rehberlerinde net şekilde belirtilmiştir. Buna göre tıbbı danışman yüksek basınçlı ortamda çalışma ile ilgili sağlanması gereken tüm koşullardan ve oluşabilecek tüm sağlık sorunlarından sorumludur. Rehberlerde yazılı görevlerin bir kısmı şöyle sıralanabilir:

- Düzenli muayeneler ve sağlık kontrollerinin yapılması
- Çevredeki tıbbi merkezler ve ambulans servisleri ile iletişim sağlanması, bilgilendirme
- Kompresyon ve dekompresyon prosedürlerinin belirlenmesi
- Dekompresyon hastalığı tedavi prosedürlerinin belirlenmesi
- Dekompresyon hastalığının tedavisinin yürütülmesi
- Tedavi sonrası takip ve kontroller
- Çalışma ortamında bulunması gerekli zorunlu tıbbi malzemenin kontrolü

Çalışma ortamında bulunması gereken tıbbi malzemeler ve ilaçlar ile ilgili yol gösterici olabilecek rehberler vardır. Bunlardan birisi DMAC'in açık deniz dalışları için hazırlanmış rehberidir. Bu rehbere göre malzemeler dalış bölgesinde, basınç odasında ya da transfer aracında olması gerekenler olarak ayrılmıştır. Bu bilgilerin tünel çalışmalarına uygun hale getirilmesi mümkündür.

Tünel yapımı ve bunun belirli aşmalarında zorunlu olan yüksek basınçlı ortamda çalışma oldukça riskli sayılabilecek çalışmalardır. Bu nedenle detaylı rehberler hazırlanmış hatta kimi ülkelerde yasal zorunluluklar getirilmiştir. Ülkemizde ise, dünyanın en önemli basınçlı tünel inşaatları arasında sayılan Marmaray ve Avrasya tüp geçidi çalışmaları olmasına rağmen konuyla ilgili yasal bir düzenleme mevcut değildir. Yeni tüp geçit projelerinin de gündemde olduğu göz önüne alınırsa bu düzenlemelere ihtiyaç olabileceği düşünülmelidir.

REFERANSLAR

1. ITA Report no:10- Guidelines for good working practice in high pressure compressed air. Erişim:12 Şubat 2015. www.ita-aites.org/en/future-events/90-guidelines-for-good-working-practice-in-high-pressure-compressed-air
2. DMAC 26: Saturation diving chamber hygiene. Erişim: 12 Şubat 2015. http://www.dmac-diving.org/guidance
3. DMAC 21: Guidance on the duration of saturation exposures and surface intervals between saturations. 12 Şubat 2015. http://www.dmac-diving.org/guidance
4. A guide to the working in compressed air regulations 1996. Erişim 1 Mart 2015. www.britishtunnelling.org.uk/?sitecontentid=219DD9DA-DF4D-4FB7-B724-4CD6BEB8924F
5. DMAC 15: Medical equipment to be held at the site of an offshore diving operation. 12 Şubat 2015. http://www.dmac-diving.org/guidance