

KİSTİK FİBROZİSTE İNHALASYON TEDAVİSİ

ÖNEMLİ NOKTALAR

- KF'te inhalasyon tedavisi nebulizerler, ölçülü doz inhalerler ve kuru toz inhalerler ile verilebilir.
- İlaçların çoğu nebulizerler ile verilir; en sık kullanılanlar ultrasonik ve jet nebulizerlerdir.
- İlaçları hangi yolla verileceği, ilaca ve hastanın özelliklerine göre karar verilmelidir.
- İnhalasyon yöntemi konusunda personel ve hasta çok iyi eğitilmelidir.

Kistik fibroziste (KF) en sık tutulan ve mortaliteye en çok neden olan organ akciğerler olduğu için, en önemli tedavi, solunum sistemine yönelik tedavi yöntemleridir. İnhaler tedavide amaç daha az miktarda ilacı en kısa sürede, doğrudan solunum yollarına vermektir [1-4]. KF'te inhaler tedavi, solunum yolu obstrüksiyonunun düzeltilmesi, mukus klirensinin düzenlenmesi, bronşial ağacın mikrobiyal yükünün azaltılması ve kronik Pseudomonas aeruginosa kolonizasyonunda antibiyotik tedavisi amacı ile kullanılmaktadır.

İlaçlar çocuklara inhalasyon yolu ile üç şekilde verilebilir [4,5]:

- Nebülizerler
- Ölçülü doz inhalerler
- Kuru toz inhalerler

Nebülizer Tedavi

Nebülizer tedavisinde amaç, ilacın solunabilen partiküller şeklinde, çok kısa bir sürede akciğerlere ulaştırmaktır. KF'te uygulanan inhaler tedavinin büyük bir çoğunluğu nebulizer ile yapılmaktadır [1].

Nebülizerler sıvı haldeki ilacı ince partiküller haline getirip bir maske veya ağızlık yardımıyla solunum yollarına ulaşmasını sağlar [1,6]. Nebülizasyon tedavisinin en önemli avantajları, ilaç sistemik dolaşıma verilmediği için, ilacın dozunun daha düşük, yan etkilerinin daha az, etkinliğinin başlama süresinin daha kısa ve tedavi edici indekslerinin yüksek olmasıdır [1-6].

Nebülizer tipleri

KF'te ultrasonik ve jet olmak üzere iki tip nebulizer kullanılmaktadır [1]:

Ultrasonik Nebülizer: Yüksek frekanslı ses dalgaları oluşturarak kristal üzerindeki sıvının aerosol haline gelme-

sini sağlar. Elektrikle ve sessiz çalışır. Kısa sürede fazla miktarda sıvıyı nebülize edebilirler. Sıklıkla solunum yollarının nemlendirilmesi, hipertonic salin verilerek kuru sekresyonların hidrasyonu ve öksürüğün uyarılması, mekanik ventilatörde solunan havanın nemlendirilmesi amacıyla kullanılır. Dezavantajı ise pahalı ve zor taşınır olmasıdır [2,4,7-10].

Jet Nebülizer: Oksijen basıncı ya da kompresör aracılığı ile sıvı haldeki ilacın aerosol haline gelmesini sağlayan jet nebulizerlerin farklı tipleri vardır [2,4,7-10].

Kullanılacak ilaca göre nebulizer tipi belirlenmelidir. Bronkodilatör ilaçlar her iki nebulizerle verilebilir. Tobramisin ve Dornaz alfa ilaçlarının etkinliği için sadece jet tipi nebulizer kullanılmalıdır [4,7-10].

İdeal nebulizerin özellikleri:

- Yüksek ilaç çıkışı olmalı
- Nebülizasyon zamanı kısa ve solunabilir, partikül oranı fazla olmalı
- Sağlam olup kolay kurulabilmeli
- Kolay temizlenmeli ve taşınmalı
- İlacına uygun olmalıdır [1,4,8-10].

Nebülizer tedavisinin etkinliğini belirleyen cihaza, ilaca ve hastaya bağlı faktörler:

- Cihaza bağlı faktörler: Nebülizerler yüksek şarjlı olduğunda daha etkili çalışır. Nebülizasyon süresi, nebulizerin tipine, komprese gazın akım hızına ve nebulizer şarjına bağlıdır. Bu durumlar olumsuz olduğunda nebulizasyon süresi uzayacak, hasta uyumda zorlanacaktır. Aerosolün damlacık boyutu nebulizerin tipine bağlıdır (ideal damlacık boyutu 5 mikron olmalıdır) [1,7].
- İlaça bağlı faktörler: Viskozitesi yüksek olan antibiyotik, steroid gibi ilaçlar daha uzun sürede nebülize olur. Nebülizasyon sırasında, buharlaşma nedeniyle, nebulizerdeki ilacın yoğunluğu artarak süreyi uzatır. Ayrıca kullanılacak ilaçlar vücut ısısına yakın sıcaklıkta olmalıdır [1].
- Hasta ile ilgili faktörler: Hastalar nebulizer kullanımı konusunda eğitilmelidir. Maske aracılı nebulizasyon sırasında ağızdan nefes alınmalıdır. Burundan nefes alıp verme partiküllerin burunda tutulmasına neden olarak etkinliği azaltır [1,7]. Yüksek inspiratuar akım hızlarında ilaç partikülleri büyük hava yolunda tutula-

caktır. Yavaş ve derin solunum ve inspirasyon sonunda soluğun tutulması partiküllerin alt solunum yollarında tutulumunu arttırmaktadır. Bu nedenle hastaların normal soluk alıp vermeleri gereklidir.

Nebülizasyon uygulama prensipleri

- İlaçlar aç karnına veya yemekten iki saat sonra verilmeli ve hasta oturur pozisyonda olmalıdır.
- Maske veya ağızlık kullanımında ilaç yanıtları aynıdır. Hastayla yeterli iletişim kurulabiliyorsa, üç yaşından büyük çocuklarda ağızlık kullanımı tercih edilmelidir. Ağızlık, ilacın üst solunum yollarında depolanmasını azaltır. Maske kullanımında ilacın bir kısmı yüze çöker ve ilaç çevreye daha çok yayılır. Bu nedenle özellikle antibiyotikler ve steroidlerin kullanımında ağızlık tercih edilmeli, yaşa uygun maske ve ağızlık kullanılmalıdır. İlaç kaçağını önlemek için maskeler yüze sıkıca oturtulmalıdır. Maskenin yüzden bir cm uzaklaştırılması solunan ilaç dozunu %50, iki cm uzakta oluşu %80 oranında azaltmaktadır.
- Nebülizasyon süresi, hava akım hızına (6-8lt/dk), ilacın ve nebülizerin özelliklerine göre değişir. İdeal nebülizasyon süresi 5-10 dakikadır. Haznedeki ilaç bittikten sonra nebülizasyon sonlandırılmalıdır.
- Nebülizerin etkili çalışması için haznedeki ideal ilaç miktarı 2.5-4 ml' dir. İlaç 2.5 ml'den az ise ilacın serum fizyolojik ile sulandırılması gereklidir.
- Boğazda oluşabilecek tahriş ve öksürüğü, antibiyotik ve steroidlerin ağızda oluşturabileceği mantar enfeksiyonlarını engellemek amacı ile işlem sonrası ağız çalkalanmalı ve yüz yıkanmalıdır. Maske ile yapılan uygulamalarda gözlerin de korunması önemlidir.
- Birden fazla ilaç uygulamalarında ilaç uyumu gözetilmelidir, örneğin salbutamol ve steroidler aynı hazneye koyulup verilebilir.
- Hasta farklı ilaçları alacaksa sıralama şöyle olmalıdır: ilk olarak bronkodilatör, sonra mukolitik verilir. Mukolitik sonrasında fizyoterapi yapıp solunum yolları temizlenir, inhale steroid verilir ve en son olarak inhale antibiyotik uygulanır.
- Antibiyotik nebülizasyonu sırasında çevreye antibiyotik bulaşı ve direnç gelişimi engellemek amacıyla ayrı bir odada ve hasta tek başına iken uygulanmalıdır. İlaç bitiminde oda havalandırılmalıdır.
- Nebülizasyon işleminde kullanılan maske veya ağızlık her hasta için (kardeşler dahil) ayrı olmalıdır. Ayrıca salbutamol kullanımından sonra hastaların inhale antibiyotik kullanmaları gerekiyorsa ilaç haznesi değiştirilip sonra kullanmaları gereklidir.
- Kullanılan ağızlık veya maskeler üç ayda bir değiştirilmelidir.

KF'li hasta ve ailesi nebülizer kullanımı konusunda eğitildikten sonra, uygulama sağlık personeli gözetiminde yaptırılarak denetlenmelidir. Cihazın arızası durumunda başvurulacak kişi ve/veya kurumların adres ve telefon numaraları mutlaka ailede bulunmalıdır [1].

Nebülizer bakımı

Nebülizer temizliği aileye anlatılmalıdır. Bakteri üremesini engellemek için cihaz kurutulmalıdır. Kullanılan haznenin dibinde biriken ilaç artıklarının püskürtme deliklerini tıkamasını engellemek amacı ile her kullanım sonrası temizlenmelidir. Cihazın temizliği için tüm nebülizer parçaları 5 dakika boyunca sıcak çeşme suyu (yaklaşık 40 derece) ve bulaşık deterjanı ile temizlenmeli ve sonrasında bol sıcak su ile durulanmalıdır. Kullanılan malzemeler dezenfeksiyon için suda kaynatılmalı ya da bulaşık makinesinde en az 50 derecede yarım saat yıkanmalıdır [11-14].

Nebülizasyon hakkında personel ve hasta çok iyi eğitilmeli, hastaya aletin kullanımı çok iyi anlatılmalıdır. İlaçların kullanımı, dozları, sıklıkları, cihazın bakımı, cihaz bozulduğunda yapılacaklar, gidebileceği yerler söylenip gerektiğinde ulaşabileceği telefon numaraları verilmelidir. Ayrıca hasta her kontrole geldiğinde ilacını nasıl kullandığı sorgulanıp aksi giden bir şey varsa düzeltilmelidir.

Ölçülü Doz İnhaler (ÖDİ)

ÖDİ ilaçlar, her püskürtmede belirli dozda ilaç verir ve püskürtme itici gazlar (kloroflorokarbon veya freon gazı) aracılığıyla sağlanır. Büyük (ağız parçalı) ya da küçük hacimli (maskeli) ara cihazlar (spacer) çocuklarda ÖDİ kullanımında koordinasyon sorununu ortadan kaldırır, tedavi etkinliğini artırır ve yan etki insidansını azaltır.

Ara cihazlar büyük ya da küçük hacimli olabilir. Büyük hacimli ara cihazlar valf sistemi ile çalışır. Valf inspirasyonda açılıp, ekspirasyonda kapanır. Küçük hacimli olanlarda valf yerine diyafram vardır. Beş yaşından büyük çocuklar ucunda maske olmayan büyük ya da küçük hacimli cihazları rahatlıkla kullanabilir. İlaç çalkalandıktan sonra ara cihaza dik bir şekilde takılır, çocuğun yüzüne yerleştirilir ve cihazın içine bir doz sıkılır. Çocuk yavaş ve derin bir inspiryum ile ilacı içine çekmeli, bu sırada ağızdan nefes almalı ve daha sonra yavaş bir ekspiryum yapmalı, cihazı yüz ya da ağızdan ayırmadan derin nefes alıp verme işlemini 5-10 kez yaptıktan sonra işlemi bitirmelidir. Eğer birden fazla doz alması gerekiyorsa, her doz için aynı manevrayı tekrarlaması gerekir. Cihazın içine her seferde bir doz ilaç sıkılmalıdır.

Beş yaşından küçük çocuklar küçük tip ve ucunda maske olan ara cihazları daha iyi kullanırlar. Maske çocuğun yüzüne burnunu ve ağzını kapatacak şekilde sıkıca yerleştirilmelidir. Bu işlem sırasında çocuğun ağlaması intrabronşiyal depolanmayı belirgin olarak azaltır. Ara cihazlar kullanım sonrası haftada bir kez suyla yıkanıp temizlenmelidir. Cihazın çepere ve aerosol partikülü arasındaki elektrostatik etkileşim ilacın yarılanma ömrünü etkilemektedir. İlk defa kullanılan ya da yeni yıkanmış bir cihazın içine 1-2 doz ilaç sıkılarak cihazın çeperinde ilaç birikimi azaltılır [5,6,14,15].

Kuru Toz İnhaler (KTİ)

ÖDİ'lerden farklı olarak itici gaz içermezler. Her bir doz sabit miktarda ilaç içerir. Turbuhaler, diskhaler, dis-

kus, easyhaler ve aeorolizer şeklindeki KTİ'ler ülkemizde de yaygın olarak kullanılmaktadır. İntrapulmoner depolanma için önce dışarı nefes verip sonra derin ve hızlı bir inspiyum şarttır. Altı yaşından küçük çocuklar ve yaşı büyük olmasına rağmen solunum eforu yetersiz olan çocuklar, KTİ kullanamazlar. İntrapulmoner depolanma en fazla KTİ ilaçlarla oluşmaktadır [5,6,14,15].

KAYNAKLAR

1. Ratjen F. Aerosol therapy in cystic fibrosis: Weighing the evidence. *Pediatr Pulmonol* 2008; 55: 99-121.
2. British Thoracic Society Nebulizer Project Group. Summary of nebuliser guidelines for ward and community staff. *Thorax* 1997; 52: 18-9.
3. Hagerman JK, Hancock KE, Klepser ME. Aerosolised antibiotics: a critical appraisal of their use. *Expert Opin Drug Deliv* 2006; 3: 71-86.
4. Sly PD, LeSouef PN. Inhaled therapy in paediatrics. *J Paediatr Child Health* 1991; 27: 7- 10.
5. Ulusal Astım Tanı ve Tedavi Rehberi. *Toraks Dergisi* 2000; 1: 28-31.
6. Pedersen S. Delivery systems in children. In: Barnes PJ, Grunstein MM, Leff AR, Woolcock AJ; eds. *Asthma*. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997; 1915-29.
7. Melani AS. Inhalatory therapy training: a priority challenge for the physician. *Acta Biomed* 2007; 78: 233-45.
8. Muers MF. Overview of nebulizer treatment. *Thorax* 1997; 52: 25-30.
9. Brand PL. Key issues in inhalation therapy in children. *Curr Med Res Opin* 2005; 21: 27-32.
10. Dolovich MB, MacIntyre NR, Andersen PJ, et al. Consensus statement: aerosols and delivery devices; American Association for Respiratory Care. *Respir Care* 2000; 45: 589-93.
11. Allan J, Cunniffe JG, Edwards C, et al. Nebulizer decontamination. *J Hosp Infect*. 2005; 59: 72-4.
12. Borsje P, de Jongste JC, Mouton JW, et al. Aerosol therapy in cystic fibrosis: a survey of 54 CF centers. *Pediatr Pulmonol*. 2000; 30: 368-76.
13. Cole CH. Special problems in aerosol delivery: neonatal and pediatric considerations. *Respir Care* 2000; 45: 646-51.
14. Geller DE. Choosing a nebulizer for cystic fibrosis applications. *Curr Opin Pulm Med* 1997; 3: 414-9.
15. Geller DE. Comparing clinical features of the nebulizer, metered-dose inhaler, and dry powder inhaler. *Respir Care* 2005; 50: 1313-21.