

Negatif Basıncı Ventilasyon

Dr. Hüseyin Avni FINDIKLI, Dr. Dilek ÖZCENGİZ

Negatif basınçlı ventilatörler (NPV), respiratuvar kasların fonksiyonlarını taklit eden ve fizyolojik mekanizmalara göre hastanın solunumuna destek veren cihazlardır. Toraks ve karın etrafında gereğine göre subatmosferik (negatif) veya atmosferik (sıfır) basınç oluşturarak işlev görürler. Tank ventilatörler veya demir akciğer (Iron lung) bu tip ventilatörlere örnektir. Bu amaca uygun olarak Alfred Jones tarafından 1884 yılında ilk ventilatör patenti alındı, sonrasında ise klinik değeri olan ilk ventilatör 1928 yılında Harvard Üniversitesi Tıp Fakültesinde Drinker ve Shaw tarafından geliştirildi. Demir akciğer olarak adlandırılan bu tank ventilatör, boyundan itibaren tüm vücudu saran silindirik metal bir tank şeklinde olup tankın bir ucu tamamen kapalı diğer ucu ise kavuçuk bir dairesel bir kapak içermekteydi (Resim 1) (1, 2). Zamanla üretilen deneysel nitelikteki cihazlar; kullanım kolaylığı ve güvenlik açısından avantajlara sahip olan, alüminyum ve plastik gövdeden yapılan, hastanın konforunun ön planda düşünüldüğü, kateterlerin ve monitör kablolarının geçilebildiği pencerelere sahip modern cihazlara yerlerini bıraktılar (Resim 2)(2, 3).

Tank tipi ventilatörler; jeneratörler tarafından, basınç kontrolü ile solunum sisteminde hareketin eşitliliği ilkesine dayanarak oluşturulan ve çoğu kez -30 cm H₂O'ya kadar düşebilen negatif bir basınç üreterek çalışmaktadır. Oluşturulan negatif basıncın idamesi için tank hava sızdırmaz yapıdadır. Oluşturulan subatmosferik basınç toraks boşluğunda genişlemeye, plevral ve alveol basınçlarında ise azalmaya neden olur. Bu bağlamda atmosfer basıncının, alveoler basınca göre nisbeten daha yüksek oluşu, yeterli pozitif basınç oluşturarak havanın atmosferden alveollere hareketini sağlar (4, 5). Geleneksel negatif basınçlı ventilasyonda ekspiratuvar faz ise toraksın pasif geri çekilmesine dayanır ve bu ventilasyonun frekansını, fizyolojik olarak dakikada yaklaşık 30-35 solunum ile sınırlar. Modern negatif basınçlı ventilatörler; inspirasyon evresi esnasında negatif bir basınç ve ekspirasyon evresi sırasında ise gövdenin sıkıştırılması için pozitif bir basınç sağlayarak hem inspirasyonun hem de ekspirasyonun kontrol edilmesini sağlar. Böylece ekspirasyon sadece göğsün pasif geri hareketine bırakılmamış olur. Bu özellikleri taşıyan ventilatörlerde hem inspiratuvar hem de ekspiratuvar fazlar tamamen kontrol altına alınmış ve bu saye-

NPV, tarihte solunum yetmezliği olan hastalar için ventilatuvar destek açısından önemli rol almıştır. Bu cihazlar solunum paralizisi olan polio hastalarının akut veya kronik desteği için 1950'lerde yaygın bir şekilde kullanılmış ve bir çok hayat kurtarmıştır. 1950'lerde ve 1960'larda pozitif basınçlı vantilatörlerdeki önemli teknolojik gelişmeler NPV'nin klinik uygulamasının belirgin bir şekilde azalmasına neden olmuştur. Günümüzde gerek fazla alan kaplaması, gerek kullanım zorluğu, gerek teknolojik gelişiminin yavaş olması ve gereksede non-İnvaziv pozitif basınçlı ventilasyonun (NPPV) yaygınlaşmasıyla NPV'nin rolü sorgulanır hale gelmiştir (8). Bazı çalışmalar, göğüs duvarı deformiteleri, nöromüsküler veya merkezi hipoventilasyon hastalıklarına bağlı kronik solunum yetmezliği olan hastalarda aralıklı negatif basınçlı ventilasyonun yararlarını bildirmiştir. Ancak, stabil KOAH'ta yapılan geniş çaplı bir araştırmada, negatif basınçlı havalandırmanın hiçbir yararı olmadığını buldular (2, 10). Akut veya kronik solunum yetmezliği tedavisinde negatif basınçlı ventilasyonun rolü net olmayıp, günümüzde deneysel çalışmalar harici aktif olarak kullanımı sınırlıdır.

KAYNAKLAR

1. Drinker PA, McKhann C. The iron lung. JAMA. 1986;255(11):1476-80.
2. Corrado A, Gorini M, Villella G, De Paola E. Negative pressure ventilation in the treatment of acute respiratory failure: an old noninvasive technique reconsidered. European Respiratory Journal. 1996;9(7):1531-44.
3. Kaplan T, Han S. Mekanik vantilatörlerin tarihsel süreç içindeki gelişimi. Bulletin of Thoracic Surgery/Toraks Cerrahisi Bülteni. 2014;5(3).
4. Erdoğan M, Özcengiz D. Mekanik Ventilator Temel Fiziksel Özellikleri. In: Özcengiz D, Özlü O (eds). Mekanik Ventilasyon. First Edition. Çukurova Nobel Tıp Kitabevi;2018, 15-21.
5. Shneerson JM. Assisted ventilation. 5. Non-invasive and domiciliary ventilation: negative pressure techniques. Thorax. 1991;46(2):131.
6. Thomson A. The role of negative pressure ventilation. Archives of disease in childhood. 1997;77(5):454-8.
7. Tobin MJ. Mechanical ventilation. The New England journal of medicine. 1994;330(15):1056-61.
8. Corrado A, Gorini M. Negative-pressure ventilation: is there still a role? The European respiratory journal. 2002;20(1):187-97.
9. Shapiro SH, Ernst P, Gray-Donald K, Wood-Dauphinee S, Spitzer W, Martin J, et al. Effect of negative pressure ventilation in severe chronic obstructive pulmonary disease. The Lancet. 1992;340(8833):1425-9.
10. Schonhofer B. [Non-invasive ventilation in the treatment of acute respiratory and chronic ventilatory failure]. Deutsche medizinische Wochenschrift (1946). 2009;134(11):530-5.