

Kartaloğlu / Okutan (Ed.)

Solum Sistem Fonksiyonel Değerlendirmesi / Güncel Yaklaşımlar ve Klinikte Kullanımı

16.5 x 24 cm, XII + 220 Sayfa

40 Tablo, 30 Şekil

34 Yazar Katılımıyla

ISBN 978-975-8882-43-4

Birinci baskı © Deomed, 2013.

www.deomed.com

7.3.3 / Solunum Mekanizmasının Monitörizasyonu

Mekanik ventilatör uygulanan hastaların solunum mekanizmasının izlenmesi, solunum yetmezliğine yol açan hastalığın patofizyolojisinin karakterize edilmesini, hastalığın gidişi hakkında bilgi edinilmesini, terapötik uygulamaların (örn PEEP) planlanmasını, ventilatör ayarlarının dinamik olarak değiştirilmesini, hasta-ventilatör senkronizasyonunun değerlendirilmesini, ventilatör ilişkili komplikasyon ve akciğer zedelenmesinin önlenmesini ve hastanın ventilatörden ayırma kriterlerini belirlenmesini sağlar.

7.3.3.1 / Hava Yolu Basınçları

Mekanik ventilasyon sırasında hava yolu basınçları intratorasik basınca göre pozitif olup ventilatör, solunum için gerekli tüm basınçları sağlayarak hastanın solunum işini azaltır. Solunum mekaniklerinin monitörizasyonunda hava yolu basınçları temeldir. Ventilatörde hastanın monitörizasyonu ile kompiyans, rezistans gibi solunum mekanikleri takip edilir. Barotravma riski önlenir. PEEP, ağız kapama basıncı ve inspiratuar ve ekspiratuar kas gerilimi takip edilir. Hava yolu basınçlarının ölçüm amaçlarından biri de hasta-ventilatör uyumsuzluğunun tanınabilmesidir.^[10]

7.3.3.2 / Hava Yolu Rezistansı

Hava yolu obstrüksiyonunun derecesi hakkında bilgi verir. Mekanik ventilasyondaki hastada hava yolu rezistansı (R_{aw}), endotrakeal tüp (ETT) çapı, ventilatör devresi ve hava yolu bütünlüğünden doğrudan etkilenen bir parametredir. Hava yolu çapı azaldıkça R_{aw} normalin üzerine çıkar. Bronkokonstrüksiyon, sekresyon birikimi, hava yolunun tümörle veya dıştan baskı ile daralması rezistansı artırır. Entübe hastalarda ETT çapına bağlı olarak gerçek değerinden daha yüksek çıkabilir.

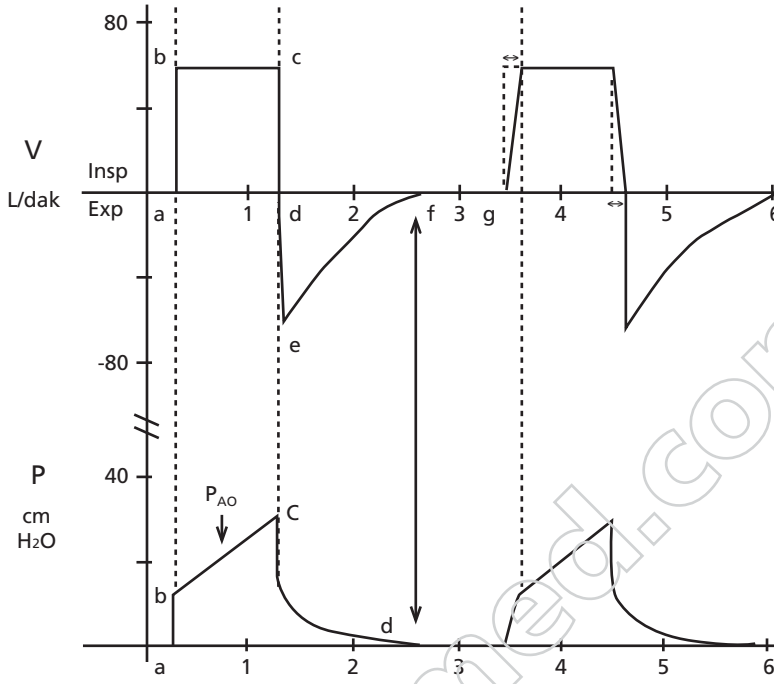
7.3.3.3 / Kompiyans

Akciğer kompiyansı (C), akciğerin genişleme kapasitesi ve elastikiyeti hakkında bilgi

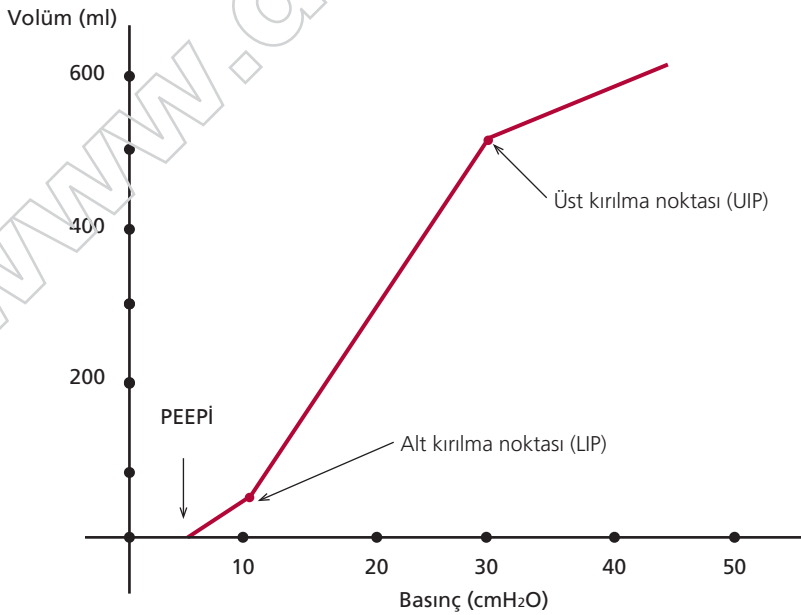
verir. Bir birim basınç değişikliği ile oluşan volüm değişikliği olarak tanımlanabilir. Kompiyansın değerlendirilmesi, statik (Cst) ve dinamik (Cdyn) ölçümlerle yapılmalıdır. Cst, hava akımının olmadığı bir durumda yapılır. Akım olmadığı için hava yolu rezistansı (R_{aw}) belirleyici bir faktör olarak rol oynamaz, böylece Cst akciğer ve göğüs duvarının elastik rezistansını yansıtır. Atektazi, ARDS, pnömotoraks, obezite, toraks deformiteleri, pulmoner fibrozis gibi durumlarda Cst azalmış bulunur. Cdyn ise hava akımı devam ederken yapılan ölçümdür ve R_{aw} 'dan doğrudan etkilenir. Dolayısıyla Cdyn akciğer ve göğüs duvarının elastik rezistansı kadar hava yolu direncinin derecesini, yani nonelastik rezistansı da yansıtır. Bronkospazm, hava yolu veya ETT'nin sekresyonla daralması, tüpün kıvrılması durumlarında Cdyn azalır.^[11] Obstrüktif hava yolu hastalıklarının Cdyn ile; ARDS, pnömoni, akciğer ödemi gibi restriktif hastalıkların Cst ile izlenmesi hastalığın gidişi hakkında bilgi edinmemizi sağlar.

7.3.3.4 / Ventilatör Grafik Dalgaları

Ventilatörde akım, volüm ve hava yolu basınç dalgalarının izlenmesi hasta-ventilatör uyumu hakkında bilgi verir ve ventilatör ayarlarının düzenlenmesine rehberlik eder. Basınç-volüm eğrisi (P/V) solunum sisteminin elastik özelliklerinin değerlendirilmesinde ve ventilatör ilişkili akciğer hasarlanmasının azaltılmasında önemli bilgiler veren bir grafik sağlamaktadır. P/V eğrisinin sigmoid şekli karakteristiktir. Kritik basınç düzeyi eğride ani yükselme yapan noktadır ve 'alt kırılma noktası' olarak adlandırılır. Alt kırılma noktası kollob alveollerin açılmasını başlatmak için gereken basınç ve ekspirasyon sonu volümüne karşılık gelir. Bu basınç uygulanması gereken PEEP'i gösterir. P/V eğrisinin inspiratuar kolunda azalmanın başladığı nokta ise 'üst kırılma noktası' olarak adlandırılır. Alveoler gaz dağılımının tamamlandığını, maksimum alveoler basınç ve volüme ulaşıldığını, bu noktadan sonraki basınç ve volüm değişikliklerinin alveollerini gerilmeye maruz bırakacağını gösterir^[12] (Şekil 7.4 ve 7.5).



Şekil 7.4: Ventilatörle çizilen eş zamanlı akım-zaman ve basınç-zaman grafik dalgaları (a: Inspirasyon başlangıcı, b: Inspiratuar zirve ve sabit akım hızı (60 L/dak), c: Ekspirasyona geçiş, d: Ekspiratuar akım başlangıcı, e: Zirve ekspiratuar akım (60 L/dak), f: Ekspiratuar akımın sonu, g: Pasif ekspiratuar duraksama).



Şekil 7.5: Basınç-volüm eğrisinde üst ve alt kırılma noktalarının belirlenmesi.

7.3.4 / Solunum Kaslarının Değerlendirilmesi

YBÜ'de solunum kas fonksiyonlarının ölçümünde temel amaç, hastanın MV'den ayrılmaya hazır olup olmadığının değerlendirilmesidir.

7.3.4.1 / Hava Yolu Kapama Basıncı

Kapalı bir hava yoluna karşı yapılan maksimum inspirasyon eforundan 0.1 saniye sonra ölçülen ağız kapama basıncı solunum gücü hakkında bilgi verir. Ağız parçası bir manometreye bağlanır ve glottisin açık kalmasını sağlamak için ağız parçasından az miktarda kaçak olmasına izin verilir. Hava yolu kapalı ve glottis açık iken ağız içi basınç alveol basıncına eşittir ve tüm solunum kaslarının fonksiyonunu yansıtır. Yüksek bulunması hastanın henüz MV'den ayrılmaya hazır olmadığını gösterir.

7.3.4.2 / Maksimum Hava Yolu Basınçları

Global inspiratuar kas gücü maksimum inspiratuar basınç (P_Imax) ile değerlendirilir. P_Imax hastanın rezidüel volüm düzeyine kadar derin bir ekspirasyon sonrasında yaptığı maksimum inspirasyon sırasında ölçülür. Maksimum ekspiratuar basınç (P_Emax) ise, total akciğer kapasitesine ulaşılmaya kadar yapılan derin bir inspirasyonu izleyen zorlu bir ekspirasyon sırasında ölçülür. Entübe hastalarda P_Imax'ın -30 cmH₂O'dan daha negatif olması inspiratuar kas fonksiyonunun ventilatörden ayırma için yeterli olduğunu, -20cmH₂O'dan daha negatif değerler ise ayırma işleminin başarısız olacağını düşündürür.^[13]

YBÜ'de solunumsal kas gücünün ölçümü bazı sorunları beraberinde getirmektedir. Birincisi, yapay bir hava yolu aracılığıyla maksimum basınç oluşturma çabası sırasında trakeal tüp yer değiştirebilir ve bu durum maksimum basınç düzeyini inhibe edebilir. İkincisi hastaların çoğu P_Imax ölçümü sırasında gereken plato basıncını 1 saniye süresince devam ettiremez. Son olarak hastaların pek azında maksimum ekspiratuar efor öncesinde, ekspirasyonun rezidüel volüm düzeyine ulaşması

için gereken kooperasyon sağlanabilir. P_Imax ve P_Emax ölçümleri rutin olarak her hastada önerilmemekle beraber seçilmiş hastalarda ve özellikle ventilatör bağımlılığının saptanmasında yararlı olabilir.^[14]

7.3.4.3 / Solunum Paterni

Günümüzde hastaların MV'den ayırma sürecinin değerlendirilmesinde sensitivite ve spesifitesi çok daha yüksek bulunan yüzeyel solunum indeksi (solunum frekansı/tidal volüm) yaygın olarak kullanılmaktadır. Entübe hastada yüzeyel solunum indeksinin belirlenmesi için ventilatörün CPAP moduna geçilmesi ve en son uygulanan PEEP düzeyinde CPAP uygulanması gereklidir. Yüzeyel solunum indeksinin 100'ün üzerinde olması, hastanın MV'den başarılı şekilde ayrılmayacağını düşündürür.

7.3.5 / Kalp Debisi Ölçümü

Swan ve Ganz tarafından 1970 yılında yapılarak başında balon uçlu kateter ile pulmoner arter kateterizasyonunun tanımlanmasından sonra rutin kalp debisi (KD) ölçümü yapılmaya başlamıştır. Daha sonra bu amaçla birçok invazif ve noninvazif yöntem geliştirilmiştir.^[15,16]

7.3.5.1 / İnvazif Yöntemler

Fick Yöntemi

Fick prensibine göre birim zaman içinde dokular tarafından kullanılan O₂ miktarı, dokuların dolaşımdan aldığı O₂ miktarına eşittir. Sonuçta dokuların kullandığı O₂ miktarı (VO₂), arteriyovenöz O₂ içeriğinin farkının KD ile çarpımına eşittir ve endirekt kaloriometri yöntemiyle ölçülür. Endotrakeal tüpün yanına yerleştirilen bir cihaz ile ölçüm yapılır. Arteriyel O₂ içeriği arteriyel, karışık venöz O₂ içeriği de pulmoner arter kateterinden alınan kan gazından hesaplanır. Hemodinamik ve solunumsal olarak stabil olan hastalarda doğru sonuç verir.

İndikatör Dilüsyon Yöntemi

Dolaşıma verilen miktarı belirli bir maddenin, akımın daha uzak bir noktasında belirlenmesi esasına dayanır. Belirlenen indikatör