

Uykuda Solunum Bozukluklarında Kime, Hangi Cihazları Kullanalım?

Which Device Should Be Used to Whom in Sleep Related Breathing Disorders?

Dr. Mehmet KARADAĞ

Bursa Şevket Yılmaz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, Bursa

ÖZET

Uykuda solunum bozukluklarının tedavisinde, PAP cihazlarının ana fonksiyonu, üst solunum yollarının açık tutulmasını sağlayarak, uyku ve solunum kalitesini artırmaktır. OSAS hastalarında ilk seçenek olarak CPAP denenmelidir. CPAP, inspirasyon ve ekspirasyonda ayarlanan sabit basınçla hava akımını sağlamaktadır. Basınç intoleransı, ek hastalık olması, pozisyonel ve REM bağımlı apnelerin olması, santral uyku apnesi ya da hipoventilasyon durumlarında CPAP cihazı yeterli olmayabilir. Bu durumlarda hastanın ihtiyacına göre cihaz seçimi yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Uykuda solunum bozuklukları, PAP, CPAP.

SUMMARY

The main function of PAP devices in the treatment of respiratory disorders in sleep is to increase the quality of sleep and respiration by keeping upper respiratory system open. The first choice in OSAS should be CPAP. CPAP provides set fixed pressure in inspiration and expiration. CPAP devices may not be enough if there is pressure intolerance, added illness, positional and REM dependent apneas, central sleep apnea or hypoventilation. In these cases the devices should be chosen for the needs of the patient.

Keywords: Sleep Related Breathing Disorders, PAP, CPAP.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence

Prof. Dr. Mehmet KARADAĞ

Bursa Şevket Yılmaz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, Bursa

Email: mehmetkarada@gmail.com

GİRİŞ

Uykuda solunum bozukluklarının tedavisinde, üst solunum yollarının açık tutulmasını sağlayarak, uyku ve solunum kalitesini artırmayı amaçlayan PAP tedavisinde, cihaz seçimi, tedavinin etkinliğini belirleyen en önemli parametrelerden birisidir. PAP tedavisi endikasyonu konmuş ve tedavisi düzenlenmiş bir hastada, doğru cihaz seçimi yapıp yapılmadığının bir göstergesi de tedaviye uyum sağlanmasıdır. Uyumu tanımlamak için, gecelik minimum dört saat kullanım kabul edildiğinde, erişkinlerin yüksek bir bölümünün (%46-83) PAP tedavisine uyumsuz olarak sınıflanabileceği rapor edilmektedir⁽¹⁾.

Üst solunum yolu dilatör kasları, inspiriyum sırasında solunum pompa kaslarının kasılması ile oluşan negatif intraluminal basıncı dengeleyerek üst solunum yolunun açık kalmasını sağlamaktadır. Uyku sırasında bu dilatör kasların yetersizliği durumunda, üst solunum yolu açıklığının devam ettirilememesi nedeniyle hipopne ve apneler gelişmektedir. PAP tedavisi ile üst solunum yollarının açık tutulması amaçlanmaktadır (Resim 1,2).

Bu amaçla kullanılan PAP cihazları, noninvaziv olarak uygulanan mekanik ventilatörlerdir.

Ülkemizde bugün için kullanılan yedi çeşit PAP cihazı mevcuttur.

1. Continuous Positive Airway Pressure (CPAP)
2. Auto-CPAP (APAP)
3. Bilevel Positive Airway Pressure (BPAP)
4. Auto-BPAP
5. BPAP-ST
6. Automatic Volume Assured Pressure Support (AVAPS),
7. Adaptif Servo Ventilatör (ASV).

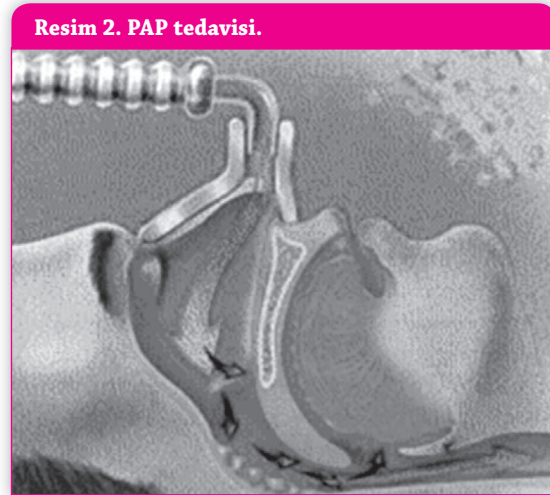


Bu cihazların çalışma prensipleri, kullanım alanlarında etkinliği belirlemektedir. Cihazların özellikleri, kullanım endikasyonlarını belirlerken mutlaka dikkate alınmalıdır.

1. Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) Uygulaması

CPAP cihazı oda havasını sıkıştırarak pompalayan bir çeşit kompresördür. Yüksek devirli bir jeneratör, düşük dirençli bir hortum ve uygun bir maske ile üst solunum yoluna pozitif basınç uygulanmasını sağlar⁽²⁾. Günümüzde CPAP cihazları genellikle 2-30 cmH₂O basınç sağlamak için 20-60 L/dakika akım oluşturacak şekilde ayarlanmıştır. CPAP, tüm bir solunum siklusuna boyunca basıncı sabit tutmak için, ekspirasyon sırasında basınç arttığı ölçüde akımı azaltır, inspirasyonda ise basınç düştüğü ölçüde akımı artırır böylece üst solunum yolunda sürekli sabit basınç sağlar. CPAP cihazları genellikle nemlendirici veya O₂ ilavesine olanak tanıyan düzenekler içerir. CPAP tedavisine rağmen ek hastalıklar nedeni ile oksijenasyon sağlanamaz ise maskeden ek oksijen uygulanmalıdır.

CPAP cihazlarında, hasta için belirlenen etkin basınç değerinin, gece uykuya dalmayı zorlaştırmasını önlemek için cihazların rampa özelliği devreye sokulabilir. Rampa uygulamasında cihaz belirlenen bir minimum basınçtan belirlenen sürede, etkin basınca yavaş yavaş ulaşacak şekilde ayarlanır. Hasta istediği anda rampa sistemini devre dışı bırakabileceği gibi gecenin herhangi bir saatinde, uyanıklık sonrası tekrar uykuya dalmak için yeniden devreye sokabilir. Teorik olarak rampa sisteminin hasta uyumunu artırdığı söylenebilir de, CPAP kompliyansını arttırdığına dair bilimsel bir çalışma bulunmamaktadır. Rampa süresinin çok uzun tutulması veya gece boyunca has-



ta tarafından çok sık devreye sokulması, CPAP tedavisinin etkinliğini azaltabilir⁽³⁾.

CPAP cihazlarında ekspiryumda uygulanan basınç bazı hastalarda ekspiryum zorluğuna, boğulma hissi, klostrofobiye ve panik atağa neden olabilir. Bu durumlarda CPAP tedavisi C-flex özelliği olan cihazlarla uygulanabilir. C-flex özelliği hastaların ekspiryum güçlüğünü azaltmak için geliştirilmiş bir teknolojidir. İnspiryumda ideal basıncı vermekte, ekspiryum başında basıncı düşürerek ekspiryum ortasında tekrar ideal basınca çıkmaktadır. C-flex özelliğinin hasta uyumunu arttırdığı ileri sürülmüştür⁽⁴⁾.

CPAP endikasyonu: Polisomnografik olarak; apne indeksi (AI) en az 15 (on beş) veya apne-hipopne indeksi (AHİ) en az 30 (otuz) veya apne, hipopne ve solunum eforu sonucu uyanma sayısını gösteren solunum bozukluğu indeksi (RDİ) en az 30 (otuz) olarak tespit edilen hastalara CPAP uygulama endikasyonu vardır. Ayrıca, AHİ veya RDİ 5-30 arasında olmakla birlikte artmış gündüz uyukuluk, bilişsel etkilenme, duygudurum bozuklukları, uykusuzluk veya hipertansiyon, iskemik kalp hastalığı, inme veya uykuya ilişkili hipoventilasyon/hipoksemik sendromlardan birinin varlığı durumunda da CPAP endikasyonu vardır.

2. Otomatik CPAP (APAP: Automatic Positive Airway Pressure) Uygulaması

Sirtüstü yatışta olduğu gibi hastanın yatış pozisyonuna veya REM fazı gibi uyku evrelerine bağlı olarak apnelerin arttığı ya da azaldığı durumlarda ayrıca yüksek basıncı tolere edemeyen veya sabit basınç cihazlarıyla (CPAP) tedaviyi tolere edemeyen hastalarda, Otomatik CPAP (APAP: Automatic Positive Airway Pressure) endikasyonu vardır.

APAP cihazları horlama, üst solunum yolu rezistansı veya üst solunum yolundaki hava akımına göre uygulanan basıncı gece boyunca değiştiren cihazlardır. Değişik üretici firmaların cihazları farklı algoritmeler ile çalışmakla birlikte, tümünde temel mekanizma üst solunum yolunda apne ve ilişkili bulgular ortaya çıktığında basıncı otomatik olarak yükseltip, bir süre apne olmadığında düşürmesi şeklindedir. Böylece uyku evresi, vücut pozisyonu gibi nedenlerle gece içerisinde veya alkol ve kilo alımı gibi nedenlerle geceden geceye değişen basınç ihtiyaçlarını karşılamak mümkün olmaktadır. APAP cihazlarının uyguladığı gece boyunca ortalama basıncın, klasik CPAP cihazlarından daha düşük olduğu ve bu nedenle kompliyansı arttıracakları bildirilmiştir. Apneleri, arousalları, desaturasyonları ve semptomları önleme yönünden ise APAP ile klasik CPAP arasında anlamlı farklılık sap-

tanmamıştır. Genellikle APAP, titrasyon amaçlı veya klasik CPAP cihazını tolere edemeyen hastalarda tercih edilmektedir. Diğer yandan santral apnelerde, obezite-hipoventilasyon sendromunda, kardiyovasküler hastalığı, nöromusküler hastalığı ve göğüs deformitesi olan hastalarda, ayrıca başarısız uvulopalatofaringoplasti (UPPP) operasyonu sonrası kullanımı önerilmemektedir⁽⁵⁾.

3. BPAP (Bilevel Positive Airway Pressure) Uygulaması

BPAP cihazları solunum siklusu boyunca inspirasyon (IPAP: Inspiratory Positive Airway Pressure) ve ekspirasyonda (EPAP: Expiratory Positive Airway Pressure) farklı basınçta hava verme özelliği olan cihazlardır. Böylece hastanın pozitif basınca karşı toleransını artırıp cihaz kullanma kompliyansını arttırmak hedeflenmektedir.

İnspirasyonda daha yüksek, ekspirasyonda daha düşük basınca ihtiyaç olması nedeniyle BPAP uygulamasının bazı OSAS olgularında hasta konforunu arttırdığı ve CPAP tedavisine refrakter apneleri başarı ile tedavi ettiği bildirilmiştir⁽⁶⁾. CPAP tedavisinin yetersiz kaldığı olgular sıklıkla, daha obez, oksijen desaturasyonu daha derin, gündüz hipoksemisi ve hiperkapnisi olan hastalardır. OSAS ile birlikte KOAH olan hastaların sıklıkla BPAP gerektirdiği bildirilmiştir. KOAH olgularında ekspiryum zorluğu vardır. CPAP tedavisi ile ekspiryum sırasında uygulanan yüksek pozitif basınçlar dispne hissinde artışa ve karbondioksit retansiyonuna neden olabilir. BPAP tedavisinde ise ekspiryum basıncı, inspiryum basıncına göre daha düşük tutularak bu riski elimine etmek mümkündür. Sonuç olarak, OSAS ile KOAH birlikteliğinde ya da uyku ile ilişkili diğer hipoventilasyon/hipoksemik sendromlar (restriktif akciğer hastalığı, obezite-hipoventilasyon sendromu, pulmoner parankimal veya vasküler patolojilere bağlı hipoventilasyon/hipoksemi vb.) olan hastalarda, ayrıca CPAP tedavisinin tolere edilememesi durumunda BPAP endikedir⁽⁷⁾.

4. AUTO-BPAP

BPAP endikasyonu olan, ancak efektif BPAP basıncı çok değişken olan ya da BPAP basıncını tolere edemeyen hastalarda Auto-BPAP endikasyonu vardır. İnspirasyon (IPAP) ve ekspirasyonda (EPAP) değişken basınç ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde dizayn edilmişlerdir. Auto-BPAP, apne-hipopne ve flowlimitation durumlarında farklı basınçlarda hava akımını düzenleyerek hastanın ihtiyacını karşılar. Minimum ve maksimum IPAP değerlerini belirleyip IPAP-EPAP arasındaki farkı en az 3 cmH₂O olarak sabitleyerek uygulama yapılır⁽⁸⁾.

5. BPAP-ST

BPAP endikasyonu olan, ancak spontan solunumun ve tetikleme gücünün yetersiz olduğu durumlarda ya da daha yüksek basınç gerektiren durumlarda, BPAP-ST cihazı endikasyonu vardır. Apne oluşması durumunda ST= spontaneous-timed özelliği nedeniyle, etkin (IPAP) ve (EPAP) basıncını uygulayarak, solunum sıklığı ve sayısı ayarlanabilmektedir. Özellikle santral apnelerin varlığında BPAP-ST cihazı tercih edilmelidir⁽⁹⁾.

BPAP-ST cihazı için düzenlenecek olan sağlık kurulu raporlarında: uyku ile ilişkili hipoventilasyon/hipoksemik sendromu (restriktif akciğer hastalığı, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, obezite-hipoventilasyon sendromu, pulmoner parankimal veya vasküler patolojilere bağlı hipoventilasyon/hipoksemi vb.) olan hastalarda, spontan solunumun ve tetikleme gücünün yetersiz olduğunun belirtilmesi gereklidir.

6. AVAPS (Automatic Volume Assured Pressure Support)

Volüm garantili basınç desteği sağlayan cihazlardır. Klasik BPAP cihazlarında sabit basınç olup, bu basınçla oluşan tidal volüm uygulanır. Bu basınçta tidal volüm değişkendir, yeterli tidal volüm sağlamayabilir. AVAPS tipi cihazlarda ise ayarlanan tidal volüm hastaya uygulanacak şekilde basınç düzenlenir. Basınç üst ve alt limitleri belirlenir, basınç değişken olup ayarlanan tidal volümü sağlayacak basınç cihaz tarafından belirlenmektedir. Bu nedenle BPAP ile yanıt almamayan nöromusküler ve göğüs duvarı bozukluklarına bağlı uyku ile ilişkili hipoventilasyon-hipoksemi olan restriktif akciğer hastalığı olan hastalarda (ALS, obezite-hipoventilasyon sendromu, kifoskolyoz vb.), kronik solunum yetmezliklerinde (obstrüktif ve restriktif) özellikle hiperkapni varlığında başarılıdır.

AVAPS cihazlarının ayarlanmasında, tidal volüm 8-12 mL/kg, EPAP 4-5 cmH₂O, minimum IPAP EPAP ile eşit, maksimum IPAP 20-25 cmH₂O (morbid obez olgularda 25-30 cmH₂O), solunum sayısı 12/dakika sıklıkla kabul edilen sınırlardır⁽¹⁰⁾.

7. Adaptif Servo Ventilatör (ASV)

ASV cihazları, hem IPAP hem de EPAP basınçlarını ihtiyaca göre ayarlayarak etkili olmaktadır ve diğer cihazlar ile kontrol altına alınamayan santral uyku apne sendromu ve Cheyne-Stokes solunumunun tedavisinde kullanılmaktadır. Hastanın solunum derinliği, sıklığı, dakikada minimum solunum sayısı faktörlerini kullanarak hastanın solunumu ile basınç desteği arasındaki senkronizasyonu sağlar.

Özellikle konjestif kalp yetmezlikli hastalarda OSAS, santral uyku apnesi ve Cheyne-Stokes solunumu sık görülmektedir. Konjestif kalp yetmezliği tanılı ejeksiyon fraksiyonu %45'in altında olan hastaların %10'unda OSAS, %30-60'ında ise Cheyne-Stokes solunumu olduğu bildirilmiştir. Bu hasta grubunda obstrüktif apnelere bağlı olarak konjestif kalp yetmezliği geliştiği, konjestif kalp yetmezliğine bağlı olarak da santral apneler ve Cheyne-Stokes solunumunun geliştiği bildirilmiştir. Konjestif kalp yetmezliğinde OSAS klasik PAP cihazları ile başarıyla tedavi edilebilirken, santral apneler ve Cheyne-Stokes solunumu sıklıkla ASV gerektirmektedir. ASV'nin konjestif kalp yetmezliğinde apneleri, Cheyne-Stokes solunumunu, hipoksemiye, arousalları önlediği, uyku mimarisini düzelttiği ve mortaliteyi azalttığı saptanmıştır⁽¹¹⁾.

İlk gece polisomnografi tetkiki sırasında santral apne veya Cheyne-Stokes solunumunun görüldüğü hastalarda titrasyon gecesinde CPAP, BPAP S/T tedavileriyle, uyku ile ilişkili solunum bozukluğu olaylarının engellenememesi veya hastanın tedaviye uyumunun ve sürekli kullanımının sağlanamaması veya ilk gece polisomnografi tetkiki sırasında, ön planda santral apne veya Cheyne-Stokes solunumunun görüldüğü hastalarda veya ejeksiyon fraksiyonu %40'dan düşük olan konjestif kalp yetmezliği hastalarında basınç titrasyonunda CPAP, BPAP S/T tedavileri uygulanmaksızın ASV cihazı endikedir.

SONUÇ

Uykuda solunum bozukluklarında PAP tedavisi halen yaygın olarak uygulanan etkin bir yöntemdir. PAP cihazlarının ana fonksiyonu, üst solunum yollarının açık tutulmasını sağlayarak, uyku ve solunum kalitesini artırmaktır. OSAS hastalarında ilk tercih CPAP cihazı olmalıdır. CPAP hastaların büyük bir çoğunluğunda etkin olmaktadır.

Apnelerin pozisyonel özellikte olması veya REM bağımlı OSAS saptanması durumunda sabit basınçlı CPAP uygulaması yeterli olmayacaktır. Bu durumda APAP cihazları tercih edilebilir. Ancak hipoventilasyon sendromlarında, santral apne varlığında, UPPP operasyonu geçirmiş olanlarda APAP uygulanması uygun değildir.

CPAP cihazı ile yüksek basınç uygulaması gerektiği ve bu basınçların tolere edilemediği hastalarda veya KOAH gibi ek hastalıkların olması halinde ya da hipoventilasyon varlığında öncelikle BPAP tercih edilmelidir.

BPAP endikasyonu olan ancak sabit IPAP ve EPAP basınçlarıyla kontrol edilemeyen olgularda, obezite-

hipoventilasyon senromlu hastalarda Oto-BPAP iyi bir alternatiftir.

BPAP endikasyonu olan, ancak spontan solunumun ve tetikleme gücünün yetersiz olduğu durumlarda, santral apnelerin varlığında, kompleks uyku apne sendromu veya Cheyne-Stokes solunum varsa, BPAP-ST cihazları öncelikle tercih edilmelidir.

BPAP-ST cihazlarının başarısız olması durumunda ASV mod'lu cihazlar kullanılmalıdır. EF oranı < %40 olan konjestif kalp yetmezlikli hastalarda Cheyne-Stokes solunumu saptandığında doğrudan ASV mod'lu cihaz uygulanmalıdır.

Nöromusküler ve göğüs duvarı bozukluklarına bağlı uyku ile ilişkili hipoventilasyon-hipoksemi olan restriktif akciğer hastalığı olan hastalarda (ALS, obezite-hipoventilasyon sendromu, kifoskolyoz vb.), kronik solunum yetmezliklerinde (obstrüktif ve restriktif) özellikle hiperkapni varlığında sabit bir tidal volüm sağlayabilmek için AVAPS cihazları kullanılır.

Uykuda solunum bozukluklarının tedavisinde uygun cihazın seçimi, hasta uyumunun ve tedavi başarısının ön şartıdır. Ancak uygun maske seçimi, nemlendirme özelliği gibi ek faktörlerde dikkate alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- 1- Weaver TE, Grunstein RR. Adherence to continuous positive airway pressure therapy: The challenge to effective treatment. *Proc Am Thorac Soc* 2008; 5:173-178.
- 2- Gordon P, Sanders MH. Positive airway pressure therapy for obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome. *Thorax* 2005; 60: 68-75.
- 3- Giles TL, Lasserson TJ, Smith BH, White J, Wright J, Cates CJ. Continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnoea in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006; 3: CD001106.
- 4- Marshall NS, Neill AM, Campbell AJ. Randomised trial of compliance with flexible (C-Flex) and standard continuous positive airway pressure for severe obstructive sleep apnea. *Sleep Breath* 2008; 12: 393-6.
- 5- Morgenthaler TI, Aurora RN, Brown T, et al. Practice parameters for the use of auto titrating continuous positive airway pressure devices for titrating pressures and treating adult patients with obstructive sleep apnea syndrome: An update for 2007. *An American Academy of Sleep Medicine-report.* *Sleep* 2008; 31: 141-7.
- 6- Resta O, Guido P, Picca V, et al. Prescription of nCPAP and nBIPAP in obstructive sleep apnoea syndrome: Italia next experience in 105 subjects. A prospective two centre study. *Respir Med* 1998; 92: 820-7.
- 7- Kushida CA, Littner MR, Hirshkowitz M, et al. Practice parameters for the use of continuous and bilevel positive airway pressure devices to treat adult patients with sleep-related breathing disorders. *Sleep* 2006; 29: 375-80.
- 8- Kakkar RK, Berry RB. Positive airway pressure treatment for obstructive sleep apnea. *Chest* 2007;132:1057-72.
- 9- Berry RB, Chediak A, Brown LK, et al. Best clinical practices for the sleep center adjustment of noninvasive positive pressure ventilation (NPPV) in stable chronic alveolar hypoventilation syndromes. *J Clin Sleep Med* 2010; 6: 491-509.
- 10- Storre JH, Seuthe B, Fiechter R. Average volume-assured pressure support in obesity hypoventilation: A randomized crossover trial. *Chest* 2006; 130: 815-21.
- 11- Randerath WJ, Galetke W, Stieglitz S, Laumanns C, Schäfer T. Adaptive servo-ventilation in patients with coexisting obstructive sleep apnoea/hypopnoea and Cheyne-Stokes respiration. *Sleep Med* 2008; 9: 823-30.