



© Uzm. Dr. Seher Yanatma,
© Doç. Dr. Asu Özgültekin

Apne Testi

Apnea Test

Copyright© 2023 Yazar. Türk Yoğun Bakım Derneği adına Galenos Yayınevi tarafından yayımlanmıştır. Creative Commons Atıf-GayriTicari-Türetilemez 4.0 (CC BY-NC-ND) Uluslararası Lisansı ile lisanslanmış, açık erişimli bir makaledir.



Uzm. Dr. Seher Yanatma
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Yoğun Bakım Kliniği, Diyarbakır, Türkiye

Doç. Dr. Asu Özgültekin
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul, Türkiye

Uzm. Dr. Seher Yanatma (✉),
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Yoğun Bakım Kliniği, Diyarbakır, Türkiye

E-posta : seheryanatma@hotmail.com

ORCID ID : orcid.org/0000 0003 3435 1792

Solunum kontrolü, beyin sapı refleksleri arasında önemli yere sahiptir. Apne testi, beyin ölümü için diğer kriterler karşılandıktan sonra solunum dürtüsünün olmadığını göstermek için yapılır. Apne testinin başarısı için uygun ön koşulların sağlanması gereklidir;

- Vücut sıcaklığı ≥ 36 °C,
- Sistolik kan basıncı ≥ 100 mmHg,
- Arteriyel karbondioksit basıncı (PaCO_2 35 ile 45 mmHg) ve pH normal aralıkta olmalıdır.
- Hipoksi olmaması,
- Normovolemik durum sağlanması,
- Solunum çabalarını etkileyebilecek ilaçların hastaya verilmemiş olmasıdır (1,2).

ÖZ Beyin ölümü tanısında beyin sapı refleksleri arasında solunum kontrolü için yapılan apne testi önemli yere sahiptir. Apne testi sırasında vital bulgularda değişiklikler, derin hipotansiyon ve ciddi kardiyak aritmiler ortaya çıkabilir ve intrakraniyal basınç belirgin olarak artabilir bu yüzden beyin ölümü kriterlerindeki diğer testler tamamlandıktan sonra yapılmalıdır. Destekleyici testlerin yapılamadığı durumlarda tanı için gerekli testtir. Bu bölümde apne testinin uygulama koşulları, nasıl yapıldığı, karşılaşılan zorluklar ve çözüm seçenekleri tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Beyin ölümü, apne testi, arteriyel karbondioksit basıncı

ABSTRACT Apnea test is among brainstem reflexes and performed to detect respiratory control. It has an important place in the diagnosis of brain death. Changes in vital signs, profound hypotension, and severe cardiac arrhythmias may occur during the apnea test, and intracranial pressure may increase markedly, so it should be performed after the other brain death tests were completed. It is a necessary test for diagnosis in cases where supportive tests cannot be performed. In this section, the pre-test conditions, the procedure, the difficulties encountered and the solution options are discussed.

Keywords: Brain death, apnea test, arterial carbon dioxide pressure

Yüksek PaCO_2 değerleri ile yaşayan, PaCO_2 yükselmelerine karşı solunum dürtüsü baskılanmış hasta grubunda apne testi yapılmaması, beyin kan akımı değerlendirilen destekleyici testlere başvurulması önerilir (3).

Nöromusküler felç veya yüksek servikal omurilik lezyonları durumlarında test geçerli değildir.

Ventilatör desteğinin kesilmesi genellikle derin hipoksemi ve hemodinamik instabilite ile sonuçlanır. Bunun önlenmesi için, testten önce preoksijenizasyon yapılmalıdır. Hasta 5-10 dakika süre ile mümkünse $\text{PaO}_2 > 200$ mmHg olacak şekilde %100 oksijen ile ventile edilmelidir. Solunum sayısı normokapniyi sağlayacak şekilde ayarlanır, PEEP 5 cmH_2O 'ya düşürülür, periferik oksijen saturasyonu $> \%95$ olduğunda, bir

arteriyel kan gazı elde edilir. Daha sonra hastanın ventilatör bağlantısı kesilir. Oksijen, çapı trakeal kanülden hava kaçağına izin verecek ölçüde olan bir sonda yardımıyla ucu karınaya uzanacak şekilde yerleştirilerek, 4-6 L/dk hızında sağlanır. Yüksek akım hızları alveoldeki karbondioksit birikim hızını yavaşlatarak bekleme süresini uzatabilir. Alternatif olarak 12 L/dk oksijen akışıyla bir T-parçası sistemi veya 12 L/dk oksijen akışıyla 10 ile 20 cmH₂O sürekli pozitif hava yolu basıncı (CPAP) kullanılması yöntemler arasındadır (3,4).

Test süresince hastanın spontan solunum çabası gözlenirken aynı zamanda kalp hızı kan basıncı ve oksijen satürasyonu da sürekli izlenmelidir. Hasta ventilatörden ayrıldıktan 8-10 dakika sonra arter kan gazında PaCO₂ ölçümü yapılır. Pozitif bir apne testi (beyin ölümü ile uyumlu) için PaCO₂ >60 mmHg veya başlangıç değerlerinden 20 mmHg daha yüksek olduğunda solunum yanıtının olmaması esastır. Kan gazı örneği hızlıca bakılabiliyorsa hasta ventilatöre bağlanmadan ilk sonuç görülüp, hedeflenen PaCO₂ değerine ulaşılmadıysa ve klinik durum stabil ise test süresi uzatılarak 2 dakikada bir kan gazı örneği alınmasına devam edilir, hedef PaCO₂ değerine ulaşıncaya kadar test pozitif olarak sonlandırılır.

Apne testi sırasında hastada spontan solunum çabası gözlenirse test negatiftir (beyin ölümü ile uyumlu değildir) ve hemen sonlandırılmalıdır. Test sırasında hemodinamik bozulma ve hipoksemi olması durumunda apne testi tamamlanamamış ya da yorumlanamaz olarak kabul edilir ve kan gazı alınarak test sonlandırılır. Daha sonra tekrar uygun koşullar sağlanıp test yinelenir veya kan dolaşımını değerlendiren destekleyici testlere başvurulur.

Apne testi kanunda belirtilen uzmanlık alanlarından bir hekim tarafından yapılır ve kayıt altına alınır. Koma hali ve tüm beyin sapı reflekslerinin tam kaybı olan hastalarda uygun koşullar sağlandıktan sonra tek bir defa olarak ve tanı koydurucu test olarak yapılır. İkinci nörolojik muayene sonrasında tekrar apne testine gerek yoktur.

Apne testi sırasında hipotansiyon (sistolik kan basıncı <90 mmHg), hipoksemi (SaO₂ <%85, >30 saniye) aritmi meydana gelebilir ve apne testinin tamamlanamamasına neden olabilir. Bu olaylar yetersiz oksijenasyon veya preoksijenasyon veya altta yatan kardiyopulmoner hastalığa bağlı olabilir. Yeni çalışmalarda uygun ön koşullarla (yeterli preoksijenasyon, asit-baz veya elektrolit anormallikleri olmaması, normotansiyon ve stabil kardiyak fonksiyon) apne testinin çoğu hastada (63 hastanın 62'si) komplikasyon olmadan tamamlandığı bildirilmiştir (5). Tamamlanamayan testler daha sonra

yeniden denenebilir veya yukarıda açıklandığı gibi CPAP kullanılarak yapılabilir; bir seride bu yöntem, trakeal kanülle oksijen kaynağı kullanarak tamamlayamayan 20 hastanın 2'sinde apne testinin tamamlanmasına olanak sağlamıştır (4). Apne testi tamamlanamıyorsa yardımcı testlerin yapılması planlanmalıdır.

Ventilatörden ayrılmadan yapılan modifiye testlerde, yeni nesil ventilatörlerdeki hassas akış tetikleme ayarları, solunum çabası olarak yanlış algılanıp ventilatörün kendi kendine döngüsüne yol açabilir ve beyin ölümü olan hastalarda yanlış negatif apne testi olarak yorumlanabilir (6). Tetik akış hassasiyet eşliğini artırmak veya bir basınç tetikleme mekanizmasına geçmek, bu durumu önleyebilir.

Apne testi, ekstrakorporeal membran oksijenasyonu kullanılarak resüsite edilen hastalarda modifikasyon gerektirir, ancak bir dizi olgu raporunda uygulanabilir olduğu gösterilmiştir. Hiperkapni elde etmek için taze gaz akım hızının düşürülmesi, oksijenatör yoluyla veya endotrakeal tüp yoluyla destek sağlanarak oksijenasyonun devamı, CPAP'nin sürdürülmesi ve devre pompası akışıyla hemodinamik destek ve gerektiğinde vazodilatör ilaçları içeren bir prosedür önerilmektedir (7).

Beyin ölümünü belirlemek için gereken gözlem süresi değişmektedir (8):

Önceki kılavuzda postnatal yedinci günden önce beyin ölümü tanısı konulamaz ifadesi, yeni kılavuzlarda term yenidoğandan itibaren tanı konulabilir olarak değiştirilmiştir.

İki aydan küçük bebeklerde 48 saatlik aralıklarla yapılan klinik muayene ve iki destekleyici test uygulanması gerekir.

İki ay ile bir yaş arası bebeklerde 24 saat aralıklarla yapılan klinik muayeneler ve hekimler kurulunun uygun göreceği herhangi bir laboratuvar yöntemi (beyin bilgisayarlı tomografi olabilir) sonucu beyin ölümü tanısı konulur.

<18 yaş çocuklarda ve yetişkinlerde iki klinik muayene arasında 12 saat süre olmalıdır (9). Anoksik beyin ölümünde bu süre 24 saat olarak belirlenmiştir.

İkinci nörolojik muayene öncesi destekleyici test ile beyin dolaşımı değerlendirilip beyin ölümü ile uyumlu olması durumunda ikinci nörolojik muayene yapılmasına gerek kalmaz.

Kardiyak arrest sonrası resüsite edilen hastalarda, arrest anından itibaren en az 24 saat gözlem önerilir, çünkü kardiyak arrestten saatler sonra beyin sapı reflekslerinde spontan düzelme meydana gelebilir. İndüklenmiş hipotermi alan hastalarda, bazı motor ve beyin sapı refleksleri üç

günden sonra (aldıkları sedasyon ve hipotermi etkileriyle) düzelebileceğinden, iyileşme süresi daha da uzayabilir (10). Bu tür hastalarda beyin kan akışı için yardımcı bir test

yapılması tavsiye edilebilir; elektrofizyolojik parametreler de indüklenen hipotermiden etkilenebilir.

Kaynaklar

1. Practice parameters for determining brain death in adults (summary statement). The Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 1995;45:1012-4.
2. Wijdicks EF, Varelas PN, Gronseth GS, Greer DM; American Academy of Neurology. Evidence-based guideline update: determining brain death in adults: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2010;74:1911-8.
3. BryanYoung G. Diagnosis of braindeath. UpToDate 2021.
4. Lévesque S, Lessard MR, Nicole PC, Langevin S, LeBlanc F, Lauzier F, et al. Efficacy of a T-piece system and a continuous positive airway pressure system for apnea testing in the diagnosis of brain death. *Crit Care Med* 2006;34:2213-6.
5. Datar S, Fugate J, Rabinstein A, Couillard P, Wijdicks EF. Completing the apnea test: decline in complications. *Neurocrit Care* 2014;21:392-6.
6. Wijdicks EF, Manno EM, Holets SR. Ventilator self-cycling may falsely suggest patient effort during brain death determination. *Neurology* 2005;65:774.
7. Shah V, Lazaridis C. Apnea testing on extracorporeal membrane oxygenation: Case report and literature review. *J Crit Care* 2015;30:784-6.
8. T.C. Sağlık Bakanlığı Organ Nakli Hizmetleri Yönetmeliği Beyin Ölümü Tanı Kriterleri.09.12.2022; 32038 sayılı ResmiGazete. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/12/20221209-3.htm>
9. Goh AY, Mok Q. Clinical course and determination of brainstem death in a children's hospital. *Acta Paediatr* 2004;93:47-52.
10. Rossetti AO, Oddo M, Logroscino G, Kaplan PW. Prognostication after cardiac arrest and hypothermia: a prospective study. *Ann Neurol* 2010;67:301-7.