

## Beyin Ölümü Tanısı ve Son Değişiklikler Diagnosis of Brain Death And Recent changes

Ahmet Küçük, Mahmut Alp Karahan

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Şanlıurfa

**Yazışma Adresi:** Dr. Mahmut Alp Karahan, Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D. Şanlıurfa, Türkiye. Tel:+905327808997 E-mail: mahmutalp\_k@yahoo.com

**Geliş tarihi / Received:** 17.04.2015

**Kabul tarihi / Accepted:** 30.04.2015

### Sayın Editör;

Beyin ölümü; beyin, beyin sapı ve serebellumun tüm aktivitelerinin kalıcı ve geri dönüşümsüz kaybı olarak tanımlanmaktadır. Bu işlemin hızlı ve doğru bir şekilde yapılması gerek tıbbi gerekse hukuki önemli bir sorumluluktur. Beyin ölümü tanısı konan hastaların potansiyel donör adayı olmasından dolayı organ bekleyen hastalar için bir umut ışığı oluşturması da bu konunun önemini daha da arttırmaktadır.

Beyin ölümü, içerik olarak ilk kez 1959 yılında Mollaret ve Goulon tarafından “coma dépassé” terimini kullanarak tanımlanmıştır. Ancak Coma dépassé; beyin ölümü değil, “yaşamla ölüm arasında bir sınır” anlamına gelir (1).

### Ülkemizdeki beyin ölümündeki son değişiklikler

Ülkemizde, “beyin ölümü” ve “kadavradan organ nakli” konusundaki ilk resmi belge, 29/05/1979 tarihinde yayınlanmış olan, “Organ ve Doku Alınması, Aşılması ve Nakli Hakkındaki 2238 nolu kanun”dur (2). Bu kanun; tıbbi ölüm hali, bilimin ülkede ulaştığı düzeydeki kuralları ve yöntemleri uygulamak suretiyle, biri kardiyolog, biri nörolog, biri nöroşirürjiyen ve biri de anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanından oluşan 4 kişilik hekimler kurulunca oy birliği ile saptanır şeklindedir.

20/08/1993 tarihinde Resmi Gazete’de yayınlanan “Organ Nakli Merkezleri Yönetmeliği”nin “Geri Dönüşümsüz Komanın Bulguları”(3) anlatırken 2000, 2002 ve 2012 yıllarında Türkiye’deki beyin ölümü kriterleride güncellenmiştir.

Tüm gelişmiş ülkelerde beyin ölümü tesbiti 2 hekimle yapılmaktadır. Ülkemizde de beyin ölümü tespitinde dünyada gelişmiş ülkelere benzer düzenlemeler 02.01.2014’de 2238 sayılı kanunda yapılmıştır. Bu kanunda “biri kardiyolog, biri nörolog, biri nöroşirürjiyen ve biri de anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanından 4 kişilik hekimler kurulunca oy birliği ile saptanır” ifadesinin 11. maddesi değiştirilmiş ve “Tıbbi ölümün gerçekleştiğine, biri nörolog veya nöroşirürjiyen, biri de anesteziyoloji ve reanimasyon veya yoğun bakım uzmanından oluşan iki hekim tarafından kanıta dayalı tıp kurallarına uygun olarak oy birliği ile karar verilir.” şeklinde ifade edilmiştir.

Donörün organlarının alınmasının zamana karşı bir yarış olduğunu ve yeni düzenlemeyle bu gereksiz zaman kaybı önlenecek, süreç daha kısa zamanda tamamlanabilecektir.

### Beyin ölümü tanısı için ön şartlar

Beyin ölümü düşünülen hastada tanı sürecinin başlatılabilmesi için ön şartların mutlaka yerine Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi (Journal of Harran University Medical Faculty) Cilt 12. Sayı 2, 2015 getirilmiş olması gereklidir. Bu ön şartlar şunlardır. A-Hastada beyin ölümüne yol açan irreversibl ağır yapısal beyin hasarının tanısı kesin olmalıdır bir görüntüleme yöntemi (BT veya MRG) ile mutlaka gösterilmelidir. Beyin hasarına yol açan durumun tedavisi olmamalı veya yapılan girişimlerine yanıtızsızlık bulunmalıdır. B-Sistolik kan basıncı; 18 yaş ve üstü olgularda  $\geq 100$  mmHg olması gerekir. Kan basıncı önkoşulu vazopressör destek ile de sağlanabilir. C- Santral vücut sıcaklığı  $\geq 36$  °C olmalıdır. D-Beyin sapı reflekslerinin alınmasını engelleyecek düzeyde elektrolit dengesizliği ve/veya metabolik bozukluk olmamalıdır. Elektrolit dengesizliklerinin veya metabolik bozuklukların sürece katkısından emin olunamadığı durumlarda serebral kan dolaşımını değerlendiren destekleyici testlere başvurularak beyin ölümü tanısı konulabilir. E-Hasta sedatif, anestezik, bilinç düzeyini etkileyebilecek analjezik, nöromusküler bloke edici veya benzeri ilaçların etkisinde olmamalıdır. Bu ilaçları almış olan hastalarda eğer ilaç düzeyi bakılabiliyorsa ilaç serum düzeyinin terapötik aralığın altına inmesi beklenmelidir. İlaç düzeyi bakılamıyor ve böbrek ile karaciğer fonksiyonları normal ise ilacın eliminasyon yarı ömrünün 5 katı kadar bir süre beklenmelidir. Böbrek veya karaciğer fonksiyonları normal olmadığında, ilaç eliminasyon yarı ömrünün 5 katı kadar bir sürenin beklenemeyeceği durumlarda veya bahsedilen ilaçların verilip verilmediğinden emin olunamayan olgularda serebral kan dolaşımını değerlendiren destekleyici testlere başvurularak beyin ölümü tanısı konulabilir. F-Kardiyopulmoner resüsitasyon veya benzeri hipoksik iskemik akut beyin hasarına neden olan olaylardan hemen sonra gerçekleştirilen nörolojik muayene bulguları beyin ölümü tanısı için güvenilir değildir; beyin ölümünün üç temel klinik muayene bulgusunun (koma, beyi sapı reflekslerinin kaybı, apne testi) değerlendirilmesine başlanması için en az 24 saat beklenmeli ve muayene bulguları serebral kan dolaşımını değerlendiren testler ile desteklenmelidir(4).

### Beyin Ölümü Temel Bulguları

Beyin ölümü klinik tanısının 3 temel bulgusu derin koma durumu, beyin sapı arefleksisi ve pozitif apne testidir.

Glasgow koma skalası skoru 3 olmalıdır. Herhangi bir ağırlı uyarana karşı spinal refleksler ve otomatizmalar dışında yanıt alınmamalıdır. Olguda terleme, kızarma, taşikardi, ateş, farmakolojik destek olmaksızın normal kan basıncının devam etmesi veya ani yükselme ataklarının olması, foramen magnum seviyesinin altındaki reflekslerin varlığı (derin tendon refleksi, Babinski işareti, yüzeysel refleksler, Lazarus ve benzeri komplike spinal refleksler ve otomatizmalar, vb.) veya diabetes insipitus gelişmemiş olması beyin ölümü tanısını dışlamaz. Her iki gözde pupiller orta hatta ve dilate olmalı ve parlak ışığa reaksiyon vermemelidir. Supraorbital çentik veya temporomandibular ekleme baskı şeklinde uygulanan ve dört ekstremiteden verilen ağırlı uyarana ile yüzde (fasiyal ve orofaringeal kasları içeren bulbar kaslarda) herhangi bir yanıt olmamalıdır. Kornea refleksi olmamalıdır. Okülosefalik ve okülovestibüler reflekslerde tam kayıp olmalıdır. Öğürme, öksürme, emme ve aranma reflekslerinde tam kayıp olmalıdır (4).

Apne testi kanunda belirtilen uzmanlık alanlarından bir hekim tarafından gerçekleştirilir ve dökümanite edilir. Uzman hekimler veya konsültan branşlar ayrı ayrı, tekrar tekrar apne testi yapmamalı, en uygun

koşullarda, muayene bulgusu olarak koma ve tüm beyin sapı reflekslerinin tam kaybı kriterlerini karşılayan hastalarda, tek bir defa ve tanı koydurucu bir apne testi yapmayı hedeflemelidirler. Apne testi yapılabilmesi için normotermi, normotansiyon ve normovolemi ön koşulları sağlanır. Bu koşullarda hastaya uygun mekanik ventilasyon yaklaşımı ile PaCO<sub>2</sub>'nin 35-45 mmHg ve PaO<sub>2</sub>'nin 200 mmHg üzerinde olması sağlanmalıdır. (5) Test öncesi alınan arter kan gazı örneğinde pH ve PaCO<sub>2</sub> değerlerinin normal sınırlarda olması amaçlanmalı, ancak KOAH ve benzeri akciğer patolojilerine bağlı hiperkarbinin düzeltilemediği olgularda apne testinin pozitif olarak kabul edilmesi için başlangıç düzeyine göre en az 20 mmHg artış kuralı uygulanmalıdır. Teste başlamadan önce hasta 5-10 dakika süre ile %100 oksijen ile ventile edilmelidir. Yeterli oksijenasyon sağlandıktan sonra hasta mekanik ventilatörden ayrılmalı ve entübasyon/trakeotomi tüpünün içinden karina seviyesine ilerletilen bir sonda yardımıyla 6-8 L/dakika oksijen verilmelidir. Test süresince bir yandan hastanın spontan soluma çabası gözlenirken diğer yandan da kalp hızı, kan basıncı ve oksijen saturasyonu sürekli izlenmelidir. Hasta ventilatörden ayrıldıktan 8 dakika sonra arter kan gazında PaCO<sub>2</sub> ölçümü yapılmalıdır. Eğer hastanın klinik durumu stabil ise ve hedeflenen PaCO<sub>2</sub> değerlerine ulaşılmadıysa test süresi uzatılarak 2 dakikada bir kan gazı örneği alınmasına devam edilmelidir; bu tip bir durumda hedef PaCO<sub>2</sub> düzeylerine ulaşıncaya test sonlandırılır. Apne testinin pozitif (beyin ölümü ile uyumlu) olarak yorumlanması için test sonunda PaCO<sub>2</sub> ≥60 mmHg olmasına ve başlangıç değerine göre ≥20 mmHg artış göstermesine rağmen hastada herhangi bir soluma çabası olmamalıdır. Test sırasında hastada herhangi bir spontan soluma çabasının gözlenmesi durumunda test beyin ölümü ile uyumlu değildir (apne testi negatif) ve derhal sonlandırılır. Apne testi sırasında hastada hemodinamik bozulma veya hipoksemi olması durumunda test hemen sonlandırılmalıdır. Bu sonlandırma işlemi öncesi hedef PaCO<sub>2</sub> düzeylerine ulaşılmış olma ihtimaline yönelik bir kan gazı örneği alınması tavsiye edilir. Hemodinamik bozulma veya başka bir nedenle PaCO<sub>2</sub> kriterinin karşılanamaması durumunda apne testi sonuçsuz (tamamlanamamış veya yorumlanamaz) olarak kabul edilir. Bu durumda uygun koşullar sağlandıktan sonra apne testi tekrarlanmalıdır. Apne testi önkoşullarının sağlanamaması durumunda veya testin çeşitli nedenler ile hedef PaCO<sub>2</sub> düzeylerine ulaşılamadan sonlandırılması halinde serebral kan dolaşımı değerlendiren destekleyici testlere başvuru olarak deklarasyon sürecine devam edilebilir(4).

Beyin ölümü temel bulgularının mevcudiyeti dökümanete edildikten sonra geri dönüşsüzlük kriterinin sağlanması için bu bulguların belirlenen süre (bekleme süresi) sonunda değişmediği gösterilmelidir. Bekleme süresi 2 aydan küçük bebeklerde 48 saat, 2 aydan büyük ile 1 yaş arası çocuklarda 24 saat, 1 yaş üzerindeki çocuklarda ve yetişkinlerde 12 saat ve kardiyopulmoner resüsitasyon veya benzeri hipoksik iskemik akut beyin hasarı olgularında 24 saat olmalıdır. İlk muayenede üç temel muayene bulgusunun beyin ölümü ile uyumlu olduğu vakalarda, serebral kan dolaşımını değerlendirmeye yönelik destekleyici test ile serebral kan akımının olmadığı gösterilmesi durumunda bekleme süresinin tamamlanmasına ihtiyaç yoktur(4).

Beyin ölümü klinik tanısı serebral kan dolaşımı veya beyin elektriksel aktivitesi hakkında bilgi veren testler ile desteklenmelidir. Elektroensefalografi, duyuşal uyarılmış potansiyeller, transkranyal Doppler ultrasonografi, radyonüklid serebral sintigrafi (SPECT), BT anjiyografi ve kateter serebral anjiyografiyi destekleyici testlerdir(4).

### Kaynaklar

- 1- Pallis C. Whole brain death reconsidered-physiological facts and philosophy, J Med Ethics 1983;9:32-7.
- 2-03/06/1979 tarihli resmi gazetede yayımlanan 29/05/1979 tarihli 2238 sayılı, Organ ve Doku Alınması, Saklanması ve Nakli Hakkındaki Kanun (<http://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/16655.pdf>, son erişim tarihi 20/10/13)
- 3-20/08/1993 tarihli 21674 sayılı resmi gazetede yayımlanan Organ Nakli Merkezleri Yönetmeliği , Ek-1 Beyin Ölüm Kriterleri, (<http://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/21674.pdf>, son erişim tarihi 20/10/13)
- 4-Türk nöroloji derneği beyin ölümü tanı kılavuzu. (15/10/2014)
- 5- Organ Ve Doku Nakli Hizmetleri Yönetmeliği Resmi Gazete:01.02.2012 - 28191