

# BEYİN ÖLÜMÜ ve ETİK

## Yard. Doç. Dr. Hacer Ayşen YAVRU

### AMAÇ

Bu dersin amacı genellikle hekimler arasında bile yanlış tanımlanan ve tanınan “beyin ölümü” kavramının tanınmasını ve bu kavramın organ nakli açısından önemini anlaşılmasını sağlamaktır.

### ÖĞRENİM HEDEFLERİ

Bu dersin sonunda öğrenciler:

1. Öğrenci beyin ölümü tanımının önemini anlamalı.
2. Beyin ölümünün klinik ve laboratuvar bulgularını tanıyabilmeli.
3. Beyin ölümü kavramının organ nakli açısından anlam ve önemini değerlendirmeli.

Beyin ölümünün ve tanı koyma aşamalarının önemini anlayabilmek için tarihteki yolculuğunu öğrenmek gerekir.

### Tarihçe

Ölümün tanımı ve belirlenmesi tarih boyunca insanlık için bir sorun olagelmıştır. Ölüm binyıllardır dolaşım ve solunum işlevlerinin sona ermesi olarak algılanmıştır. Yoğun bakım ünitelerinin ve yapay solunum desteğinin yıllar içinde gösterdiği gelişmeler ölümün tanımında da değişikliğe neden olmuştur. 19. yüzyılın ikinci yarısından sonra beyin patofizyolojisi ile ilgili yapılan kapsamlı çalışmalar ölüm kavramına yeni yorumlar katmışlardır. Örneğin Leyden, 1866’da “yapay solunum uygulanırsa kafa içi basıncını arttırarak hayvanları öldürebilmenin mümkün olmadığını” kanıtlamıştır.

Beyin cerrahı ve patolog olan Horsley, 1894’te “ölümden sonra kalbin çalışmaya devam ettiğini” söyleyerek bu konuda bir ilki gerçekleştirmiştir. Cushing 1901’de, Philadelphia’da vermiş olduğu bir derste bu bilgilere dayanarak kafa içi basıncı yüksek hastalarda solunumun aniden durduğunu ve kan basıncının düştüğünü ve “gerçek ölüm meydana geldikten sonra kalbin bir müddet çarpmaya devam ettiğini” söylemiştir. Tıp literatüründe “beyin ölümü” kavramının geçtiği ilk iki kaynağın bunlar olduğu belirtilmektedir.

Dünyada bunlar olurken ülkemizde de üniversitemiz öğretim üyesi Prof. Dr. Alfred Heilbronn 1938 yılında “Biyoloji Bakımından Ölüm ve Baka” isimli konferansında “*Vücudun ölümü ile bunu teşkil eden aksamın ölümü arasında kısa veya uzun bir fasıla mevcuttur*” diyerek ölümün bir süreç olduğuna dikkat çekmiştir.

Gene aynı şekilde üniversitemiz öğretim üyesi Prof. Dr. Hans Winterstein da 1939’da “hekimin ölümü saptadığı zaman vücudun %90’ının canlı olduğunu ve uygun önlemlerle yeniden hayata döndürülebileceğini” belirtmiş ve “ilk ölen sistemin santral sinir sistemi olduğunu; bu sistemin ölmesi durumunda tüm vücudu ölmüş kabul edebileceğimizi” ifade etmiştir.

1959’da ise Wertheimer “sinir sisteminin ölümü, P. Mollaret ve Goulon’da coma dépassé (geri dönüşümsüz koma) terimlerini kullanarak olaya yeni bir boyut kazandırmışlardır. Fakültemiz reanimasyon servisinin kurucusu ve eski dekanlarımızdan Prof.Dr. Cemalettin Öner de bu bilim adamları ile birlikte çalışmış ve coma dépassé kavramının ülkemizde yerleşmesini sağlamıştır.

1968 yılına dek yapay solunum uygulanan hastalarda beyinsel işlevlerin geri dönüşümsüz kaybının saptanması günlük pratikte yer almakta ancak hala “beyin ölümü” kavramından söz edilmemekteydi. Ancak 1968’de Harvard Tıp Fakültesi’nin Ad Hoc Komitesinin sonuç

bildirgesi JAMA Ağustos sayısında yayınlanmış ve böylelikle “beyin ölümü” tanımı literatürde yerini almıştır. *Report of the Ad Hoc Committee of the Harvard Medical School to Examine the Definition of Brain Death* der ki: “Beynin tüm bölümlerinde, geri dönüşsüz fonksiyon kaybı yerleşmesi durumunda, hukuki ölümün gerçekleştiği kabul edilmelidir. Çünkü, bu durumda, uygulanan tüm tıbbi girişime (solunum ve dolaşım desteği) rağmen, koma durumu kalıcıdır.”

## BEYİN ÖLÜMÜ

**DİKKAT:** Klinik ölüm olarak da adlandırabileceğimiz beyin ölümü ile hüresel ölüm arasında bir süreç söz konusudur ve bunun sonunda biyolojik anlamda ölüm gerçekleşir. İşte bu süreç “Organ Nakli” açısından son derece önemli ve değerlidir.

### Beyin ölümü tanımı yapabilmek için ön koşullar

Beyin ölümü tanısı koymadan önce bir dizi koşulun gerçekleşmiş olduğundan emin olmak gerekir. Aksi halde ciddi mediko-legal sorunlarla karşı karşıya gelebiliriz.

Bu koşulları sıralayacak olursak:

1. Beyin ve/veya beyin sapını içine alan hasar geri dönüşsüz olmalıdır.
2. Hipotermi ( vücut ısısı  $< 32^{\circ}\text{C}$  ) olmamalıdır.
3. Herhangi bir şekilde zehirlenme olasılığı bulunmamalıdır.
4. Hasta, sedatif, hipnotik, kas gevşetici gibi herhangi bir anestezi ilaç etkisi altında olmamalıdır.
5. Ağır endokrin hastalık, asit-baz dengesinde bozukluk, elektrolit dengesizliği gibi tabloyu taklit edecek ve ayırıcı tanıyı güçleştirecek bir durum olmamalıdır.

### Beyin ölümü tanısı

Beyin ölümü tanısı koymak için 29.5.1979 tarih, 2238 sayılı Organ ve Doku Alınması, Saklanması, Aşılması ve Nakli Hakkında Kanun uyarınca 4 uzman hekim imzası gereklidir:Kardiyolog, beyin cerrahı, nörolog ve anestezi-reakimasyon uzmanı.

**DİKKAT:** Beyin ölümü nörolojik bulgularla saptanan bir klinik tanıdır. Bazı durumlarda bu klinik tanı yardımcı laboratuvar ( özellikle radyolojik ) incelemelerle desteklenmelidir.

1. Pupillalar fıkse ve ışığa cevapsızdır: Parlak ışık kaynağı ile pupilaların ışık reflekslerinin olmadığı görülmelidir. Pupillalar genelde ortada 4-6 cm çapında ve eğer spinal sempatik yol sağlamsa daha da dilate olabilir
2. Korneal refleksler yoktur : Temiz bir pamukla, çok nazik bir şekilde korneaya zarar vermeden uygulanmalıdır ve herhangi bir hareket gözlenmemelidir.
3. Vestibulo-oküler refleksler yoktur:

*Serviko-oküler refleks*, servikal hasar söz konusu değil ise yapılabilir ve göz kapakları elle açılıp başı güçlü bir şekilde bir yandan diğer tarafa çevirerek herhangi bir göz hareketinin olup olmadığına bakılır. Hiçbir hareketin olmaması gereklidir.

Serviko-oküller refleks bakılmıyorsa, *kalarik test* yapılmalıdır. Önce timpanik membran muayenesi ile perforasyon araştırılır. Kalarik test oldukça önemlidir. Nörolojik kriterler beyin ölümünü gösteriyorsa timpanik membran delik olsada test yapılabilir. Baş 30 derece kaldırılır, buzlu 50 ml su, enjektöre konur enjektör dış kulak yoluna yerleştirilir. Gözler açık tutulurken soğuk irrigasyon yapılır ve gözlerde herhangi bir hareketin olmadığı görülürse beyin ölümü doğrulanmış olur. Buzlu su ile irrigasyon bittikten sonra da 1 dakika gözlere dikkatle bakılmalıdır.

4. Ağrılı uyaranlara motor cevap yoktur:

Ağrılı uyaranlara karşı, spinal refleksler hariç, hastanın hiçbir motor cevabı olmamalıdır. Ağrılı uyaran, tırnak yatakları, supraorbital bölge ve temporomandibular eklem uygulanmalıdır.

Tüm bu test ve muayene bulguları bize beyin ölümü tanısını düşündürüyorsa bu kez “Apne testi” uygulamasına geçmeliyiz. Apne testi şu şekilde uygulanır.

- I. Hasta, %100 oksijenle 10 dk ventile edilir.
- II. PaCO<sub>2</sub> 40 mmHg olacak şekilde mekanik ventilasyon uygulanır.
- III. İlk kan gaz örneği alınarak ventilatörden ayrılır.
- IV. 6 L/dk olacak şekilde trakeal kateter yardımıyla O<sub>2</sub> insüflasyonu uygulanır.
- V. 10 dk sonra ikinci kan gazı örnekleme yapılır.
- VI. Hasta, ventilatöre bağlanır.
- VII. PaCO<sub>2</sub> deki artış > 20 mmHg ise apne testi pozitif olarak değerlendirilir.

Morbid obez ya da kronik obstrüktif akciğer hastalığı olanlara apne testi uygulanmaz. Uygulama sırasında herhangi bir hemodinamik instabilite (hipo/hiper-tansiyon, aritmi) gelişirse ya da yeterli PaCO<sub>2</sub> artışı olmaksızın hipoksi geliyorsa teste son verilir. Destekleyici testlerden yardım alınır. Bunlar çok çeşitlidir ve hastanenin mevcut koşullarına uygun olarak uygulanmalıdır:

1. Elektrofizyolojik Ölçümler: EEG, sabit potansiyeller, sensoriyel uyarılmış potansiyeller
2. Serebral kan akımı ölçümleri: Anjiyografi, ekoensefalografi, transkraniyal doppler ultrasonografi, intrakraniyal basınç ve serebral perfüzyon basıncı ölçümü
3. Serebral metabolizma ölçümleri: Oksijenin serebral metabolik hızı, juguler venöz oksijen saturasyonu, pozitron-emisyon tomografisi
4. Patomorfolojik ölçümler: Bilgisayarlı tomografi, magnetik rezonans görüntüleme, beyin omurilik sıvısı sitolojisi.
5. Atropin testi

**DİKKAT:** Eğer etyoloji belirli ise 12 saat, belirsiz ise 24 saat gözlem sonucu muayene tekrarlanır ve bulgular sabit kalıyorsa beyin ölümü tanısı kesinleşir.

**Sağlık Bakanlığı'nın Resmi Gazete'de yayınlanan, 1993, 2000 ve 2002 tarihli Beyin Ölümü Kriterleri:**

1. Bilinç kaybı,
2. Spontan hareket olmaması,
3. Ağrılı uyaranlara motor yanıtın olmaması,
4. Spontan solunum bulunmaması (apne testi),
5. Beyin sapı reflekslerinin tamamen kaybolması:
  - I. Kornea refleksi yokluğu
  - II. Vestibulo-oküler refleks yokluğu
  - III. Okülo-sefalik refleks yokluğu
  - IV. Farengeal ve trakeal refleks yokluğu
6. Pupiller dilate, ışığa yanıtızsız (4-9 mm),  
Ayırıcı tanı, yeterli süre gözlem (12-24 saat).

**Tıbbi desteğin kesilmesi**

Beyin ölümü tanısı konan hastalarda tıbbi desteğin kesilmesi de yasalarla belirlenmiştir. 20 Ağustos 1993 tarihli Organ Nakli Merkezleri Yönetmeliği (Ek-1) ve 1 Haziran 2000 tarihli Organ Nakli Hizmetleri Yönetmeliği (Ek-1) maddelerine göre “Hasta yakınına beyin ölümü deklare edildikten sonra hastaya uygulanan tıbbi destek kesilebilir.”

Günümüzde onbinlerce hastanın organ nakli için yıllarca beklemek zorunda kaldığı ve bu süreçte kaybedildikleri gerçeği düşünülduğünde “beyin ölümü” tanısını koyarak ve hasta yakınlarını organ nakli konusunda cesaretlendirerek bu hastaların büyük çoğunluğunu kurtarmak mümkündür.

### **ÖNERİLEN KAYNAK**

A Definition of Irreversible Coma: Report of the Ad Hoc Committee of the Harvard Medical School to Examine the Definition of Brain Death. JAMA, Aug 5,1968-Vol 205, No:6