

BEYİN ÖLÜMÜ

Resüsitasyon ve reanimasyondaki son gelişmeler, solunum fonksiyonlarının suni olarak sürdürülmesi, dolaşımın gerek kardiyak masajla, gerekse ilaç desteği ile yeniden tesisi ölüm kavramını değiştirmiştir. Yakın zamana kadar tıbbi ve kanuni otorite ölümü solunum ve kardiovasküler fonksiyonların geri dönmeyecek şekilde durması olarak kabul etmekteydi. Oysa ağır kafa travmaları, serebral hematomlar, tümörler gibi doğrudan beyni ilgilendiren durumlarda beyin fonksiyonlarını kaybettiği halde kalp ve solunum fonksiyonları bir müddet daha sürebilmektedir. Yani beynin fonksiyonel ölümü de, hayatın sonu olabilmektedir. Böylece “BEYİN ÖLÜMÜ” kavramı gündeme gelmiştir.

TARİHSEL GELİŞİM

Harvard Üniversitesi tarafından 1968 yılında beyin ölümü kriterleri bildirildi. Bu bildiriye göre tedavi edilebilir bir klinik durum olmadığında, 24 saat solunum ve reflekslerin yokluğu “tam koma durumu” ve EEG’de izoelektrik hat saptanması “beyin ölümü” olarak tanımlandı. 1971 Minnesota kriterlerinde, EEG olmadan sadece klinik bulgulara dayanarak beyin ölümü kararı verilebileceği bildirildi. Bunu 1976 yılında İngiliz kriterleri ve diğerleri takip etti. Amerikan Kalp Derneği, kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) ve hayatın sonlandırılması konusunda standartları, kanuni ve etik görüşleri, ayrıca bu konudaki gelişmeleri periyodik olarak yayınlamaktadır.

ÖLÜMÜN TANIMI

Ölüm, canlıların bütün yaşam süreçlerinin geriye dönmeyecek şekilde durması olarak tanımlanır.

KLİNİK ÖLÜM

Solunum ve kalp durması ile karakterizedir.

SEREBRAL (KORTİKAL) ÖLÜM

Serebral hemisferlerin, korteksin ölümü ile karakterizedir, derin komaya karşın spontan solunum devam eder.

BEYİN SAPI ÖLÜMÜ

Spontan solunum dahil tüm beyin sapı reflekslerinin kaybı ile karakterizedir. Tıbbi ve kanuni otoriteler, mekanik ventilasyonla desteklendiğinde kalp atmaya devam etse bile beyin sapı ölümünü kesin ölüm olarak kabul eder.

BEYİN ÖLÜMÜ,

Tüm beyin dokusunun; serebrum, serebellum, orta beyin ve beyin sapının ölümüdür.

BİYOLOJİK ÖLÜM

Beyin ile tüm dokuların kalp, akciğerler, böbrekler, karaciğer, deri vs.nin ölümüdür. Resüsite edilmezse klinik ölümü takiben biyolojik ölüm kaçınılmaz.

ÖLÜM KARARI

Ölüm kararı şu durumlarda verilebilir:

- 1- KPR'nin sonlandırılması: Aktif tedaviye karşın normotermik bir kişide kalp aktivitesi 30-60 dakika içinde başlamazsa kardiyak ölüm tanısı konur ve KPR sonlandırılır.
- 2- Kalp çalışmaya devam ettiği halde beyin sapı ölümü saptanması halinde
- 3- Mevcut patolojiler nedeni ile yaşama şansı olmayan olgularda kardiyolpulmoner arrest gelişmesi halinde KPR uygulanmaması kararı hasta dosyasında belirtilebilir.

RESÜSİTASYON SONRASI YÖNETİM (FAZ III)

Solunum ve dolaşım fonksiyonları düzeltilen bir olguda bundan sonraki süreç nörolojik durumun değerlendirilmesi, prognozun belirlenmesi ve vital fonksiyonların düzeltilmesi için gerekli yoğun bakım tedavisinin başlatılması olmalıdır. Beyin dokusu iskemiye en hassas organdır. Dolaşımın 10 saniye kesilmesi, beyinde oksijen yetersizliğine ve bilinçsizliğe neden olurken; 2-4 dakika kesilmesi beyin glukoz ve glukoz depolarını, 4-5 dakika kesilmesi ATP'yi tüketir. Beyin ölümü kararı vermeden önce global iskemiye bağlı serebral hasar düzeltilmeye çalışılmalıdır. Tedaviye karşın 6 ve 12 saat sonra yapılan nörolojik muayenelerde koma durumunun devam etmesi, reflekslerin olmaması beyin ölümünü düşündürmelidir. Klinik olarak beyin ölümü tanısı konduğunda erişkinlerde en az 12, çocuklarda 24 saat gözlem gerekir.

TEDAVİ

1. Başta beyin fonksiyonlarında yetersizliğe katkıda bulunan geri döndürülebilen durumlar düzeltilmelidir. Bunlar şöyle sıralanabilir;

- Hipovolemi
- Hipoksemi
- Hipotansiyon
- Şok
- Santral sinir sistemi depresanları (sedatif, narkotik, antikonvülzan, anestezi, veya alkol) varlığı
- Enfeksiyon

2. İnvazif monitörizasyon yapılmalı

3. Ventilatör desteği sağlanmalı

4. İlaç ve elektriksel destek ile kardiyovasküler fonksiyonlar sürdürülmeli

5. Renal fonksiyonlar değerlendirilmeli ve tedavi edilmeli

6. Serebral resüsitasyon için aşağıdaki önlemler alınmalıdır:

- Baş 15° – 30° yükseltilmeli
- Hiperventilasyonla, PaCO₂ 30 – 35 mmHg arasında sürdürülmeli
- Trakea aspirasyonu sırasında irritasyon önlenmeli
- Hipertermiden kaçınılarak, hafif hipotermi (33°C-35°C) uygulanmalı
- Diürez sağlanmalı: Mannitol infüzyonu 0.25-0.50 g/kg 6 saatte bir 60 dakikada gidecek şekilde veya 2-3 saatte bir 0.25 g/kg i.v. uygulanır
- Furosemid 20 mg i.v., mannitol ile kombine kullanılabilir
- Normal serum ozmolaritesi ve normovolemi sağlanmalı
- Glukoz içermeyen kristaloid ve/veya kolloid sıvı uygulanmalı
- Konvülziyonları önlemek veya sedasyon gerektiğinde
 - Fenobarbital
 - Pentotal
 - Diazepam, midazolam

Barbütüratların kardiyak arrest sonrası gelişen global iskeminin tedavisinde rutin yeri yoktur, ancak ventilatörle uyum sağlanması gerektiğinde kullanılmasında sakınca yoktur.

- Kalsiyum kanal antagonistleri arteriyel vazospazma bağlı durumlarda etkin iken, diğer nedenlerle gelişen iskemide faydasız olduğu görüşü hakimdir.

- Steroidlerin ödem çözücü olarak kullanımı yaygındır, fakat yararları tartışmalıdır.

BEYİN ÖLÜMÜNÜN TEŞHİSİ

Komanın derecesi Glasgow Koma Skalası'na (GKS) göre saptanabilir (Tablo I). Buna göre GKS:13-15 minimum, GKS : 9-12 orta , $GKS \leq 8$ şiddetli beyin hasarı ve $GKS < 5$ derin koma olarak değerlendirilir. Beyin ölümü tanısı klinik olarak, çeşitli destekleyici testler ve radyonüklid görüntüleme yöntemleri ile konabilir.

KLİNİK TEŞHİS

Tüm teşhis ve tedavi işlemleri denenmiş 6 yaş altı çocuklar, hipotermi, ilaç entoksikasyonları, endokrin ve metabolik bozukluklar, kardiyovasküler şok durumları hariç irreversibl derin koma ($GKS \leq 5$) varsa, apne testi pozitifse, pupiller iki taraflı fiks ve dilate ise, korneal, okülosefalik, faringeal refleksler yoksa beyin ölümü teşhisi klinik olarak konur. Klinik değerlendirme için Pensylvania Eyaleti Pittsburgh Hastanesi değerlendirme çizelgesi kullanılabilir (Tablo II).

Tablo I. Glasgow Koma Skalası

Göz açma	skor
Spontan	4
Emirle	3
Ağrılı uyaranla	2
Yok	1
Motor cevap	
Emirle ekstremitte hareketleri normal	6
Ağrılı uyaran lokalizasyonu	5
Ağrılı uyarana reaksiyon	4
Ağrılı uyarana fleksiyon	3
Ağrılı uyarana ekstansiyon	2
Ağrıya cevap yok	1
Sözlü cevap	
Oryante-isim, yaş vs	5
Konfüzyon	4
Uygunsuz konuşma	3
Anlamsız homurtu	2
Cevap yok	1

Tablo II. Beyin ölümü klinik teşhis çizelgesi

A. Koma sebebi olarak hipotermi, ilaç entoksikasyonu ve alkolü değerlendir
1. Vücut ısısı.....
2. Kan etanol düzeyi.....
3. Toksikolojik değerlendirme
B. Kas gevşetici etkisi yokken
1. Spontan kas hareketleri
2. Deserebrasyon veya dekortikasyon işaretleri
3. Titreme
C. Kranial sinir refleksleri ve cevapları
1. Pupil ışık reaksiyonu
2. Kornea refleksi
3. Şiddetli ağrılı uyarana cevap
4. Üst ve alt hava yolu stimülasyonuna cevap
5. Baş çevirmeye göz hareketi.....
6. 50 ml buzlu su ile kulak irrigasyonuna göz hareketi.....
D. Apne Testi (kas gevşetici etkisi yokken)
8 dk spontan solunum hareketi yok, $>PaCO_2$ 60 mmHg ve $<PaO_2$ 50 mmHg (+)
1. Apne testi sonunda $PaCO_2$
2. Apne testi sonunda PaO_2
E. EEG kayıtlarında izoelektrik hat
F. 0.04 mg/kg veya 2 mg atropin sülfatı takiben kalp hızının dakikada % 10'dan daha fazla artmaması
1. Atropinden önce kalp hızı
2. Atropinden sonra kalp hızı
G. Düşünceler.....

KLİNİK BULGULARI DESTEKLEYİCİ TESTLER

1. EEG; sadece beyin korteksi hakkında bilgi verir

2. Beyin Sapı Uyarılmış Potansiyeli (BAEP);

Beyin ölümünün olduğu bölgenin elektrofizyolojik aktivitesini gösterir. Beyin sapı ölümünü gösteren, hasta başında uygulanabilen, hastaya zarar vermeyen en uygun test olup, klinik tanıyı teyit etmek için yeterlidir.

Aşağıdakilerden biri varsa test uygulanmaz:

- Kohlear iletim yolu patolojisi
- VIII. Kraniyal sinir kesisi
- Pons hemorajisi
- Posterior fossa operasyonu

3. Serebral dolaşımın kesildiğinin gösterilmesi

a. Bilgisayarlı Tomografi : Beyin damar yatağının görülmesi serebral dolaşımın varlığını kesin olarak göstermez

b. MRI (*Magnetic Resonance Imaging*) anjiyografi: Serebral dolaşımı çok iyi gösterir, fakat ventilatördeki olgularda uygulama zorluğu vardır.

c. Transkraniyal Doppler Sonografisi (TDS) : Karotid arterler ve bazilik arter hakkında bilgi verir.

d. Radyonüklid Teknikler: Serebral dolaşımı kesin olarak gösterir, uygulama kolaydır.

Transplantasyon için kullanılacak organların da kanlanmasını gösterir.

e. SPECT (*Single Photon Emission Tomography*): Radyoaktif madde (Tc99m HMPAQ) ile beyin perfüzyonu araştırılır. Beyin dokusunda radyoaktif madde tutulumunun olmaması, beyin perfüzyonunun olmadığını gösterir ve kesin beyin ölümü tanısı koydurur.

ÖLÜM KARARI

Beyin ölümü klinik bir teşhistir, tanı konduktan sonra solunum desteklense bile kalp 72 saat içinde durur, yani biyolojik ölüm kaçınılmazdır. Özel bir durum yoksa bu sürecin beklenmesi uygundur, ailelerin görüşü de genellikle hayatın sonlandırılmaması şeklindedir. Hayatla ölüm arasındaki köprüyü ölüm tarafına doğru geçmiş “tıbben ölmüş”

kabul edilen kişilerde bu süreç beklenmeden hayat sonlandırılacaksa, BAEP ve/veya radyonüklid görüntüleme testleri de yapılmalıdır.

Doktor, hastanın durumunu teşhis ve prognozunu belirlemekte ve hastanın ailesine klinik tavsiyelerde bulunmaktan primer olarak sorumludur.

Beyin sapı ölümü saptanmış kişilerde hayatın sonlandırılması iki nedenle karşımıza çıkmaktadır:

1. Kardiyak fonksiyonları devam eden donörden organ alınması
2. Yoğun bakım ünitelerinde tedavi edilebilecek durumdaki olgulara yatak sağlanabilmesi

Ümitsiz hastalarda karar verme rolü oynayan kişiler; doktor, hasta (yaşarken yazılı kararını bildiren), aile ve yargıdır.

Ülkemizde organ nakli ile ilgili yasalar mevcuttur.

Sağlık Bakanlığı 06.08.1990 tarih ve 13350 sayılı genelge ile beyin ölümü kriterlerini tüm eğitim hastanelerine dağıtmıştır (EK 1).

ORGAN NAKLİ İLE İLGİLİ TÜRK YASASI

29 Haziran 1979'da 22238 sayılı yasa yürürlüğe girdi. 3. Bölüm, madde 11 “Ölüm Halinin Saptanması”. Bu kanunun uygulanması ile ilgili olarak tıbbi ölüm hali, bilimin ülkede ulaştığı düzeydeki kuralları ve yöntemleri uygulamak sureti ile KARDİYOLOG, NÖROLOG, BEYİN CERRAHI ve ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON UZMANINDAN oluşan dört kişilik hekimler kurulunca oy birliği ile saptanır. Hekim sayısının ikiye (Anesteziyolog ve Beyin Cerrahisi) indirilmesi ile ilgili düzenlemeler yapılmaktadır.

HEKİMLERE İLİŞKİN YASAK İŞLEMLER

Madde 12- Alıcının müdavi hekimi ile organ ve doku alınması, saklanması, aşılması ve naklini gerçekleştirecek olan hekimlerin, ölüm halini saptayacak olan hekimler kurulunda yer almaları yasaktır.

Madde 13- Onbirinci maddeye göre, ölüm halini saptayan hekimlerin ölüm tarihini, saatini ve ölüm halini nasıl saptadığını gösteren ve imzalarını taşıyan bir tutanak

düzenleyip, organ ve dokunun alındığı sağlık kurumuna vermek zorundadırlar. Bu tutanak ve ekler ilgili sağlık kurumunda 10 yıl süre ile saklanır.

DİYANET İŞLERİ BAŞKANLIĞININ GÖRÜŞÜ

Diyanet İşleri Başkanlığı Din İşleri Yüksek Kurulunun 6.3.1980 tarih ve 396 sayılı kararı ile organ naklinin caiz olduğu bildirilmiştir.

1. Zaruret halinin bulunması, yani hastanın hayatını ve hayati bir uzvunu kurtarmak için, bundan başka çaresinin olmadığına mesleki ehliyet dürüstlüğüne güvenilen bir tabib tarafından tespit edilmesi
2. Hastalığın bu yoldan tedavi edileceğine tabibin kanaatinin bulunması
3. Organ veya dokusu alınan kişinin, bu işlerin yapıldığı esnada tibben ölmüş olması
4. Tedavisi yapılacak hastanın da kendisine yapılacak bu nakle razı olması gerekir

RESÜSİTE ETMEYİNİZ (Kardiyopulmoner Resüsitasyon Uygulamayınız), “DO NOT RESUSCITATE (DNR)” veya ‘No CPR’ kararı

Bunun açık anlamı “Akut kardiyak arrest delilleri olduğunda KPR girişimi denenmeyecek veya devam edilmeyecektir”.

Kardiyopulmoner resüsitasyonun amacı ani beklenmeyen ölümün önlenmesidir.

- İrreversibl hastalıklarda yeri yoktur
- Uzayan kardiyak arrestte yeri yoktur
- Hastane olgularında KPR kontrendike olarak görülüyorsa dosyasına gerekli not konmalıdır

Böyle bir not tüm tedavinin kesilmesi değildir, sadece;

- KPR
- Defibrilasyon
- İnotropik destek uygulanmaması anlamını taşır.

Diğer tedaviler (sıvı, nütrisyon, ağrı gibi) devam etmelidir. Terminal hastalar ölümden daha çok terk edilmekten ve ağrıdan korkmaktadırlar. KPR yapılmaması notu olsa bile böyle hastaların kontrolü, konfor ve ağrısızlığı sağlanmalı, düzenli olarak ziyaret edilmelidirler.

Bu karar yaşamı sonlandırmak değil, yaşamı zorlaştırmamak şeklinde düşünüldüğünde son derece olumludur. Yararsızlığın diğer bir anlamı KPR yapıldığı taktirde yaşam şansı düşük fakat %0 değildir. Durum bilinçli olguya ve karar verme durumundaki yakınlarına açıklanmalı ve görüşleri alınmalıdır. Kötü prognozlu AIDS, kanser, koroner arter hastalığı, Siroz gibi durumlarda yaşam umudu yoksa KPR uygulanması tavsiye edilmez.

“DNR” kararının kaydından önce yoğun bakım ünitelerinde görevli doktorlar, diğer uzmanlar ile yoğun konsültasyonlar yapmalıdırlar. Ülkemizde bu uygulamayla ilgili yasal düzenleme yoktur.

TERMİNAL DÖNEMDE HASTAYA YAKLAŞIM

(Terminal *weaning* - Pittsburgh Protokolü)

- 1.Hijyenik bakım devam eder.
- 2.Monitörizasyon kardiyak arrest tanımı için devam eder.
- 3.Arteriyel kan gazı takibi yapılır.
- 4.Hava açlığı (gaspıng) varsa 1-2 mgı.v. morfin yapılır (hipoksik refleksleri, oksijen ihtiyacını ve metabolizmayı azaltır).
- 5.Mekanik ventilasyon durdurulduktan sonra havayolu tıkanıklığı tehlikesi yoksa ekstübe edilir.
6. Eğer havayolu açıklığını sürdürebiliyorsa yoğun bakım ünitesinde özel bir odaya alınır ve aile bireyleriyle ölüm anını yaşaması sağlanır.
7. Sorumlu doktor aile ile yakın temastadır.
8. Hasta terminasyonun herhangi bir fazında ölebilir. Aile bu durumdan haberdar edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Baskett PJF. Resuscitation Handbook. JB Lippincott Company, Philadelphia. 1998, p 8 and 92-93.
2. Shoemaker WC, Thomson WL, Holbrook PR. Textbook of Critical Care. WB Saunders Company. 1984, p.968-73
3. Telci L. Beyin Ölümü. İçinde: Keçik Y, Ünal N. Nöroanestezi. Atlas Kitapçılık, 2000, s 471-77
4. Ramazanoğlu A. Erişkin Hastalarda Beyin Ölümü Tanısı. Anestezi Dergisi, 1997;5(1):1-7
5. Beyin Ölümü Tanısı Almış Organ Vericilerinde Yoğun Bakım İzlemi. Arslan G, Pirat A. Anestezi Dergisi 2004;12(2):77-85
6. Beyin Ölümü Uygulama Klavuzu. “Turkish Society of Nuclear Medicine Brain Task Group” <http://www.tsnm.org>
7. Güneş Y. Yoğun Bakım Ünitesinde Şuuru Bozulmuş Hastanın Değerlendirilmesi Özcengiz D (Çeviri ed), ed. Irwin RS, Rippe JM, 3.baskı, Nobel Tıp Kitapevi, 2002 s.772-4
8. EK-1 Beyin Ölümü Bildiri Formu. TC Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri