

# Beyin Ölümü Kavramı ve DEÜTF Anestezi Yoğun Bakım Ünitesindeki Olguların Retrospektif İncelenmesi

BRAIN DEATH CONCEPT AND THE RETROSPECTIVE STUDY OF THE CASES IN INTENSIVE CARE UNIT OF THE ANESTHESIOLOGY DEPARTMENT AT DOKUZ EYLÜL UNIVERSITY MEDICAL FACULTY

Ceyhan CAN\*, Ufuk GÖKER\*, Saygın ABALI\*, Tuğçe ÇİFTÇİ\*, Önder DOKSÖZ\*, Leyla İYİLİKÇİ\*\*, Ali GÜNERLİ\*\*

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıp Doktorluğu Dönem 2 Öğrencisi\*  
Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı\*\*

## ÖZET

**Amaç:** Son yıllarda resusitasyon tekniklerinin gelişmesi, suni yaşam desteği ve yoğun bakım ünitelerinin yaygın kullanımı beyin ölümü kavramını gündeme getirmiştir.

Beyin ölümü, geri dönüşümsüz komadaki kalbi çalışmaya devam eden olgular için kullanılan bir kavramdır. Beyin ölümü kriterleri; bilincin tam kaybı, Glasgow Koma Skalası'na göre skorun üç olması, spontan solunumun olmaması ve beyin sapı reflekslerinin tamamen kaybını içerir.

ABD'de referans olarak alınmış bazı hastanelerde nörologlar yılda 25-30 olguya beyin ölümü tanısı koymaktadırlar.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmada, beyin ölümü kavramı, tarihçesi, klinik kriterleri, tanı testleri açısından değerlendirilmiş ve 1997 Ocak-2001 Mart tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Yoğun Bakım Ünitesindeki beyin ölümü olgusu kayıtları retrospektif olarak incelenmiştir.

**Bulgular:** Bu araştırma sonucunda, dördünün organ bağıışı yaptığı belirlenen yedi beyin ölümü olgusu saptanmıştır.

**Sonuç:** Yapılan araştırmada sadece yedi olgu saptanmış olması, kayıtların azlığına dikkat çekmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Beyin ölümü, organ transplantasyonu

## SUMMARY

**Objective:** In recent years, the advancements in resuscitation techniques and the widespread usage of life support and intensive care units has brought the concept of brain death into attention.

Brain death is a concept used only for those cases having a functioning heart in an irreversible stage of coma. Brain death criteria include loss of consciousness, having a score three at the Glasgow Coma Scale, absence of spontaneous respiration and the complete loss of brain stem functions.

In USA, in large referral hospitals, neurologists make the diagnosis of brain death for 25 to 30 patients a year.

**Material and Method:** In this study, concepts, clinical criteria, history and confirmational tests of brain death were considered with a retrospective evaluation of brain death case records between January 1997 and March 2001 at Anaesthesiology and Reanimation, Intensive Care Department of Dokuz Eylül University the Faculty of Medicine.

**Result:** As a consequence of this research, the hospital recorded 7 brain death cases of which four had gone organ transplantation.

**Conclusion:** Due to the little consideration of the subject or lack of records in hospitals.

**Key words:** Brain death, organ transplantation

Leyla İYİLİKÇİ  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
Tıp Fakültesi  
Anesteziyoloji Anabilim Dalı  
Tel: 232 277 77 77/2833- 2834  
e-mail: leyla.iyilikci@deu.edu.tr

Beyin ölümü, beyin fonksiyonlarının olmadığı geri dönüşümsüz koma halidir. Ölüm ise solunum ve dolaşım fonksiyonlarının durmasıdır (1).

Beyin ölümü, ilk kez 1959 yılında Mollaret ve Goulon tarafından tanımlanmış ve "coma dépassé" olarak adlandırılmıştır (1).

Amerika'da ilk kez 1970'te Kansas eyaleti tarafından beyin ölümü yasal olarak kabul edilmiştir. İngiltere'de ise 1976'da halen geçerliliğini koruyan "İngiliz Kriterleri" yayınlanmış ve bu konuyla ilgili yasa 1979 yılında kabul edilmiştir (1). Ülkemizde ilk beyin ölümü kararı 1968 yılında alınmış, buna ait yasal düzenlemeler 1979'da yapılmıştır. Organ ve doku alınması ile ilgili kanunlar ise 1982 yılında yürürlüğe girmiştir (2).

Son yıllarda resusitasyon tekniklerinin gelişmesi, suni yaşam desteği, yoğun bakım ünitelerinin yaygınlaşması olguların sayısını artırmıştır. Organ transplantasyonunun gündeme gelmesiyle konunun önemi artmaktadır. Bu nedenle spontan solunumu olmayan, sadece kalbi çalışan bir olguda beyin ölümüne karar verilmesi önemli bir konudur.

Bu çalışmada; beyin ölümü kavramının, klinik kriterleri (erişkin, çocuk), tanı testleri, ülkemizdeki yasal düzenlemeler açısından değerlendirilmesi ve 1997 Ocak-2001 Mart tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesi'ndeki beyin ölümü olgularının retrospektif olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

### Beyin Ölümü Kriterleri

Beyinde oluşabilecek travmatik veya serebrovas-küler hasarlanmalar beyin ödemi ile sonuçlanır. Beyin ödemi patofizyolojik olarak, vazojenik veya sitotoksik mekanizmalarla oluşabilir. İntrakraniyal basınç serebral dolaşımı önleyecek düzeylere çıkarsa, beyinde aseptik nekroz oluşur ve 3-5 günde beyin dokusu sıvımsı bir kitle görünümü alır (3). Beyin ölümü tanısı birtakım fizik bulguların değerlendirilmesi ile konulur. Bu bulgular:

1. *Koma veya cevapsızlık*: Spontan hareket, dekortike veya desebre pozisyonun olmaması; nöbet, tırreme, sözel uyarana cevap, kraniyal sinir yollarından birisiyle oluşturulan noksiyöz uyarıya cevap

yokluğu (spinal refleksler gözlemlenebilir)

2. Işığa pupiller refleksin olmaması (pupiller eşit veya dilate olmak zorunda değildir)
3. Kornea, okülo-sefalik, okülo-vestibüler,öksürme ve öğürme reflekslerinin olmaması,
4. Vagal sinir ve çekirdeğini değerlendirmek için uygulanan 1-2 mg, IV atropine kalp hızında dakikada 5 atım artıştan fazla yanıt alınmaması
5. *Apne testi*: Beyin ölümüne uğramış olgu da, ventilatörden ayrıldıktan sonra spontan solunum oluşmaz.

Apneye bağlı olarak, solunum hareketi oluşmaksızın, PaCO<sub>2</sub> değeri 60 mmHg seviyesinin üstüne çıkmalıdır. Solunum hareketleri yok ve arteriyel PaCO<sub>2</sub>, 60 mmHg'ye eşit veya 60 mmHg'den daha yüksek ise (veya baz değere göre PaCO<sub>2</sub>'de 20 mmHg artış varsa) "apne testi" pozitiftir. Artan PaCO<sub>2</sub> değeri, herniasyon ve vazomotor instabiliteyi artırarak intrakraniyal basıncı arttıracığından, beyin ölümünü saptamak için bu test en son yapılmalıdır (beyin ölümüyle uyumlu). Ancak, ağır KOAH ve konjestif kalp yetersizliği bu durum dışında bırakılmalıdır (4).

Klinik beyin ölümü kriterlerine uyan erişkin olguların beyin ölümü tanısı almadan önce, aşağıda belirtilen periyotlarda, 4 kişilik uzman ekip (kardiyoloji, nöroloji, anesteziyoloji, nöroşirurji uzmanları) tarafından değerlendirilmelidir (5):

1. Geriye dönüşümsüz çok ağır bir beyin hasarı durumunun kesin olarak saptanması durumunda beyin ölümü tanısını konur.
2. Geriye dönüşümsüz durum kesin olarak saptanır ve klinik doğrulayıcı testler kullanılırsa: 6 saat sonra,
3. Geriye dönüşümsüz durum kesin olarak saptanır, fakat klinik doğrulayıcı testlerin hiçbiri kullanılmazsa: 12 saat sonra,
4. Tanı kesin değil ve hiçbir klinik doğrulayıcı test yok ise: 12-24 saat sonra,
5. Beyin ölümü nedeni anoksik yaralanma ise: 24 saat sonra

Beyin ölümü tanısı konulurken dikkat edilmesi gereken diğer bir konu yaşa bağımlı olarak önerilen

sürelerin değişmesidir. İnfant ve çocukların beyni, herhangi bir hasara karşı daha dirençlidir. Fontanelerin açık duruşu ve süturların varlığı kafatasının genişleyebilmesini sağlar, böylece intrakraniyal basınç ortalama basıncı aşmaz ve serebral kan akımı devam eder. Çocuklarda beyin ölümü tanısının konması daha zordur (5,6).

### **Çocuklarda Beyin Ölümü Tanısı İçin Gerekli Koşullar:**

(Aşağıdaki prensipler 5 yaşın altındaki olgular için uygulanır)

1. Miyadında veya sonra (>38 hafta) doğmuş yeni doğanlarda, aşağıdaki kriterler nörolojik olaydan 7 gün sonra uygulanabilir.
2. Bu öneriler prematüre bebekler için uygulanmaz.
3. Komanın kesin nedeni saptanmalıdır. Özellikle toksik ve merabolik hastalıklar, intoksikasyonlar, hipotermi, hipotansiyon ve cerrahi olarak tedavi edilebilir durumlar mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır (5,6). Yaşa bağımlı olarak uygulanması önerilen gözlem süreleri:
  - ✓ 7 gün-2 ay arası bebeklerde 48 saat arayla iki değerlendirme ve EEG çekilmesi,
  - ✓ 2 ay-1 yıl arası bebeklerde 24 saat arayla iki değerlendirme ve EEG çekilmesi,
  - ✓ 1 yaş üstünde ise 12 saat arayla iki değerlendirme ve EEG çekilmesi (6).

Diğer taraftan bazı durumlarda, spinal kord kaynaklı refleks hareketler (fleksör plantar refleksler, geri çekme fleksiyonu, kas gerilme refleksleri ve hatta abdominal ve kremasterik refleksler) beyin ölümü ile uyumlu olabilir ve özellikle hipoksemide (spinal kord iskemisinin üst servikal kordda canlı kalan motor nöronları uyarmasına bağlı olduğu düşünülür) bazen bir veya her iki kolu yüze getirmek, oturur duruma geçmek ("Lazarus" bulgusu) gibi kompleks hareketleri kapsayabilir; eğer kompleks birleşik motor hareketler görülürse, beyin ölümü tanısı konmadan önce gerekli testlerin uygulanması önerilir (4).

'American Academy of Neurology' tarafından beyin ölümü olgularının %39'unda spontan hareketlerin olduğu belirtilmiştir (7). Ayrıca Jorgensen, 63 beyin ölümü olgusunun 50'sinde, Ropper ise 25 beyin ölümü

olgusunun 5'inde spinal refleksleri gözlediklerini bildirmişlerdir (8,9).

Komplikasyon oluşturan durumların varlığında, örneğin primer hipotermi, ilaç intoksikasyonu, metabolik bozukluklar, oküler bulguların değerlendirilmesinin güç olduğu fasial travmalı hastalarda, apne testinin geçerli olmadığı ağır KOAH veya konjestif kalp yetersizliği bulunan hastalarda ve özellikle organ bağıışı olasılığı mevcutsa, gözlem süresini kısaltmak için doğrulama amaçlı birtakım yardımcı testler uygulanır (10,11).

#### **A. Elektrofizyolojik testler**

1. Elektroensefalografi (EEG)
2. Sabit potansiyeller (DC)
3. Sensoriyel evoked potansiyeller, vd.

#### **B. Serebral kan akımını değerlendiren testler**

1. Anjiyografi
2. Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT)
3. Pozitron Emisyon Tomografisi (PET)
4. Ekoensefalografi
5. Doppler Ultrasonografi (USG)

#### **C. Patomorfolojiyi değerlendiren testler**

1. Bilgisayarlı Tomografi (BT)
2. Manyetik Rezonans (MR)
3. BOS sitolojisi (4)

Bunlar gibi daha birçok test doğrulama amaçlı yapılabilir. Ancak yöntemi seçerken koşullar göz önünde tutulmalıdır. Özel ekipman ve deneyimli eleman gereksinimi birçoğunun kullanımını kısıtlamaktadır.

Bir çok ülkede olduğu gibi bizim ülkemizde de beyin ölümü kavramı ve organ alımı aşağıdaki kanunlar çerçevesinde yasal olarak düzenlenmiştir (12,13):

Beyin ölümü klinik bir tanıdır ve beyin fonksiyonlarının tam ve irreversibl yani geri dönüşümsüz kaybıdır.

**2238 S.K Madde 11 (Ölüm Halinin Saptanması):** Bu konunun uygulanması ile ilgili olarak tıbbi ölüm hali, bilimin ülkede ulaştığı düzeydeki kuralları ve yöntem-

leri uygulanmak suretiyle, biri kardiyolog, biri nörolog, biri nöroşirurji ve biri de anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanından oluşan 4 kişilik hekimler kurulunca oy birliği ile saptanır.

**2238 S.K Madde 12** (Hekimlere İlişkin Yasak İşlemler): Alıcının müdavi hekimi ile organ ve doku alınması, saklanması ve naklini gerçekleştirecek olan hekimlerin, ölüm halini saptayacak olan hekimlerin yer almaları yasaktır.

**2238 S.K Madde 13** (Tutanak Düzenleme): 11. maddeye göre ölüm tarihini, saatini ve ölüm halinin nasıl saptandığını gösteren ve imzalarını taşıyan bir tutanak düzenleyip organ ve dokunun alındığı sağlık kurumuna vermek zorundadırlar. Bu tutanak ve ekleri ilgili sağlık kurumunda on yıl süreyle saklanır. Hasta yakınına beyin ölümü deklare edildikten sonra organ bağışı izni alınamadığında, hastaya uygulanan tıbbi destekler kesilir (14).

### GEREÇ VE YÖNTEM

Yukarıda bahsedilen genel prensipler çerçevesinde, Ocak 1997-Mart 2001 tarihleri arasında DEÜTF Anestezi Yoğun Bakım Ünitesi'nde yatan hastaların arşiv taraması yapıldı ve beyin ölümü tanısı konan

olgular incelendi.

Ocak 1997-Mart 2001 döneminde Anesteziyoloji Yoğun Bakım ünitesindeki yatak sayısı, üniteye yatan ve üniteden taburcu olan hasta sayısı yıllara göre belirlendi (Tablo I). Beyin ölümü tanısı almış olguların sayısı ve bunların ne kadarında organ bağışınının yapıldığı, dosya taramasıyla elde edildi.

Saptanan beyin ölümü olguları demografik özellikleri (yaş ve cinsiyet), tanıları ve yapılan organ bağışı tablo ile gösterildi (Tablo II).

Ayrıca, olgulara beyin ölümü tanısı konurken yapılan testler, olguların dosya kayıtlarından tespit edilmiş ve çalışmanın ilk bölümündeki literatür derlemeleri ile karşılaştırılarak bir sonuca bağlanmıştır.

### BULGULAR

DEÜTF Anestezi Yoğun Bakım Ünitesi kayıtlarından yapılan araştırma sonucunda; Ocak 1997-Mart 2001 tarihleri arasında yatan hasta toplam 2726 olup beyin ölümü tanısı almış hasta sayısı 7(%0.25)'dir. (Tablo I).

**Tablo I.** DEÜTF Anestezi Yoğun Bakım Ünitesindeki olgu sayısı

	1997	1998	1999	2000	Mart 2001	Toplam
Yatak Sayısı (n)	8	7	11	12	12	50
Olgu sayısı (n)	645	471	783	667	160	2726
Taburcu olan olgu sayısı (n)	550	349	575	543	142	2159
Beyin ölümü tanısı almış olgu sayısı (n)	0	6	0	0	1	7
Organ bağışı yapmış olgu sayısı(n)	0	3	0	0	1	4

**Tablo II.** 1997-2001 yılları arasında beyin ölümü tanısı almış olguların özellikleri

Olgu	Yaş(yıl)	Cinsiyet (E/K)	Tanı	Organ Bağışı
I	21	kadın	ateşli silah yaralanması	+
II	63	kadın	intraserebral hemoraji	+
III	21	kadın	intraserebral hemoraji	-
IV	6	erkek	subdural hematoma	-
V	46	erkek	subaraknoid kanama	-
VI	50	erkek	intraserebral hematoma	+
VII	27	kadın	intoksikasyon	+

**Beyin ölümü tanısı konan olguların dosyaları incelendiğinde,**

Olgularda bilinç kaybı, Glaskow koma skalasına göre skorun 3 olduğu, spontan solunumun ve beyin sapı reflekslerinin olmadığı (pupiller fiks/dilate, ışık reaksiyonu yok, kornea refleksi yok, okulosefalik refleks yok, gag refleksi yok, öksürük refleksi yok), apne testinin (+) olduğu görülmüştür. Tüm bu testler 12 saat arayla iki kez tekrarlanmıştır.

Sonuçlar 4 uzman hekim (kardiyoloji, anestezi, nöroloji, nöroşirürji) tarafından değerlendirilmiştir. Ayrıca olgulardan birine (6yaş/erkek) tanı için yardımcı bir test uygulanmasına karar verilmiş ve uygulanan SPECT sonucunda, beyin perfüzyonunun olmadığı gözlenerek beyin ölümü tanısı kesinleşmiştir. Bu olgu aynı zamanda çocuk hasta olup beyin ölümü kriterleri olgunun yaşı göz önünde bulundurularak uygulanmıştır. Olgulardan biri entoksikasyon olgusu olup (27yaş/bayan) bu olgunun organları aile tarafından bağışlanmış, olgunun korneası nakil için kullanılmıştır (Tablo II).

**TARTIŞMA**

Beyin ölümünün klinik olarak tanımlanmasından uzun yıllar geçmiş olmasına rağmen, tanımı, tanısı ve belgelendirilmesi değişik merkezlerde farklılıklar göstermektedir. Yetersiz bilgi ve standart olmayan uygulamalar nedeniyle ölümün fiziksel ve/veya etik bir olay olarak tanımlanmasında, gerçekleştiği zaman ve kesin bir şekilde belirlenmesi için güvenilir test ve yöntemlerin seçilmesi, klinik tanısı ve belgelendirilmesinin kimin tarafından yapılacağı noktalarında farklılıklar ortaya çıkar (6,15). Ülkemizde bu konular ile ilgili olan yasalar bu farklılıkları kısmen ortadan kaldırmaktadır.

Yapılan bu retrospektif incelemede, DEÜTF Anesteziyoloji ve Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesi'nde beyin ölümü tanısının, sonuçlarda da belirtildiği gibi uygun fizik baktı bulguları ve test sonuçları ile literatüre ve yasalarımıza uygun şekilde 4 ayrı uzman tarafından (anesteziyoloji, nöroloji, nöroşirürji, kardiyoloji uzmanları) konduğu saptanmıştır. Daha önce de belirtildiği gibi tanıda kullanılan bulgular her zaman

tam ve güvenilir sonuç vermeyebilir. İncelemede Olgu IV'ün bazı hareketlerinin spinal refleksler olarak yorumlanmadığı ve beyin ölümü tanısının netleşmesi için yardımcı testlere gereksinim duyulduğu görülmüştür. Olgu IV'e tanısı SPECT ile konulmuştur (16).

Beyin ölümü tanısı konulurken dikkat edilmesi gereken diğer bir konu yapılan fizik bakının ve tetkiklerin yinelenmesidir. Olguların tümünde 12 saat süreyle değerlendirmeler, iki kez yapılmıştır. Bu yinelenmelerin yaşa uygun olarak yapılması da önemli bir noktadır. Çalışma, 7 olgunun 4'ünün organ ve doku transplantasyonu amacıyla kullanıldığını göstermiştir.

Ocak 1997-Mart 2001 tarihleri arasında DEÜTF Anestezi Yoğun Bakım Ünitesi'nde yatan olguların %0.25'ne beyin ölümü tanısı konmuştur. Literatürde, ABD'de bazı hastanelerde yılda 25-30 beyin ölümü tanısı konduğu bildirilmiştir (7). Ülkemizde yılda kaç beyin ölümü tanısı konduğuna dair geniş bir çalışma olmamasına karşın saptanan 7 olgunun bu süre için oldukça az olduğu görülmektedir. Olguların yıllara göre homojen bir dağılım göstermemesinin nedenleri arasında; beyin ölümü vakalarının hastanemizin diğer yoğun bakım ünitelerinde takip edilmeleri, AYB ünitesinde tedavi gören hastalar arasında beyin ölümü olgularının olmayışı olabilir. Bu inceleme yapılırken tüm DEÜ Hastanesi'nde beyin ölümü tanısı almış olguların değerlendirilmesi amaçlanmıştı. Ancak hastane genelinde buna yönelik bir arşiv düzenlemesinin olmadığı görüldü ve çalışma sadece Anesteziyoloji Yoğun Bakım Ünitesi'nin dosya kayıtlarından elde edilen verilerle sınırlı kaldı.

Beyin ölümü tanısının konması için uzmanlaşmış bir tıp eğitimi ile ileri tetkiklerin yapılması gerekmektedir. Ancak, ülkemizde halen beyin ölümü tanısı konulurken bu tetkiklerden yeterli düzeyde yararlanılmamaktadır. Ayrıca toplumumuzdaki sosyoekonomik sorunlar, dinsel ve geleneksel çeşitli düşünceler nedeniyle beyin ölümü tanısı almış olgulardan transplantasyon amaçlı organ bağışı yapılması oldukça güç olmaktadır.

Sonuç olarak, tıp eğitimi ve uzmanlık eğitimi boyunca beyin ölümü tanısı kriterlerinin tüm hekimlere

öğretülmesi, bu olguların organlarının yaşatılması için tam desteğin sağlanması, bu konuda yeterli desteğin ve organizasyonun başta hastanemizde olmak üzere tüm merkezlerde olması terminal dönemde olan ve organ nakli bekleyen olgular açısından umut kaynağı olacaktır.

#### KAYNAKLAR

1. Sheila NP, McLean AM. Ethics and the law intensive care. First edition. New York, Oxford University Press. 1996;13-28.
2. Tekeci L. Beyin ölümü, Nöroanestezi. 1. Basım, ARUD, Ankara, Atlas Kitapçılık 2000;471-477.
3. Klatzo I. Brain oedema following brain ischaemia and the influence of therapy. Br J Anaesth, 1985;57:18.
4. Miller RD. Anesthesia. Chapter 80. Fourth Edition. USA: Churchill Livingstone Inc, 1994;2565-2576.
5. Greenberg MS. Handbook of Neurosurgery. 3<sup>rd</sup> ed. Florida, Greenberg Graphics 1994;120-121.
6. Powner DJ, Darby JM, Grenvik A. Controversies in brain death certification, chapter 173. In: Shoemaker W:C (ed) Textbook of Critical Care. Third Edition. Philadelphia: W.B. Saunders Company 1995;1579-1583.
7. Practice Parameters for determining brain death in adults. Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Neurology, 1995;45:1012-1014.
8. Jorgensen EO. Spinal man after brain death: The unilateral extension-pronation reflex of the upper limb as an indication of brain death. Acta Neurochir 1973;28:259.
9. Ropper AH. Unusual spontaneous movements in brain-dead patients. Neurolog 1978;34:1098.
10. Keske U. Tc-99m-HMPAO single photon emission computed tomograph (SPECT) as an ancillary test in the diagnosis of brain death. Intensive Care Med 1998;24:895-897.
11. Spieth M, Abella E, Sutter C, Vasinrappe P, Wall L, Ortiz M. Importance of the lateral view in the evaluation of suspected brain death. Clinical Nuclear Med 1996;21:891-893.
12. Organ ve Doku Alınması ve Nakli Yasası, Resmi Gazete, 1979; Sayı: 2238.
13. Organ Nakli Merkezleri Yönetmeliği, Resmi Gazete, 1993; Sayı: 21764.
14. Polat O, İnanıcı MA, Aksoy ME. Adli Tıp Ders Kitabı, 1. Basım, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi 1997;3-6.
15. Parsons PE, Wiener JP. Critical care secrets. 71: Second Edition. Philadelphia, Hanley and Belfus Inc, 1998;325.
16. Koroğlu N, İyilikçi L, Günerli A. Beyin ölümü tanısı için doğrultucu bir test olarak radyonüklid perfüzyon çalışması (olgu sunumu). Adli Tıp Bülteni 2000;5:15-17.