

BEYİN ÖLÜMÜ

Dr. Aykut ERBENĞİ*

ÖZET: Son otuz yıldır "Beyin Ölümü" sorunu gerek kamu ve gerekse tıp çevrelerinde geniş bir şekilde tartışılmıştır. Irreversibl komada olan bir hastada bütün beyin fonksiyonlarının kaybolduğunun gösterilmesi çok önemlidir. Son yıllarda, genel tıp ilmindeki gelişmeler ile uygun olarak nöro-diagnostik çalışmalarda ilerlemeler "Beyin Ölümü" tayini için daha etraflı ve daha güvenilir bilgi verir olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Irreversibl Koma, Beyin Ölümü, Beyin Sapi Oditer uyarlama potansiyelleri Radionüklid anjiyografi ve perfüzyon çalışmaları.

SUMMARY: The question of "Brain Death" has been widely discussed publicly and medically over the last thirty years. Demonstration of absolute loss of entire brain functions in an irreversibly Comatose patients is extremely important. Advances in the neurodiagnostic procedures, in accordance with the progress of general medical science, have provided more precise and reliable information for determination of "Brain Death" in recent years.

Key Words: Irreversible Coma, Brain Death, Brain stem auditory evoked potentials Radionuclide angiography and cerebral perfusion studies.

İnsan hayatının kaydedildiği en eski çağlardan bu yana ölümün solunum ve kalbin durması ile meydana geldiği kabul edilmekte idi^{28,29}. Genel olarak solunum ve kalbin durmasını takiben diğer organların da hücre seviyesinde vitalitelerini zaman içinde kaybettikleri bilinmektedir. Bunun aksine bazı dokuların vitalitelerini solunum ve kalp durmadan çok yıllar önce yavaş yavaş kaybettikleri de gene bilinen bir gerçektir (saçların ağarması-dökülmesi, beyinde neuron drop-out, kemiklerde osteoporoz, intervertebral disklerin dejenerasyonu v.s. gibi). Bu olaylar zinciri "yaşlanma" olarak kabul edilmektedir. Böylece organizmada ölümün solunum ve kalp atımlarının durmasını takip eden birkaç saniyede olup bittiğini söylemektense belkide bir "process" olduğunu kabul etmek daha gerçekçi bir yaklaşım olur.

Bundan otuz yıl öncesine kadar solunum ve kalbin durması ile bu process'in sonlandığı genel patoloji derslerinde okutulmaktaydı. Solunum ve kalp durması ile faaliyetini en erken tatil eden organın da beyin olduğu gene asırlardır bilinmekte idi. Gerçekten de beyindeki değişik hücreler ufak tefek farklılıklarla anoksi'yi ancak birkaç dakika tolere edebilmekte ve sonunda hayatlıyetlerini kaybetmektedirler. Öbür taraftan özellikle ağır trafik kazalarının yol açtığı massif beyin harabiyeti, beyin sapını da içine alan akut intraserebral hematomlar, tümörler, beyin fonksiyonlarının tamamen durmasına sebep olmakta, respiratuar ve kardiak

arrest bunu sonradan takip etmektedir. Tıp bilimindeki sürekli gelişmeler sonucu yoğun bakım ünitelerinin kurulması ve yaygın uygulamaya girmesi, hayata döndürme (resusitasyon) tekniklerinin gelişmesi, ayrıca yeni bir hasta tipinin ortaya çıkmasına yol açmıştır.

Kardiorespiratuar arrest geçiren bir hastada kalp masajı ile kalp atımlarının geriye döndürülmesi mümkün olabilmekte¹⁷ ve solunum da bir ventilatör vasıtası ile temin edilebilmektedir. Ancak arrest ile resusitasyon arasında gecikme olmuş ise, bu süre içinde anoksi'ye tahammül edemiyen beyinde irreversibl bir harabiyet meydana gelmektedir. Böylece yoğun bakım ünitelerinde beyin fonksiyonları tamamen kaybolmuş, irreversibl komaya girmiş bir hasta grubu, daha sıklıkla görülmeye başlamıştır. Bu hastaların solunumu ventilatör ile idame edilmekte, kalp kendi otonom sistemi ile çalışmaktadır. Kan basıncını makul bir seviyede tutmak için intravenöz ilaçlar verilmesi gerekir. Kısa zamanda hasta hipotermik olur. Aritmi ve bradikardi gelişir. Kan basıncını istenilen seviyede muhafaza etmek mümkün olmaz neticede artık kalbin durması kaçınılmaz olur. Bu hastaların beyin fonksiyonlarının tam kaybından kalbin durmasına kadar geçen zaman, bebekler ve çocuklarda erişkinlere oranla çok daha uzun olmaktadır^{20,18,42,47,49,48}. Bu süre zarfında hayata dönmeyeceği belli olan hastanın yoğun bakım ünitesinde bakımı devam etmekte, boş sarfedilen insan emeğinin yanı-

* Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

sıra prognozu daha iyi olan başka bir hasta için kullanılabilircek yatak da işgal edilmiş olmaktadır¹⁰.

Her ne kadar ilk defa "Beyin Ölümü" tabiri 1902'de Cushing³² tarafından kullanıldı ise de, yukarıda tarif edilen bu spesifik tabloyu ilk defa 1959 yılında Mollaret ve Goulon⁸ tarif ederek "Coma Dépassé" diye adlandırmışlardır. O tarihten sonraki yıllarda bu konu dünyada bütün boyutları ile uzun uzun tartışılmıştır. "Beyin Ölümü" tabiri de bütün ülkelerde yavaş yavaş kabul edilen bir terim olmuştur. Tabii ki konu başlangıçta pekçok müellif tarafından şüphe ile karşılanmış, yıllarca tıbbi, etik, dini ve hukuki yönleri ile "Beyin Ölümü" gündeminde kalmıştır^{16,30,32,33,34,5}.

Boyle bir hastayı tedavi eden hekimin karşılaştığı en büyük zorluk, kardio respiratuar arrest olan hastayı ressusite edip ventilatöre koyduktan sonra ne yapacağına karar vermektir. Bütün hayata döndürme çabalarına rağmen hala spontan olarak teneffüs etmiyorsa, bütün beyin fonksiyonları kaybolmuş ise bu hastanın sadece kalp atımlarını idame ettirmek bu kişiyi hayatta tutmak demektir mi? Saattece, şayet çocuk ise hatta günlerece bu şartlarda tutulan hastanın yakın akrabaları bir takım yalancı ümitlere itilmiş olmaz mı? Müdavi hekim bu şartlarda ventilatörü kapatıp olayı sonlandırması mıdır? Böyle yaptığı takdirde hukukten karşılaşacağı sorumluluklar nelerdir? Dini, ahlaki ve insani yönden böyle bir davranış toplumdaki tarafından nasıl karşılanır?

Asırlardır din adamları ve filozoflar yaşayan bir insanın bütünlüğünün, otonom, duyu ve motor fonksiyonlarının yanı sıra etrafla ve kendisiyle ilgilenme, algılama, anlama-anlatma ve davranış gibi diğer beyin fonksiyonlarına bağlı olduğunu kabul etmişlerdir^{38,39}. Ölümün vukunda vücuttan bir "şey" in ayrıldığı ise asırlardır en primitif kavimlerce bile bilinmektedir. Bu nedendir ki inanılan dinlerin hepsinde "ruh" un, ölümden sonra nelerle karşılaşacağı tarif edilmiştir. Şurası bir gerçektir ki ölümün vukun ile ister "hayat", ister "can", ister "ruh" diye ifade edilsin insan varlığının esas olan beyin fonksiyonları tam olarak kaybolmaktadır. Bu durumda hukuki ve dini-ahlaki bakımdan, başka hiçbir fonksiyonu olmayan bir vücutta sadece kalp atımlarının idame ettirilmesi, kişinin hayatta olduğu şeklinde kabul edilemez. Tıbbi bakımdan; her ne kadar bu durumda ölümün olduğu ilan edilmesi ve ventilatörün kapatılması makul gibi görünüyorsa da insani bakımdan bu konuda aileye hastanın tedavi edilmesine artık imkan olmadığı ve tibben öldüğü açıkça anlatıldıktan sonra onların arzusuna göre hareket

edilmesi en uygun yol olacaktır. Mısırlı rahip hekim de bazı hastaların artık tedavi edilmesinin mümkün olmadığını bundan 5000 yıl önce yazmıştı¹⁰.

Spontan solunumunu olmayan ve sadece kalp atımları bulunan bir hastada "Beyin Ölümü" nün tayin edilmesi çok dikkat isteyen önemli bir konudur. Bu sebepten dolayı Le Coma Dépassé" nin tarif edilmesinden bu yana "Beyin Ölümünü" tayin için çeşitli kriterlerin kullanılması önerilmiştir. Literatürde halen sayısı otuz³⁵ aşmış olan bu kriterlerin^{17,30,38,15,31,30,35} ortak yanları "Beyin Ölümü" nün klinik bulgularının yanı sıra geçerli objektif delilleri verecek diagnostik testlerin kullanılmasını önermektedir. Bu testler özellikle "Beyin Ölümü" ile karıştırılabilecek fakat reversibl olan derin koma hallerinin ayırtıcı teşhis bakımından önemli dirler. Zaman zaman gerek tıp literatüründe⁹ gerçek kamuya açık yayın organlarında irreversible koma'ya girmiş olduğu ilan edilen hastaların hayata döndüklerine ait yayımlar yapılmıştır. 1980 yılında BEC televizyonunun bir panorama programında bu konuda yapılan yayın somut bir örnektir ve tartışmaları yıllarca sürmüştür^{38,3,26,43,6}. Sonradan bu yayınlarda konu edilen hastaların "Beyin Ölümü" kriterlerine uymayan reversibl komalı hastalar olduğu gerçeği ortaya çıkmıştır.

"Beyin Ölümü"nü tayin etmede kullanılan ilk kriterler daha ziyade klinik bulgulara dayanıyordu. Harvard (1968) Cornell (1974) kriterlerinde klinik bulguların yanı sıra EEG değerlendirmesinin yapılması da tavsiye olunuyordu. Ancak Minnesota kriterlerinde EEG'nin değeri hakkında şüpheler vardı. Sadece klinik bulgulara dayanarak ve hastaya yeterli süre izleyerek "Beyin Ölümü" kararının verilebileceği ileri sürülüyordu³⁹. Bu gün de geçerliliğini koruyan en etraflı kriterler "İngiliz Kriterleri" diye bilinen ve 1976'da Kraliyet Tıp Kolejlere ile bunlara bağlı fakültelerin Beyin Ölümü hakkındaki konferansında kararlaştırılan kriterlerdir³⁹.

1981 yılında da Amerika Birleşik Devletleri Başkanının bu hususta görevlendirdiği komisyonun aldığı kararlar "Beyin Ölümü" tayininde ortaya çıkabilecek hukuki sorunlara ışık tutabilecek nitelikte olmuştur¹³. Kanfman ve Lynn 1985²⁹ ve 1986²⁹ da gelişen tıp teknolojisinin ışığında kriterleri yeniden gözden geçirecek uygulanabilecek testleri sıraladılar.

Uzun yıllardır EEG'nin "Beyin Ölümü" tayini için uygun bir test olup olmadığı tartışmaları literatürde yer almaktadır^{38,29,35,39,36,34,11,31,2}. EEG'de sessizlik veya izoelektrik EEG'nin "Beyin Ölümü"nü düşündüreceği ancak ispat edilemeyeceği kanaati son yıllarda daha fazla ağırlık

kazanmıştır. Zira: 1- EEG sadece kortikal bio-elektrik aktiviteyi gösterir, beyin sapı hakkında bir fikir vermez. 2- İntoksikasyon ve primer hipotermi gibi bazı hallerde kaybolmuş olan bio-elektrik aktivite geri dönebilir. Günümüzde elektro-nöro-fizyolojik araştırma olarak Beyin Sapı Oditer Uyarılma Potansiyellerinin araştırılması, EEG'ye üstün olarak kabul edilmektedir^{11,22,27,44,45}. Ancak hastanın iki tarafı işitme kaybı var ise veya posterior fossa'da cerrahi müdahale yapılmış ise yanıtıcı bilgi alınabilir.

Şüphesiz ki "Beyin Ölümü" nün olduğunu gösterecek en kesin bilgi beyinde kan akımının olmadığı gösterilmesi ile edinilir. Uzun zaman konvansiyonel dördü damar anjiyografisi bu maksatla kullanıldı^{26,28,39}. Ancak bazı hallerde yalnızca pozitif bulgular verdiği gözlemlendi. Şayet, kontrast madde yüksek basınçla verilirse intra kranial damarlara girmesi zorlanmış olur. Veya bazı hallerde, başın yer çekimine göre pozisyonu normal bir basınçla verilen kontrast maddenin kafa içi damarlara sızmasına sebep olabilir. Ayrıca injeksiyondan sonra film çekme zamanlamasının iyi yapılamaması, yalnızca negatif sonuç verebilir. Bunların yanısıra konvansiyonel 4 damar anjiyografisi kompleksi, pahalı bir çalışmadır ve hayatta kalma şansı olabilecek bir hastada beyinde ek harabiyete sebep olabilir.

Beyin dolaşımını görmek için Intravenöz dijital Subtraksiyon anjiyografisi³⁶, Bilgisayarlı Beyin Tomografisi³⁸ veya Ultra-sonografik Doppler⁴¹ teknikleri de kullanılabilir. Son yıllarda Radionüklid anjiyografi daha fazla kullanılmaktadır^{8,17,121,19,37}.

Ülkemizde ölümün tarifinin yasal olarak yapılmadığını sağlıkla ilgili kanunlar (Hıfzıssıhha Kanunu ve Tıbbat ve Şuabatı ile ilgili Sanaatları İleraya Dair Kanun) incelendiğinde görmekteyiz. Ancak 1979 tarihinde neşrolunan 2238 sayılı Transplantasyon Kanununda Tıbbi ölümün tesbiti tarif olunmuştur. Burada "Tıbbi ölüm hali, bilimin ülkede ulaştığı düzeydeki kuralları ve yöntemleri uygulanmak sureti ile biri kardiyolog, biri nörolog, biri nöroşirürjiyen ve biri de anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanından oluşan 4 kişilik hekimler kurulunca oy birliği ile saptanır" denilmektedir.

Biz, ülkemizdeki literatür bilgilerinin ışığında ve ülkemizde bilimin ulaştığı düzeydeki kural ve yöntemleri uygulayarak Hacettepe Üniversitesinde bir komanın irreversibl olduğuna aşağıdaki klinik bulgularla karar veriyoruz:

- Hastanın spontan solunumu durmuş ve solunum ventilatör ile idame ediliyor olmalıdır. Bu hususta apne testi³⁷ gerektiğinde uygulanabilir. Ancak instant kan gazları tayini mümkün ol-

madığı hallerde birkaç saatlik intervaller ile 4-5 dakika süre ile ventilatör kapatılıp, endotrakeal tüpten pasif oksijen verilir⁶. Bu süre İngiliz kriterlerinde 10 dakika olarak gösterilmiştir³⁹.

- Bütün beyin sapı refleksleri kaybolmuş olmalıdır:

- Pupillalar dilate ve fiks, ışık reaksiyonu yok. (II. ve III. cranial kafa çiftleri lezyonu olmalıdır.)
- Kornea refleksi yok
- Vestibulo-oküler refleksler yok.
- Sefalik refleksler yok (Kranial sinirlerin somatik innervasyon alanlarında hiç bir stimülana karşı cevap alınmamalıdır.) Ancak spinal refleksler eğerde olsa alınabilir^{8,13}.
- Oral ve trakeal refleksler yok.

Vücut ısısının giderek düşüğü tesbit edilmelidir.

- Hastanın kan basıncı düşme eğiliminde olabilir. Bu durumda diğer testlerle duruma kesinlik getirilmeye kadar sistolik kan basıncını minimum 60 mm Hg. de tutmak üzere IV tansiyon regülatörleri kullanılmalıdır.

Hastanın bu komasını:

- Depressan, narkotik, hipnotik ilaçlardan olmasına emin olmalıdır. Bu hususta etraflı bir anamnez alınmasının yanı sıra gerekli hallerde ilaç serum seviyeleri tayini yapılmalıdır.
- Primer hipoterminin olmadığı gösterilmelidir.
- Metabolik ve Endokrin sebeplerin olmadığına emin olunmalıdır.

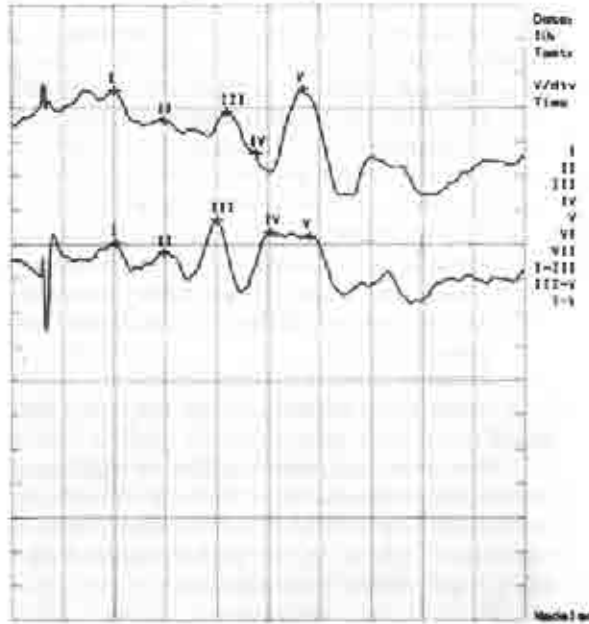
Bütün bu nedenlerden dolayı hasta her hangi bir karara varmadan önce en az 12 saat izlenmelidir. Şayet daha önce bilinmeyen bir hasta acil servisten alınmış ve intoksikasyon şüphesi varsa bu süre 24 saatten az olmamalıdır.

Klinik olarak irreversibl olduğu belirlenen bir komada kesin olarak "Beyin Ölümü" ni tayin için biz kuruluşumuzda muhakkak aşağıdaki iki diagnostik çalışmayı yapıyoruz:

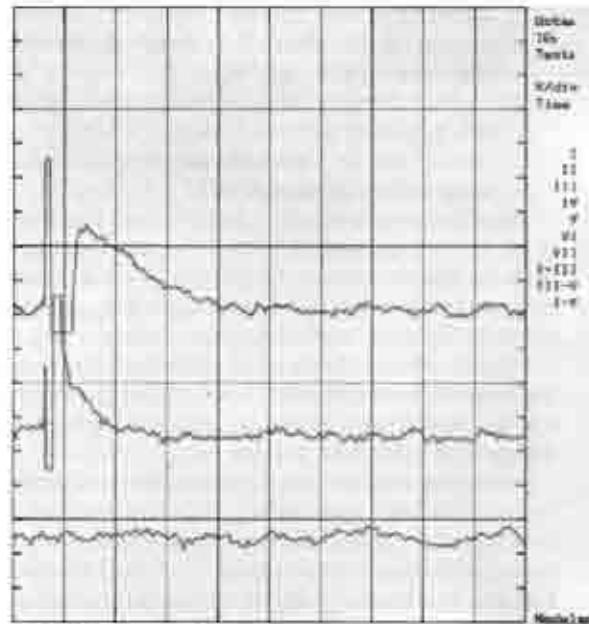
1- Beyin Sapı Oditer Uyarılma Potansiyelleri tayini: Bilindiği gibi "Beyin Ölümü" beyin sapı fonksiyonları dahil olmak üzere bütün beyin fonksiyonlarının kaybolması halidir. Bu bakımdan hakkında pek çok tartışmalar yapılan EEG yerine, beyin sapı oditer uyarılma potansiyelleri tayininin daha güvenilir bilgi verdiğini inanıyoruz.

2- SPECT (Single Photon Emission Computerized Tomography)¹⁹ ile Serebral anjiyografi, Serebral kan akımı ve Serebral perfüzyon tayini: Bu yöntemi konvansiyonel 4 damar anjiyografisine oranla daha emin olduğu ve çok daha fazla bilgi verdiği için kullanılmaktayız.

Gerektiği hallerde Bilgisayarlı Beyin Tomografisi veya EEG de kullanarak duruma etiyolojik yönden açıklık getirmekteyiz.



Şekil 1-A: Normal Kontrol



Şekil 1-B: Beyin Ölümü

Yukarıdaki kriterlere uyarak son 16 ay içinde Hacettepe Üniversitesi Hastanelerinde 15 hastaya 'Beyin Ölümü' teşhisi konuldu (Şekil 1A ve 1B, Şekil 2A ve 2B). Bunlardan 9 yaşındaki bir çocukta, teşhis konulduktan sonra, 6 gün süre ile giderek ilerleyen bir bradikardi ile kalp

atımları devam ederek stand-still ile sonlandı. Erişkin olan 11 hastada kalp atımları teşhisten 6-8 saat sonra durdu. Bir hastada klinik kriterler tamam olmasına rağmen, beyin sapında minimal uyarılmış potansiyel cevabı ve posterior fossada minimal bir kan akımı tesbit edildi. 30 saat süre ile izlenen bu hastada kesin "Beyin Ölümü" teessüs etti. Geri kalan iki hastanın ise aileleri organ bağışında bulundular ve bu hastaların organları multipl organ transplantasyonlarında kullanıldı.

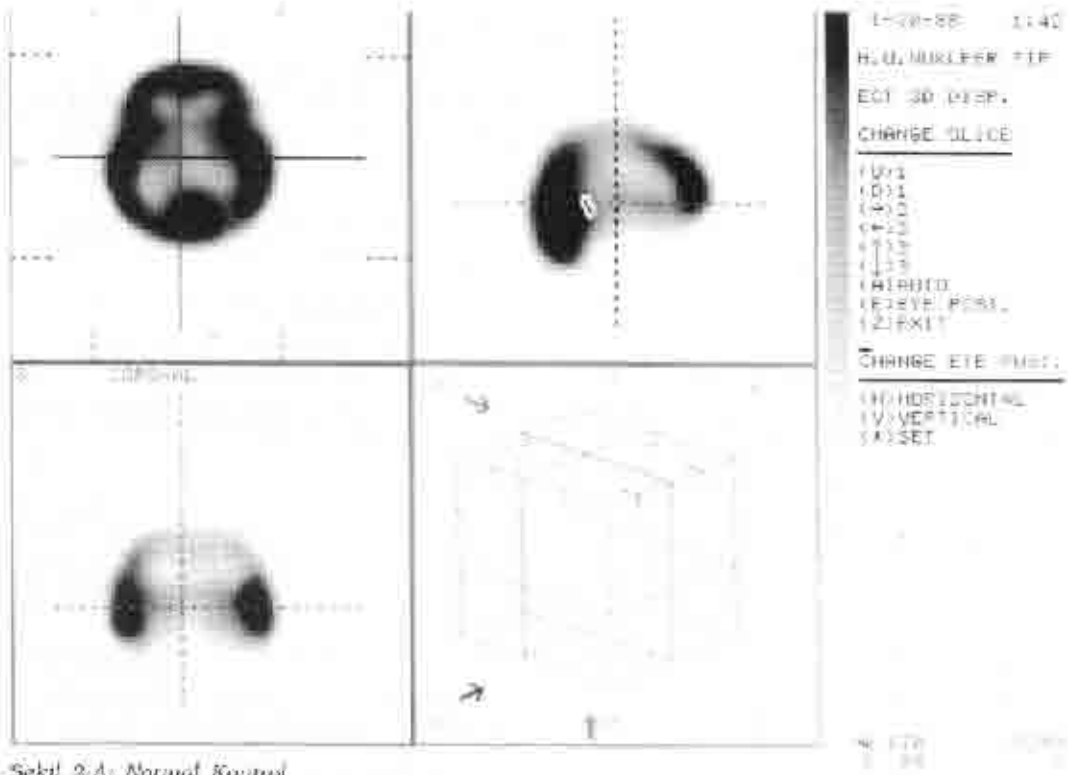
"Beyin Ölümü" biz tedavi edici hekim olan beyin cerrahları için nihai bir teşhistir. Biz tıbbi, hukuki, dini-ahlaki ve insani bakımdan bu durumun teşhis edilmesinin gerekli olduğuna inanıyoruz. Bu teşhise varılırsa varılmaz, aileye hastanın tıbben ölmüş olduğu bütün açıklığı ile sorumlu uzman tarafından anlatılmaktadır. Bundan sonra ne şekilde davranılacağı hakkında hastanın yakın ailesinin, özellikle hukukun sorumlu olan kişilerin kararına uymaktayız. Aile aşağıdaki kararlardan birine varabilir:

1. Ventilator'ün kapatılması ve başka hiçbir şey yapılmadan ölümün ilanı
2. Kalp atımları da duruncaya kadar artifisial solunuma devam edilmesi
3. Tıbben ölmüş olan hastanın organlarının transplantasyon için bağışlanması.

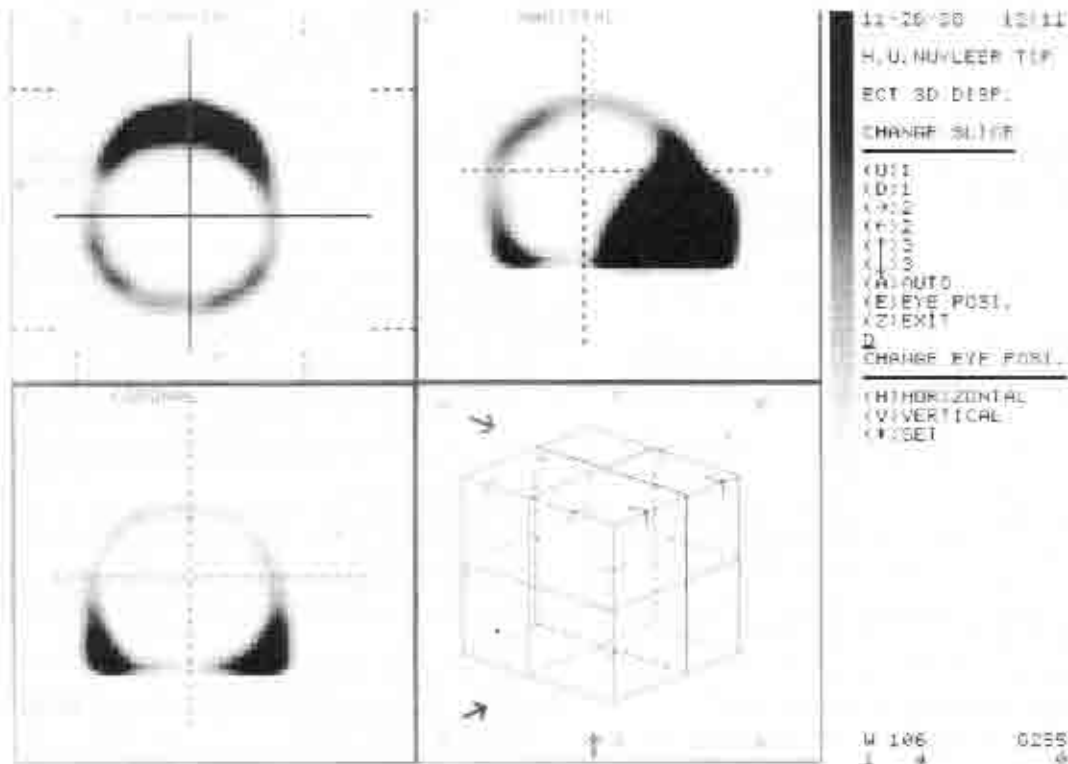
Vakalarımızda 1'ci şıkkı arzu eden aile olmadı. 12 aile 2'ci şıkkı tercih etti. 2 aile'de 3'cü şıkkı karar verdi. Tedavi edici hekim olarak tarafımızdan aileye organ bağışında bulunulmasının telkin edilmesinin hukuki ve tıbbi etik yönünden doğru olmadığına inanıyoruz. Bu konuda aileye gerekli yaklaşım hastahane idaresini temsil eden sorumlu biri tarafından yapılmalıdır. Bizim vakalarımızdan birisinde bu husustaki muvafakat hastahaneimiz imamının aile ile görüşmesi sonucu alındı. Diğerinde ise aile kendiliğinden istekli oldu.

Sonuç olarak "Beyin Ölümü" teşhisinin, klinik bulgulara ve Diagnostik test sonuçlarındaki kesin verilere dayanılarak konulmasının gerekli olduğunu söyleyebiliriz. EEG diagnostik test olarak yeterli değildir. Muhakkak Beyin Sapi Bioelektrik Aktivitesini gösterecek testler kullanılmalıdır. Sadece kan dolanımı hakkında değil, ayrıca beyin perfüzyonu hakkında da etraflı bilgi veren gelişmiş radionükleer anjiyografi testleri de konvansiyonel anjiyografik testlere tercih edilmelidir.

Bu çalışmanın hazırlanması literatür taraması ve tasnifi hususundaki yardımlarından dolayı Dr. Oğuz Çataltepe ve Dr. Hakan Oruçkaplan'a ve manüskript hazırlanmasındaki yardımlarından dolayı Bn. Zülfiye Aydoğmuş'a içten teşekkürlerimi sunarım.



Şekil 2 A: Normal Kontrol



Şekil 2 B: Beyin Ölümü

KAYNAKLAR

1. Arnold H, Kühne D, Rohr W, et al: Contrast Bolus Technique with Rapid CT Scanning: A reliable Diagnostic tool for the determination of Brain Death. *Neuroradiology* 22: 129-132, 1981
2. Beecher HK: After the "Definition of irreversible Coma". *The New England Journal of Medicine* 281:1070-71, 1969
3. Bennett DR, Perkin GD, Evans BM, et al: Brain Death. *Lancet*: 106-107, 1981
4. Black P McL, From heart to Brain: The new definitions of Death. *American Heart Journal* 99:279-81, 1980
5. Breasted JH: The Edwin Smith surgical papyrus. in Wilkins RII (ed): *Neurosurgical classics*. New York and London: Johnson Reprint Corporation, 1965, pp 1-5
6. Brierly JB, Adams JH, Graham DI, et al: Neocortical Death After Cardiac Arrest: A clinical, neurophysiological and neuropathological report of two cases. *Lancet*: 560-65, 1971
7. Brill DR, Schwartz JA, Baxter JA: Variant Flow Patterns in Radionuclide Cerebral Imaging Performed for Brain Death. *Clinical Nuclear Medicine* 10: 346-52, 1985
8. Byrne PA, O'Reilly S, Quay PM: Brain Death-An opposing view point. *JAMA* 242:1985-1990, 1979
9. Chou SN: Brain Death. *Lancet*: 282-83, 1981
10. Cushing H: Some experimental and clinical observations concerning states of increased intracranial pressure. *Am. J. Med. Sci.* 124:375-400, 1902
11. De La Torre JC: Evaluation of Brain Death Using Somatosensory Evoked Potentials. *Biological Psychiatry* 16:931-35, 1981
12. Dunstan GR: Hard questions in intensive care. *Anaesthesia*: 40:479-82, 1985
13. Editorial: Brain Damage and Brain Death. *Lancet*: 341-42, 1974
14. Editorial: Brain Death. *British Medical Journal*: 356, 1975
15. Editorial: An Appraisal of the Criteria of Cerebral Death. *JAMA* 237: 982-86, 1977
16. Editorial: Brain Death. *Lancet*: 363-65, 1981
17. Editorial: Guidelines for the determination of Brain Death in Children. *Pediatrics* 80: 298-300, 1987
18. Editorial: Guidelines for the Determination of Brain Death in children. *Arch Neurol* 44: 587-88, 1987
19. Erbenli G, Erbenli A, Erbas B, et al: Determination of brain death with Tc-99 m-DTPA and Tc-99 m-HMPAO radionuclide Studies. *Yayına hazırlanmış*
20. Freeman SM, Feery PC: New Brain Death Guidelines in Children: Further Confusion. *Pediatrics* 81: 301-303, 1988
21. Goodman JM, Heck LL, Moore BD: Confirmation of Brain Death with Portable Isotope Angiography: A review of 204 Consecutive Cases. *Neurosurgery* 16: 492-97, 1985
22. Hall JW, Mackey-Hargadine JR, Kim EE: Auditory Brain stem Response in Determination of Brain Death. *Arch Otolaryngol* 11: 613-20, 1985
23. Haupt WF: Multimodale evozierte potenziale und hirntod. *Der Nervenarzt* 58: 653-57, 1987
24. Ivan LP: Spinal Reflexes in Cerebral Death. *Neurology* 23: 650-52, 1973
25. Jennett B: The Brain Death Debate. *Lancet*: 563, 1981.
26. Jennett B: Brain Death. *British Journal of Anaesthesia* 53: 1111-19, 1981
27. Kaga K, Takamori A, Mizutani T, et al: The Auditory pathology of Brain Death as Revealed by Auditory Evoked Potentials. *Annals of Neurology* 18: 360-64, 1985
28. Kaufman III, Lynn J: Brain Death. *Neurosurgery* 19: 850-55, 1986
29. Kouwenhoven WB, Uude JR, Kmcker-baker GG: Closed-chest cardiac massage. *JAMA* 173: 1064-67, 1960
30. Laufs A: Juristische probleme des hirntodes. *Der nervenarzt* 56: 399-403, 1985
31. Miskhin F: Determination of Cerebral Death by Radionuclide Angiography. *Radiology* 115: 135-137, 1975
32. Mollaret P, Goulon M: Le Coma Dépassé. *Revue Neurologique* 101: 3-15, 1959
33. Pallis C, Mac Gillavary B: Brain Death. *Lancet*: 223, 1981
34. Report of the Medical Consultants on the Dignosis of Death to the President's Commission for the study of Ethical Problems in Medicine and Biomedical and Behavioral Research: Guidelines for the Determination of Death. *JAMA* 246: 2184-86, 1981.
35. Ringlestein EB, Zeumer H, Poock K: Non-invasive Diagnosis of Intracranial Lesions in the vertebrobasilar System. A comparison of Doppler Sonographic and Angiographic Findings. *Stroke* 16: 848-55, 1985
36. Ropper AH, Kennedy SK, Russell L: Apnea Testing in the Diagnosis of Brain Death. *J. Neurosurg.* 55: 942-46, 1981
37. Searle J, Collins C: A Brain Death Protocol. *Lancet*: 641-43, 1980
38. Statement issued by the Honorary secretary of the conference of Medical Royal colleges and their faculties in the United Kingdom on 11 October 1976: Diagnosis of Brain Death. *British Medical Journal* 2: 1187-88, 1976
39. Takeuchi K, Takeshita H, Takakura K, et al: Evolution of Criteria for Determination of Brain Death in Japan. *Acta Neurochirurgica* 87: 93-98, 1987
40. Tan WS, Wilbur AC, Jafar JJ, et al: Brain Death: Use of Dynamic CT and intravenous Digital Subtraction Angiography. *AJNR* 8: 123-25, 1987
41. The Ad Hoc Committee on Brain Death, The Children's Hospital, Boston: Determination of Brain Death. *Journal of Pediatrics* 110: 15-19, 1987
42. Tomlin PJ, Martin JW, Honigsberger L: Brain Death: Retrospective surveys. *Lancet*: 378, 1981
43. Topcu M, Erbenli A, Erbenli G: Brain-stem Auditory Evoked Potentials in Brain Death Patients. *Yayına hazırlanmış*
44. Veith FJ, Fein JM, Tendler MD, et al: Brain Death: A status report of medical and ethical considerations. *JAMA* 238: 1651-1655, 1977
45. Veith FJ, Fein JM, et al.: Brain Death: A status report of legal considerations. *JAMA* 238: 1744-48, 1977
46. Volpe JJ: Brain Death Determination in the Newborn. *Pediatrics* 80: 293-97, 1987
47. Walker AE: Cerebral Death. *The Clinical Neurosciences* 2: 75-87, 1975
48. Walker AE: The Neurosurgeon's Responsibility for organ procurement. *J. Neurosurg.* 44: 1-2, 1976