

Her Yönüyle Beyin Ölümü

Eidtör

Abdulkadir YEKTAŞ



© Copyright 2022

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da Bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN

978-625-8430-94-3

Kitap Adı

Her Yönüyle Beyin Ölümü

Editör

Abdulkadir YEKTAŞ

ORCID iD: 0000-0003-4400-548X

Yayın Koordinatörü

Yasin DİLMEN

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Yayıncı Sertifika No

47518

Baskı ve Cilt

Vadi Matbaacılık

Bisac Code

MED056000

DOI

10.37609/akya.1041

GENEL DAĞITIM
Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Bilgi ve teknoloji yoğun bakım bilim alanında hızlı bir şekilde gelişirken uygulanan tedavi yöntemleri ve yaklaşımlarda bu duruma paralel olarak yeniden şekillenmektedir. Yoğun bakım ünitelerine yatan hasta gruplarına uygulanan bu yeni tedavi modaliteleri hastaların son dönemlerine kadar fizyolojik parametrelerle yaşamlarına olanak sağlamaktadır. Bu durum somatik/biyolojik ölüm gerçekleşmeden önce çoğunlukla beyin ölümünün gerçekleşmesinin ön koşullarını oluşturur. Bu durumda beyin ölümü tanısının organ donasyonuna izin verecek optimal zamanda yapılması ve hasta yakınları hastanın donör olmasını kabul etmedikleri taktirde boşa çabayı engellemek ve yoğun bakım yataklarının efektif kullanımı açısından önemlidir. Bu esnada hekimlerin etik sorumluluklarını yerine getirmesi ve etik olmayan davranışların engellenmesi de önemli bir konudur. Etiğin işlerlik kazanması için gereken nesnel koşullar ülkemizde de normlar, töreler ve kanunlardan oluşmuş ve belli bir tarihi geçmişe sahiptir. Ancak halen kanunlar nezdinde beyin ölümü açısından boşluklar bulunmaktadır.

Bu kitap tüm bu sorunlara ışık tutmak ve çözüme öneriler sunmak amacıyla hazırlanmıştır. Bir imece usulüyle hazırlanan bu kitapta emeği geçen tüm uzman arkadaşlara katkılarından dolayı teşekkür ediyorum. Ayrıca bize her türlü desteği veren Akademizyen yayınevi çalışanlarının tümüne teşekkürlerimi sunuyorum. Bu kitabın tüm sağlık çalışanları için bir başvuru kaynağı olması dileğiyle!

Editör

Abdulkadir YEKTAŞ

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	Beyin Ölümü ve Etik	1
	<i>Abdulkadir YEKTAŞ</i>	
Bölüm 2	Erişkinlerde Beyin Ölümü Tanısı.....	15
	<i>Mustafa Kemal ŞAHİN</i>	
Bölüm 3	Organ Donör Bakımı	51
	<i>Payam RAHİMİ</i>	
Bölüm 4	Pediyatrik Hastalarda Beyin Ölümü Tanısı	81
	<i>Ahmet GÜNDÜZALP</i>	
	<i>Mehmet GÜNDÜZALP</i>	
Bölüm 5	Pediyatrik Hastada Donör Bakımı ve Potansiyel Donör Bakımı	109
	<i>Sevgi TOPAL</i>	
Bölüm 6	Olgularla Beyin Ölümü.....	121
	<i>Nuri Burday SOYLU</i>	

YAZARLAR

Prof. Dr. Abdulkadir YEKAŞ

Siirt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD,
Yoğun Bakım BD
ORCID iD: 0000-0003-4400-548X

Uzm. Dr. Ahmet GÜNDÜZALP

Siirt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-1913-4311

Uzm. Dr. Mehmet GÜNDÜZALP

Ankara Şehir Hastanesi Çocuk Nörolojisi Kliniği
ORCID iD: 0000-0003-3445-1101

Uzm. Dr. Payam RAHİMİ

Siirt Eğitim ve Araştırma Hastanesi
ORCID iD: 0000-0001-7201-3319

Uzm. Dr. Nuri Burkay SOYLU

Çanakkale Mehmet Akif Ersoy Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0003-4357-7603

Uzm. Dr. Mustafa Kemal ŞAHİN

Siirt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve
Reanimasyon AD
ORCID iD: 0000-0003-2636-6548

Uzm. Dr. Sevgi TOPAL

Erzurum Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Çocuk Yoğun Bakım Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-7725-5509

BÖLÜM 1

BEYİN ÖLÜMÜ VE ETİK

Abdulkadir YEKTAŞ¹

GİRİŞ

Etik kelimesinin kökeni eski Yunanca ethos kelimesinden gelir. Ethos kelimeside ethika kelimesinden türemiştir. ethika kelimesi ethos kelimesinin çoğulu ethe'yle bağlantılı konular manasına gelir. Ethe kelimesi bir canlının sürekli gittiği yer, sığındığı mekan manasındadır. Ethe kelimesinin tekili olan ethos kelimeside karakter huy manasındadır. Etik kelimesinin sonradan bir bilgi alanının, felsefenin bir disiplininin ismi olması ethos kelimesinin karakter anlamından türemiştir. Etik kelimesi esasen kişiye ait, ona özgün bir durumu anlatmaktadır. Ethosun çoğulu ethe kelimesi bir grup ya da topluluğun yaşam şeklini de ifade eder, gelenek, görenek anlamı da vardır.

Herakleitos, Stoacılar, Platon ve Aristoteles ethosu farklı şekillerde açıklamışlar, insanın daimonu, davranışların kaynağı, alışkanlıklar şeklinde açıklamışlardır.

Ethosun Latincesi mos ve çoğulu mores kelimesiyle karşılaşılır. moralis kelimesini Cicero ilk kez kullanmıştır.

¹ Prof. Dr., Siirt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Yoğun Bakım BD, akyektas@hotmail.com

- a. Yakınların kişilik haklarının korunması
- b. Yakınların ölenin kişilik haklarını koruması
2. Mirasın intikali

Tereke

- a. İntikale elverişli malvarlığı/borçları
- b. İntikale elverişli hukuki ilişkiler
3. Evliliğin sona ermesi
4. Ölüden organ ve doku alınması

KAYNAKLAR

1. Arda B, Pelin S. Tıbbi etik tanımı, içeriği, yöntemi ve başlıca konuları. *Ankara tıp mecmuası* 1995;48:323-336.
2. Ekmekçi PE, Arda B. Temel etik kuramlar açısından adalet ve sağlık hakkı kavramlarının değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri Tıp Etiği Hukuku Tarihi dergisi* 2015;23(1):6-21.
3. Uludağ Ö. Beyin ölümü tanısının önemi. *Adıyaman Üniv Sağlık bilimleri dergisi* 2015;1(1):34-38.
4. Milton CL. Altruism. *Nurs Sci* 2012;25(3):222-224.

BÖLÜM 2

ERİŞKİNLERDE BEYİN ÖLÜMÜ TANISI

Mustafa Kemal ŞAHİN¹

GİRİŞ

Beyin ölümüne sebep olan beyin hasarları intrakraniyal ya da ekstrakraniyal olayların bir sonucu olarak meydana gelir. İskemik ya da hemorajik beyin hasarı beyin ölümü ile sonuçlanabilir. Beyin ölümüne neden olan ana ekstrakraniyal olay, bir kardiyopulmoner arrest sonrası, gecikmiş veya yetersiz bir resüsitasyonun beyin ihtiyacı olan kan desteğini sağlayamamasıdır. Bunu takip eden hipoksi ve iskemi hücresel ozmoregülasyonu bozar, beyin parankim hücrelerinin içerisine giren su miktarı artar ve beyin ödeme sebebiyet verir. Beyin dokusunun içinde bulunduğu hacmin sabit olması nedeni ile, parankimde artan ödem ve şişme global olarak bir dolaşım bozukluğuna yol açarak sağlam kalan beyin dokusunun da hipoksik kalmasına ve ödemlenmesine yol açar. Beynin bu süregelen ödeminin zararlı sonucu, aşırı derece artan bir intrakraniyal basınç ve bu basınçla birlikte beyin dokusunun aşırı sıkışıp aseptik nekrozuna neden olmaktadır, hatta daha da artan basınçlar kan dolaşımını imkansız hale getiren herniasyona sebebiyet verir (1).

¹ Uzm Dr., Siirt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, mksahin@msn.com

KAYNAKLAR

1. Machado C. Diagnosis of brain death. *Neurology International* [Internet]. 2010 [cited 2022 Jan 20];2(1):7–13. Available from: /pmc/articles/PMC3093212/
2. Wahlster S, Wijdicks EFM, Patel P V., Greer DM, Hemphill JC, Carone M, et al. Brain death declaration: Practices and perceptions worldwide. *Neurology* [Internet]. 2015 May 5 [cited 2022 Jan 20];84(18):1870–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25854866/>
3. Society N, Extraction T, Transplantation T, Legislation S. Turkish Neurological Society Diagnostic Guidelines for Brain Death *. 2014;101–4.
4. Burkle CM, Schipper AM, Wijdicks EFM. Brain death and the courts. *Neurology* [Internet]. 2011 Mar 1 [cited 2022 Jan 21];76(9):837–41. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21357836/>
5. Rosenberg JH, Alter M, Byrne TN, Daube JR, Franklin G, Frishberg B, et al. Practice parameters for determining brain death in adults (summary statement). The Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* [Internet]. 1995 [cited 2022 Jan 21];45(5):1012–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7746374/>
6. Wijdicks EFM, Varelas PN, Gronseth GS, Greer DM. Evidence-based guideline update: determining brain death in adults: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* [Internet]. 2010 Jun 8 [cited 2022 Jan 21];74(23):1911–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20530327/>
7. Braksick SA, Robinson CP, Gronseth GS, Hocker S, Wijdicks EFM, Rabinstein AA. Variability in reported physician practices for brain death determination. *Neurology* [Internet]. 2019 Feb 26 [cited 2022 Jan 21];92(9):E888–94. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30804063/>
8. Mathur M, Petersen L, Stadtler M, Rose C, Ejike JC, Petersen F, et al. Variability in pediatric brain death determination and documentation in southern California. *Pediatrics* [Internet]. 2008 May [cited 2022 Jan 21];121(5):988–93. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18450904/>

9. Shappell CN, Frank JI, Husari K, Sanchez M, Goldenberg F, Ardelt A. Practice variability in brain death determination: a call to action. *Neurology* [Internet]. 2013 Dec 3 [cited 2022 Jan 21];81(23):2009–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24198290/>
10. Goudreau JL, Wijdicks EFM, Emery SF. Complications during apnea testing in the determination of brain death: predisposing factors. *Neurology* [Internet]. 2000 Oct 10 [cited 2022 Jan 21];55(7):1045–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11061269/>
11. Wijdicks EFM, Rabinstein AA, Manno EM, Atkinson JD. Pronouncing brain death: Contemporary practice and safety of the apnea test. *Neurology* [Internet]. 2008 Oct 14 [cited 2022 Jan 21];71(16):1240–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18852438/>
12. Shemie SD, Langevin S, Farrell C. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest: another confounding factor in brain-death testing. *Pediatric neurology* [Internet]. 2010 [cited 2022 Jan 21];42(4):304. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20304340/>
13. Saposnik G, Bueri JA, Mauriño J, Saizar R, Garretto NS. Spontaneous and reflex movements in brain death. *Neurology* [Internet]. 2000 Jan 11 [cited 2022 Jan 21];54(1):221–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10636153/>
14. Saposnik G, Maurino J, Saizar R, Bueri JA. Spontaneous and reflex movements in 107 patients with brain death. *The American journal of medicine* [Internet]. 2005 [cited 2022 Jan 21];118(3):311–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15745731/>
15. Beckmann YY, Çiftçi Y, Seçil Y, Eren S. Fasciculations in brain death. *Critical care medicine* [Internet]. 2010 [cited 2022 Jan 21];38(12):2377–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20890193/>
16. Lévesque S, Lessard MR, Nicole PC, Langevin S, LeBlanc F, Lauzier F, et al. Efficacy of a T-piece system and a continuous positive airway pressure system for apnea testing in the diagnosis of brain death. *Critical care medicine* [Internet]. 2006 Aug [cited 2022 Jan 21];34(8):2213–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16540953/>
17. Datar S, Fugate J, Rabinstein A, Couillard P, Wijdicks EFM. Completing the apnea test: decline in complications. *Neurocritical care* [Internet]. 2014 Dec 1 [cited 2022 Jan 21];21(3):392–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24522760/>

18. Sharpe MD, Young GB, Harris C. The apnea test for brain death determination: an alternative approach. *Neurocritical care* [Internet]. 2004 [cited 2022 Jan 21];1(3):363–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16174935/>
19. Wijdicks EFM, Manno EM, Holets SR. Ventilator self-cycling may falsely suggest patient effort during brain death determination. *Neurology* [Internet]. 2005 Sep 13 [cited 2022 Jan 21];65(5):774. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16157923/>
20. McGee WT, Mailloux P. Ventilator autocycling and delayed recognition of brain death. *Neurocritical care* [Internet]. 2011 Apr [cited 2022 Jan 22];14(2):267–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21222050/>
21. Shah V, Lazaridis C. Apnea testing on extracorporeal membrane oxygenation: Case report and literature review. *Journal of critical care* [Internet]. 2015 Aug 1 [cited 2022 Jan 21];30(4):784–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25891646/>
22. Pirat A, Kömürcü Ö, Yener G et al. Apnea testing for diagnosing brain death during extracorporeal membrane oxygenation. 2014;28(1):e8–e9.
23. Wijdicks EFM. Brain death worldwide: accepted fact but no global consensus in diagnostic criteria. *Neurology* [Internet]. 2002 Jan 8 [cited 2022 Jan 21];58(1):20–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11781400/>
24. Rossetti AO, Oddo M, Logroscino G, Kaplan PW. Prognostication after cardiac arrest and hypothermia: a prospective study. *Annals of neurology* [Internet]. 2010 Mar [cited 2022 Jan 21];67(3):301–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20373341/>
25. Lustbader D, O'Hara D, Wijdicks EFM, MacLean L, Tajik W, Ying A, et al. Second brain death examination may negatively affect organ donation. *Neurology* [Internet]. 2011 Jan 11 [cited 2022 Jan 22];76(2):119–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21172836/>
26. MacDougall BJ, Robinson JD, Kappus L, Sudikoff SN, Greer DM. Simulation-based training in brain death determination. *Neurocritical care* [Internet]. 2014 Dec 1 [cited 2022 Jan 21];21(3):383–91. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24692109/>
27. (PDF) Multisection Dynamic CT Perfusion for Acute Cerebral Ischemia: The “Toggling-table” Technique [Internet]. [cited 2022

- Jan 22]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/11924150_Multisection_Dynamic_CT_Perfusion_for_Acute_Cerebral_Ischemia_The_%27%27Toggling-table%27%27_Technique
28. Spieth ME, Ansari AN, Kawada TK, Kimura RL, Siegel ME. Direct comparison of Tc-99m DTPA and Tc-99m HMPAO for evaluating brain death. *Clinical nuclear medicine* [Internet]. 1994 [cited 2022 Jan 22];19(10):867–72. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7805319/>
 29. Duyn JH, Van Gelderen P, Talagala L, Koretsky A, De Zwart JA. Technological advances in MRI measurement of brain perfusion. *Journal of magnetic resonance imaging : JMRI* [Internet]. 2005 Dec [cited 2022 Jan 22];22(6):751–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16267852/>
 30. Savard M, Turgeon AF, Gariépy JL, Trottier F, Langevin S. Selective 4 vessels angiography in brain death: a retrospective study. *The Canadian journal of neurological sciences Le journal canadien des sciences neurologiques* [Internet]. 2010 Jul 1 [cited 2022 Jan 22];37(4):492–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20724258/>
 31. O'Donnell DC. Case courtesy of Dr Chris O'Donnell, Radiopaedia.org, rID: 16808.
 32. Persistence of cerebral blood flow after brain death - PubMed [Internet]. [cited 2022 Jan 22]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10798503/>
 33. Kuo JR, Chen CF, Chio CC, Chang CH, Wang CC, Yang CM, et al. Time dependent validity in the diagnosis of brain death using transcranial Doppler sonography. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry* [Internet]. 2006 May [cited 2022 Jan 22];77(5):646–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16614026/>
 34. Ünal, Ali; Dora B. Beyin Ölümü Tanısında Destekleyici Bir Test Olarak Transkranital Doppler Ultrasonografisi. *Turkish Journal of Cerebrovascular Diseases* [Internet]. 2012;18(3):49–58. Available from: <http://ir.obihiro.ac.jp/dspace/handle/10322/3933>
 35. Lampl Y, Gilad R, Eschel Y, Boaz M, Rapoport A, Sadeh M. Diagnosing brain death using the transcranial Doppler with a transorbital approach. *Archives of neurology* [Internet]. 2002 [cited 2022 Jan 22];59(1):58–60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11790231/>

36. Thompson BB, Wendell LC, Potter NS, Fehnel C, Wilterdink J, Silver B, et al. The use of transcranial Doppler ultrasound in confirming brain death in the setting of skull defects and extraventricular drains. *Neurocritical care* [Internet]. 2014 Dec 1 [cited 2022 Jan 22];21(3):534–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24718963/>
37. Cabrer C, Domínguez-Roldan JM, Manyalich M, Trias E, Paredes D, Navarro A, et al. Persistence of intracranial diastolic flow in transcranial Doppler sonography exploration of patients in brain death. *Transplantation proceedings* [Internet]. 2003 [cited 2022 Jan 22];35(5):1642–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12962741/>
38. Dosemeci L, Dora B, Yilmaz M, Cengiz MI, Balkan S, Ramazanoglu A. Utility of transcranial doppler ultrasonography for confirmatory diagnosis of brain death: two sides of the coin. *Transplantation* [Internet]. 2004 Jan 15 [cited 2022 Jan 22];77(1):71–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14724438/>
39. Kalia DS. Case courtesy of Dr Shekhar Kalia, Radiopaedia.org, rID: 30173.
40. Karantanas AH, Hadjigeorgiou GM, Paterakis K, Sfiras D, Komnos A. Contribution of MRI and MR angiography in early diagnosis of brain death. *European radiology* [Internet]. 2002 Nov 1 [cited 2022 Jan 22];12(11):2710–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12386761/>
41. Welschehold S, Kerz T, Boor S, Reuland K, Thömke F, Reuland A, et al. Computed tomographic angiography as a useful adjunct in the diagnosis of brain death. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* [Internet]. 2013 May [cited 2022 Jan 22];74(5):1279–85. Available from: https://www.researchgate.net/publication/236266337_Computed_tomographic_angiography_as_a_useful_adjunct_in_the_diagnosis_of_brain_death
42. Karakuş K, Demirci S, Cengiz AY, Atalar MH. Confirming the brain death diagnosis using brain CT angiography: Experience in Tokat State Hospital. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2014;7(7):1747–51.
43. Kramer AH, Roberts DJ. Computed tomography angiography in the diagnosis of brain death: a systematic review and meta-analysis. *Neurocritical care* [Internet]. 2014 Dec 1 [cited 2022 Jan 22];21(3):539–50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24939056/>

44. Quesnel C, Fulgencio JP, Adrie C, Marro B, Payen L, Lember N, et al. Limitations of computed tomographic angiography in the diagnosis of brain death. *Intensive care medicine* [Internet]. 2007 Dec [cited 2022 Jan 22];33(12):2129–35. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17643226/>
45. Garrett MP, Williamson RW, Bohl MA, Bird CR, Theodore N. Computed tomography angiography as a confirmatory test for the diagnosis of brain death. *Journal of neurosurgery* [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2022 Jan 22];128(2):639–44. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28304181/>
46. Wieler H, Marohl K, Kaiser KP, Klawki P, Frossler H. Tc-99m HM-PAO cerebral scintigraphy. A reliable, noninvasive method for determination of brain death. *Clinical nuclear medicine* [Internet]. 1993 [cited 2022 Jan 22];18(2):104–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8432051/>
47. Bonetti MG, Ciritella P, Valle G, Perrone E. 99mTc HM-PAO brain perfusion SPECT in brain death. *Neuroradiology* [Internet]. 1995 Jul [cited 2022 Jan 22];37(5):365–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7477835/>
48. Munari M, Zucchetta P, Carollo C, Gallo F, De Nardin M, Marzola MC, et al. Confirmatory tests in the diagnosis of brain death: comparison between SPECT and contrast angiography. *Critical care medicine* [Internet]. 2005 [cited 2022 Jan 22];33(9):2068–73. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16148482/>
49. De la Riva A, Gonzalez FM, Llamas-Elvira JM, Latre JM, Jimenez-Heffernan A, Vidal E, et al. Diagnosis of brain death: superiority of perfusion studies with 99Tcm-HMPAO over conventional radionuclide cerebral angiography. *The British journal of radiology* [Internet]. 1992 [cited 2022 Jan 22];65(772):289–94. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1581783/>
50. Guideline 3: Minimum technical standards for EEG recording in suspected cerebral death. *Journal of clinical neurophysiology : official publication of the American Electroencephalographic Society* [Internet]. 2006 Apr [cited 2022 Jan 22];23(2):97–104. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16612224/>
51. Report of special Task Force. Guidelines for the determination of brain death in children. American Academy of Pediatrics Task Force

- on Brain Death in Children - PubMed [Internet]. [cited 2022 Jan 22]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3615102/>
52. Rothstein TL. Recovery from near death following cerebral anoxia: A case report demonstrating superiority of median somatosensory evoked potentials over EEG in predicting a favorable outcome after cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* [Internet]. 2004 Mar [cited 2022 Jan 22];60(3):335–41. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15050767/>
 53. Ashwal S, Schneider S. Failure of electroencephalography to diagnose brain death in comatose children. *Annals of neurology* [Internet]. 1979 [cited 2022 Jan 22];6(6):512–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/394669/>
 54. Auditory brain stem responses in the detection of brain death - PubMed [Internet]. [cited 2022 Jan 22]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12529570/>
 55. Facco E, Munari M, Gallo F, Volpin SM, Behr AU, Baratto F, et al. Role of short latency evoked potentials in the diagnosis of brain death. *Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology* [Internet]. 2002 Nov [cited 2022 Jan 22];113(11):1855–66. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12417241/>
 56. Experimental studies on effects of barbiturate on electroencephalogram and auditory brain-stem responses - PubMed [Internet]. [cited 2022 Jan 22]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9436367/>
 57. Guérit JM. Medical technology assessment EEG and evoked potentials in the intensive care unit. *Neurophysiologie clinique = Clinical neurophysiology* [Internet]. 1999 [cited 2022 Jan 22];29(4):301–17. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10546249/>
 58. Hüttemann E, Schelenz C, Sakka SG, Reinhart K. Atropine test and circulatory arrest in the fossa posterior assessed by transcranial Doppler. *Intensive care medicine* [Internet]. 2000 [cited 2022 Jan 22];26(4):422–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10872134/>
 59. Díaz-Regañón G, Miñambres E, Holanda M, González-Herrera S, López-Espadas F, Garrido-Díaz C. Usefulness of venous oxygen saturation in the jugular bulb for the diagnosis of brain death: report

- of 118 patients. Intensive care medicine [Internet]. 2002 [cited 2022 Jan 22];28(12):1724–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12447514/>
60. The Diagnosis of Stupor and Coma - Fred Plum, Jerome B. Posner - Google Kitaplar [Internet]. [cited 2022 Jan 22]. Available from: https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=Pbl4CH4NlQsC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Plum+F,+Posner+JB.+The+Diagnosis+of+Stupor+and+Coma.+Philadelphia:+Davis%3B+1966.&ots=GwE6f_G3gg&sig=5UEUtS9dvmqoywJN1jV_c3Kw90s&redir_esc=y#v=onepage&q=Plum+F%2C+Posner+JB.+The+Diagnosis+of+Stupor+and+Coma.+Philadelphia%3A+Davis%3B+1966.&f=false
 61. Patterson JR, Grabis M. Locked-in syndrome: A review of 139 cases. *Stroke*. 1986;17(4):758–64.
 62. Mortality and complications of the locked-in syndrome - PubMed [Internet]. [cited 2022 Jan 22]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2432852/>
 63. Bauer G, Gerstenbrand F, Rimpl E. Varieties of the locked-in syndrome. *Journal of neurology* [Internet]. 1979 Aug [cited 2022 Jan 22];221(2):77–91. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/92545/>
 64. Smith E, Delargy M. Locked-in syndrome. *BMJ (Clinical research ed)* [Internet]. 2005 Feb 19 [cited 2022 Jan 22];330(7488):406–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15718541/>
 65. Martí-Massó JF, Suárez J, López de Munain A, Carrera N. Clinical signs of brain death simulated by Guillain-Barré syndrome. *Journal of the neurological sciences* [Internet]. 1993 Dec 1 [cited 2022 Jan 22];120(1):115–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8289072/>
 66. Hassan T, Mumford C. Guillain-Barré syndrome mistaken for brain stem death. *Postgraduate Medical Journal* [Internet]. 1991 [cited 2022 Jan 22];67(785):280. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15718541/>
 67. Induced hypothermia after cardiopulmonary resuscitation: possible adverse effects. *Signa Vitae* [Internet]. 2007 [cited 2022 Jan 22];2(1):15. Available from: https://www.researchgate.net/publication/26461960_Induced_hypothermia_after_cardiopulmonary_resuscitation_possible_adverse_effects

68. DF D, RS P. Accidental hypothermia. The New England journal of medicine [Internet]. 1994 [cited 2022 Jan 22];331(26):2579–82. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7984198/>
69. Gilbert M, Busund R, Skagseth A, Nilsen PÅ, Solbø JP. Resuscitation from accidental hypothermia of 13.7 degrees C with circulatory arrest. Lancet (London, England) [Internet]. 2000 Jan 29 [cited 2022 Jan 22];355(9201):375–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10665559/>
70. Grattan-Smith PJ, Butt W, Grattan-Smith PJ, Butt W. Suppression of brainstem reflexes in barbiturate coma. Archives of Disease in Childhood [Internet]. 1993 [cited 2022 Jan 22];69(1):151. Available from: [/pmc/articles/PMC1029434/?report=abstract](http://pmc/articles/PMC1029434/?report=abstract)
71. Yang KL, Dantzker DR. Reversible brain death. A manifestation of amitriptyline overdose. Chest [Internet]. 1991 [cited 2022 Jan 22];99(4):1037–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2009762/>
72. Stulin ID. The diagnosis of brain death. The New England journal of medicine [Internet]. 2001 [cited 2022 Jan 22];344(16):87. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11309637/>

BÖLÜM 3

ORGAN DONÖR BAKIMI

Payam RAHİMİ¹

GİRİŞ

Organ nakli için sıra bekleyen hastaların ölüm oranları yüksektir (1). Bu oranları düşürmek için zaman kaybını önlemek amaçlı beyin ölümü tanısı alması kesinleşmiş organ donörlerin erken tespit edilmesi gerekir ve yoğun bakım ünitelerinde beyin ölümü ön tanıli hastaları potansiyel organ donörü olarak değerlendirip tedavi etmek gerekir. Öte yandan, organ donörlerden alınan organların disfonksiyonu sonucu, organ alıcılarında gelişen reddi önlemek için donör yönetimini iyileştirme amaçlı yoğun bakımlarda çalışan sağlık ekibine düzenli aralıklarla eğitim verilmesi önemlidir (2).

Organ fonksiyonlarının korunması yoğun bakım kliniğindeki tedavilerin temel amacıdır. Organ donörlerinde beyin ölümü tanısından organların alımı için ameliyat hazırlığına kadar olan zaman dilimi, organların işlevini koruyucu ve iyileştirici tedavileri uygulamak için bir fırsat sunar. Yoğun bakımda çalışan sağlık ekibinin bu süreçteki rolü önemlidir. Yoğun bakım ünitelerinde organ donör bakımı yönetiminin temel ilkesi, donörün hemodinamik değişikliklerinin takibi ve gereğinde tedavisinden oluşmaktadır. Çeşitli bilimsel çalışmalarda standartlaştırılmış ve

¹ Uzm. Dr., Siirt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, payam.metro@gmail.com

KAYNAKLAR

1. Citerio G, Cypel M, Dobb GJ, et al. Organ donation in adults: a critical care perspective. *Intensive Care Medicine*. 2016;42:305–315. doi: 10.1007/s00134-015-4191-5
2. Tullius SG, Rabb H. Improving the supply and quality of deceased donor organs for transplantation. *The New England Journal of Medicine*. 2018;378:1920–1929. doi: 10.1056/NEJMra1507080
3. Wheeldon DR, Potter CD, Oduro A, et al. Transforming the “unacceptable” donor: outcomes from the adoption of a standardized donor management technique. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*. 1995;14:734–742.
4. Rosendale JD, Chabalewski FL, McBride MA, et al. Increased transplanted organs from the use of a standardized donor management protocol. *American Journal of Transplantation*. 2002;2:761–768. 27. doi:10.1034/j.1600-6143.2002.20810.x
5. Rosendale JD, Kauffman HM, McBride MA, et al. Aggressive pharmacologic donor management results in more transplanted organs. *Transplantation*. 2003;75:482–487. doi:10.1097/01.TP.0000045683.85282.93
6. Horton RL, Horton PJ. Knowledge regarding organ donation: identifying and overcoming barriers to organ donation. *Social Science & Medicine*. 1990; 31(7):791–800. doi:10.1016/0277-9536(90)90174-q
7. Metzger RA, Delmonico FL, Feng S, et al. Expanded criteria donors for kidney transplantation. *American Journal of Transplantation*. 2003;3:114–125. doi:10.1034/j.1600-6143.3.s4.11.x
8. Westphal GA, Garcia VD, de Souza RL, et al Guidelines for the assessment and acceptance of potential brain-dead organ donors. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. 2016;28(3):220–25. doi:10.5935/0103-507X.20160049
9. Westphal GA, Caldeira Filho M, Vieira KD, et al. Guidelines for potential multiple organ donors (adult): part II. Mechanical ventilation, endocrine metabolic management, hematological and infectious aspects. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. 2011;23(3):269–282.
10. Westphal GA, Caldeira Filho M, Vieira KD, et al. Guidelines for potential multiple organ donors (adult): part I. Neurol Sci Overview and hemodynamic support. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. 2011;23(3):255–268.

11. Murugan R, Venkataraman R, Wahed AS, et al. HIDonOR Study Investigators. Increased plasma interleukin-6 in donors is associated with lower recipient hospital-free survival after cadaveric organ transplantation. *Critical Care Medicine*. 2008;36(6):1810–1816. doi: 10.1097/CCM.0b013e318174d89f
12. Westphal GA, Caldeira Filho M, Fiorelli A, et al. Guidelines for maintenance of adult patients with brain death and potential for multiple organ donations: the Task Force of the Brazilian Association of Intensive Medicine the Brazilian Association of Organs Transplantation, and the Transplantation Center. *Transplantation Proceedings*. 2012;44(8):2260–2267. doi:10.1016/j.transproceed.2012.07.019
13. Wong J, Tan HL, Goh JP. Management of the brain dead organ donor. *Trends in Anaesthesia and Critical Care*. 2017;13:6-12. doi: 10.4266/acc.2019.00430
14. McKeown DW, Bonser RS, Kellum JA. Management of the heart-beating brain-dead organ donor. *British Journal of Anaesthesia*. 2012;108 Suppl 1:i96-107. doi: 10.1093/bja/aer351
15. Kumar L. Brain death and care of the organ donor. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*. 2016;32:146-52. doi:10.4103/0970-9185.168266
16. Szabó G, Hackert T, Sebening C, et al. Modulation of coronary perfusion pressure can reverse cardiac dysfunction after brain death. *The Annals of Thoracic Surgery*. 1999;67:18-25. doi:10.1016/s0003-4975(98)01307-1
17. Wood KE, Becker BN, McCartney JG, et al. Care of the potential organ donor. *The New England Journal of Medicine*. 2004; 351:2730-9. doi:10.1056/NEJMra013103
18. Busl KM, Bleck TP. Neurogenic pulmonary edema. *Critical Care Medicine*. 2015;43:1710–1715. doi:10.1097/CCM.0000000000001101
19. Novitzky D, Wicomb WN, Rose AG, et al. Pathophysiology of pulmonary edema following experimental brain death in the chacma baboon. *The Annals of Thoracic Surgery*. 1987; 43:288-94. doi:10.1016/s0003-4975(10)60615-7
20. López-Aguilar J, Villagrà A, Bernabé F et al. Massive brain injury enhances lung damage in an isolated lung model of ventilator-induced lung injury. *Critical Care Medicine*. 2005;33:1077–1083. doi:10.1097/01.ccm.0000162913.72479.f7

21. Mascia L, Sakr Y, Pasero D et al. Extracranial complications in patients with acute brain injury: a post-hoc analysis of the SOAP study. *Intensive Care Medicine*. 2008;34:720–727. doi:10.1007/s00134-007-0974-7
22. Mascia L, Mastromauro I, Viberti S, et al. Management to optimize organ procurement in brain dead donors. *Minerva Anestesiologica*. 2009;75:125-33.
23. Venkateswaran RV, Patchell VB, Wilson IC, et al. Early donor management increases the retrieval rate of lungs for transplantation. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2008;85:278-86. doi:10.1016/j.athoracsur.2007.07.092
24. Novitzky D, Cooper DK, Rosendale JD, et al. Hormonal therapy of the brain-dead organ donor: experimental and clinical studies. *Transplantation*. 2006;82:1396-401. doi:10.1097/01.tp.0000237195.12342.fl.
25. Gramm HJ, Meinhold H, Bickel U, et al. Acute endocrine failure after brain death? *Transplantation*. 1992;54:851-7. doi:10.1097/00007890-199211000-0001
26. Howlett TA, Keogh AM, Perry L, et al. Anterior and posterior pituitary function in brain-stem-dead donors: a possible role for hormonal replacement therapy. *Transplantation*. 1989;47:828-34. doi:10.1097/00007890-198905000-00016
27. Bugge JF. Brain death and its implications for management of the potential organ donor. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2009;53:1239-50. doi: 10.1111/j.1399-6576.2009.02064.x
28. Maciel CB, Greer DM. ICU management of the potential organ donor: state of the art. *Current Neurology and Neuroscience Reports*. 2016;16:86. doi:10.1007/s11910-016-0682-1
29. Blasi-Ibanez A, Hirose R, Feiner J, et al. Predictors associated with terminal renal function in deceased organ donors in the intensive care unit. *Anesthesiology*. 2009;110:333-41. doi:10.1097/ALN.0b013e318194ca8a
30. Kern JW, Shoemaker WC. Meta-analysis of hemodynamic optimization in high-risk patients. *Critical Care Medicine*. 2002;30(8):1686–1692. doi:10.1097/00003246-200208000-00002
31. Hébert PC, Carson JL. Transfusion threshold of 7 g per deciliter— the new normal. *The New England Journal of Medicine*. 2014;371:1459–1461. doi:10.1056/NEJMe1408976

32. Lismann T, Leuvenink HGD, Porte RJ, et al. Activation of hemostasis in brain dead organ donors: an observational study. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 2011;9:1959–1965
33. Valdivia M, Chamorro C, Romera MA et al. Effect of posttraumatic donor's disseminated intravascular coagulation in intrathoracic organ donation and transplantation. *Transplantation Proceedings*. 2007;39:2427–2428. doi:10.1016/j.transproceed.2007.07.052
34. Garrouste C, Baudenon J, Gatault P et al. No impact of disseminated intravascular coagulation in kidney donors on long-term kidney transplantation outcome: A multicenter propensity-matched study. *American Journal of Transplantation*. 2018;19(2):448–456. doi:10.1111/ajt.15008
35. Dictus C, Vienenkoetter B, Esmaeilzadeh M et al Critical care management of potential organ donors: our current standard. *Clinical Transplantation*. 2009;23:2–9. doi:10.1111/j.1399-0012.2009.01102.x
36. de Vries DK, Lindeman JH, Ringers J, et al. Donor brain death predisposes human kidney grafts to a proinflammatory reaction after transplantation. *American Journal of Transplantation*. 2011;11:1064–70. doi:10.1111/j.1600-6143.2011.03466.x
37. Hahnenkamp K, Böhler K, Wolters H, et al. Organ-Protective Intensive Care in Organ Donors. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2016;8:22;113(33–34):552–8. doi:10.3238/arztebl.2016.0552
38. Reilly P, Morgan L, Grossman M, et al. Lung procurement from solid organ donors: role of fluid resuscitation in procurement failures. *The Internet Journal of Emergency and Intensive Care Medicine*. 1996;3. doi:10.5580/2632
39. Kunzendorf U, Hohenstein B, Oberbarnscheid M, et al. Duration of donor brain death and its influence on kidney graft function. *American Journal of Transplantation*. 2002;2:292–4. doi:10.1034/j.1600-6143.2002.20316.x
40. Lopez-Navidad A, Domingo P, Caballero F. Organ shortage: viability of potential organ donors and possible loss depend on health care workers who are responsible for the organ procurement program. *Transplantation Proceedings*. 1997;29:3614–6. doi:10.1016/s0041-1345(97)01146-9
41. Antonelli M, Levy M, Andrews PJD, et al. Hemodynamic monitoring in shock and implications for management. *International Con-*

- sensus Conference, Paris, France, 27-28 April 2006. *Intensive Care Medicine*. 2007; 33(4):575–590. doi: 10.1007/s00134-007-0531-4
42. Chamorro C, Falcón JA, Michelena JC. Controversial points in organ donor management. *Transplantation Proceedings*. 2009;41(8):3473–3475. doi: 10.1016/j.transproceed.2009.09.004
 43. Kotloff RM, Blosser S, Fulda GJ, et al. Management of the potential organ donor in the ICU: society of critical care medicine/American college of chest physicians/association of organ procurement organizations consensus statement. *Critical Care Medicine*. 2015; 43:1291–1325. doi:10.1097/CCM.0000000000000958
 44. Salim A, Martin M, Brown C, et al. Complications of brain death: frequency and impact on organ retrieval. *The American Journal of Surgery*. 2006;72(5):377–381. doi:10.1177/000313480607200502
 45. Powner DJ, Darby JM, Kellum JA. Proposed treatment guidelines for donor care. *Progress in Transplantation*. 2004;14:16–26. doi:10.7182/prtr.14.1.030122m6u0918702
 46. MacLean A, Dunning J. The retrieval of thoracic organs: donor assessment and management. *British Medical Bulletin*. 1997;53:829–843. doi: 10.1093/oxfordjournals.bmb.a011651
 47. Krebs J, Tsagogiorgas C, Pelosi P, et al. Open lung approach with low tidal volume mechanical ventilation attenuates lung injury in rats with massive brain damage. *Critical Care*. 2014;18:R59. doi:10.1186/cc13813
 48. Koenig MA, Kaplan PW. Brain death [Internet]. First Edition. Vol. 161, *Handbook of clinical neurology*. Elsevier B.V. 2019;89–102. doi:10.1016/B978-0-444-64142-7.00042-4
 49. Youn TS, Greer DM. Brain death and management of a potential organ donor in the intensive care unit. *Critical Care Clinics*. 2014;30(4):813–831. doi:10.1016/j.ccc.2014.06.010
 50. Coberly EA, Booth GS. Ten-year retrospective review of transfusion practices in beating-heart organ donors. *Transfusion*. 2016;56:339–343 doi:10.1111/trf.13340
 51. Goarin JP, Cohen S, Riou B, et al. The effects of triiodothyronine on hemodynamic status and cardiac function in potential heart donors. *Anesthesia & Analgesia*. 1996;83:41–7. doi:10.1097/0000539-199607000-00008
 52. De La Cruz JS, Sally MB, Zatarain JR, et al. The impact of blood transfusions in deceased organ donors on the outcomes of 1,884

- renal grafts from United Network for Organ Sharing Region. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2015;79(4 Suppl 2):S164–S170. doi: 10.1097/TA.0000000000000670
53. Kotsch K, Ulrich F, Reutzel-Selke A, et al. Methylprednisolone therapy in deceased donors reduces inflammation in the donor liver and improves outcome after liver transplantation: a prospective randomized controlled trial. *Annals of Surgery*. 2008;248:1042-50. doi:10.1097/SLA.0b013e318190e70c
54. McLean KM, Duffy JY, Pandalai PK, et al. Glucocorticoids alter the balance between proand anti-inflammatory mediators in the myocardium in a porcine model of brain death. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*. 2007;26: 78-84.
55. Kainz A, Wilflingseder J, Mitterbauer C, et al. Steroid pretreatment of organ donors to prevent postischemic renal allograft failure: a randomized, controlled trial. *Annals of Internal Medicine*. 2010;153:222-30. doi:10.7326/0003-4819-153-4-201008170-00003
56. Gelb AW, Robertson KM. Anaesthetic management of the brain dead for organ donation. *The Canadian Journal of Anesthesia*. 1990;37:806-12. doi:10.1007/BF03006543
57. Pandit RA, Zirpe KG, Gurav SK, et al. Management of potential organ donor: Indian Society of Critical Care Medicine: position statement. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2017;21:303-16. doi:10.4103/ijccm.IJCCM_160_17
58. Nygaard CE, Townsend RN, Diamond DL. Organ donor management and organ outcome: a 6-year review from a Level I trauma center. *J Trauma* 1990;30:728-32.
59. Fishman JA, Greenwald MA, Grossi PA (2012) Transmission of infection with human allografts: essential considerations in donor screening. *Clinical Infectious Diseases*. 55:720–727. doi:10.1093/cid/cis519
60. Aguilar C, Husain S, Lortholary O. Recent advances in understanding and managing infectious diseases in solid organ transplant recipients. *F1000Research*. 2018;05;7:661. doi:10.12688/f1000research.14262.1
61. Fischer SA. Is this organ donor safe?: Donor-derived infections in solid organ transplantation. *Surgical Clinics of North America*. 2019;99:117–128 doi:10.1016/j.suc.2018.09.009.

62. Len O, Garzoni C, Lumbreras C et al. Recommendations for screening of donor and recipient prior to solid organ transplantation and to minimize transmission of donor-derived infections. *Clinical Microbiology and Infection*. 2014;20:10–18. doi:10.1111/1469-0691.12557
63. Vincent J-L, Marshall JC, Namendys-Silva SA et al. Assessment of the worldwide burden of critical illness: the intensive care over nations (ICON) audit. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2014;2:380–386. doi:10.1016/S2213-2600(14)70061-X
64. Organ Procurement and Transplantation Network. *Organ Procurement and Transplantation Network Guidance for Recognizing Central Nervous System Infections in Potential Deceased Organ Donors*. Available from: <https://optn.transplant.hrsa.gov/professionals/by-topic/guidance/guidance-for-recognizing-central-nervous-system-infections-in-potential-deceased-organ-donors/>. (Accessed 10 Dec 2018)
65. Nogueira ML, Estofolete CF, Terzian ACB, et al. Zika virus infection and solid organ transplantation: a new challenge. *American Journal of Transplantation*. 2017;17:791–795. doi:10.1111/ajt.14047
66. Muller E, Barday Z, Mendelson M, et al. HIV-positive-to-HIV-positive kidney transplantation—results at 3 to 5 years. *The New England Journal of Medicine*. 2015;372:613–620. doi:10.1056/NEJMoa1408896
67. Schlendorf KH, Zalawadiya S, Shah AS, et al. Early outcomes using hepatitis C-positive donors for cardiac transplantation in the era of effective direct-acting anti-viral therapies. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*. 2018;37:763–769. doi:10.1016/j.healun.2018.01.1293
68. Intensive Care Society of Ireland. Diagnosis of brain death & medical management of the organ donor: guidelines for adult patients [Internet]. *Intensive Care Society of Ireland*; 2010 (cited 2019 Feb 20).
69. Meyfroidt G, Gunst J, Martin-Loeches I, et al. Management of the brain-dead donor in the ICU: general and specific therapy to improve transplantable organ quality. *Intensive Care Medicine*. 2019;03;45(3):343–353. doi:10.1007/s00134-019-05551-y
70. Citerio G, Crippa IA, Bronco A, et al. Variability in brain death determination in Europe: looking for a solution. *Neurocritical Care*. 2014;21:376–382. doi: 10.1007/s12028-014-9983-x

71. Weiss S, Kotsch K, Francuski M, et al. Brain death activates donor organs and is associated with a worse I/R injury after liver transplantation. *American Journal of Transplantation*. 2007;7:1584–1593. doi:10.1111/j.1600-6143.2007.01799.x
72. Schnuelle P, Mundt HM, Drüschler F, et al. Impact of spontaneous donor hypothermia on graft outcomes after kidney transplantation. *American Journal of Transplantation*. 2018;18:704–714. doi:10.1111/ajt.14541

BÖLÜM 4

PEDİATRİK HASTALARDA BEYİN ÖLÜMÜ TANISI

Ahmet GÜNDÜZALP¹

Mehmet GÜNDÜZALP²

GİRİŞ

Binlerce yıl boyunca ölüm; dolaşım ve solunum fonksiyonlarının geri dönüşü olmayacak bir şekilde durmasıyla tanımlanmıştır. 20. yüzyılın ortalarında tıp geliştikçe bu görüş değişmiştir (1). Beyin ölümü kavramı ilk olarak 1959 yılında Fransız nörofizyologlar Mollaret ve Goulon tarafından ortaya konmuştur. Harvard Tıp Okulu'nun bir komitesi 1968 yılında, nörolojik kriterler kullanarak beyin ölümünün ilk tanımını yayınladılar (2). Beyin ölümü, tüm beyin aktivitesinin geri dönüşümsüz olarak bu klinik durumu taklit eden geri döndürülebilir koşullar olmadan istemli hareketlerin, uyarılara yanıtın, bilincin, beyin sapı işlevlerinin ve spontan solunumun tamamen yokluğunu içeren bir durum olarak tanımlanmıştır (3). Pediatrik popülasyonda da yetişkinlerde olduğu gibi beyin ölümü, nörolojik muayeneye dayanan ve laboratuvar incelemeleri ile desteklenen klinik bir karardır (4). Beyin ölümü tanısı için dünya çapında kabul edilmiş evrensel bir kılavuz olma-

¹ Uzm. Dr., Siirt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, ahman21@gmail.com

² Uzm. Dr., Ankara Şehir Hastanesi Çocuk Nörolojisi Kliniği, doktormehmet21@hotmail.com

nedeniyle postkonsepsiyonel 36-37. haftanın altındaki prematüre bebeklerde beyin ölümü tanısını ele alan herhangi bir uluslararası kılavuz yoktur (9,43).

ANENSEFALİK YENİDOĞANLAR İÇİN ÖZEL DURUMLAR

Anensefalik yenidoğanların beyin ölümü tanısı oldukça tartışmalıdır. Bu bebeklerde yüksek kortikal yapılar gelişmemiş fakat beyin sapı işlevini yerine getirebilmektedir. Bundan dolayı, günümüz beyin ölümü ölçülerinin bu çocuklara uygulanabilmesi mümkün değildir (4).

KAYNAKLAR

1. Fainberg N, Mataya L, Kirschen M, et al. Pediatric brain death certification: a narrative review. *Translational Pediatrics* 2021;10(10):2738-2748.
2. Wijdicks EF. The neurologist and Harvard criteria for brain death. *Neurology* 2003;61(07):970-976.
3. Drake M, Bernard A, Hessel E. Brain Death. *Surgical Clinics of North America* 2017;97:1255-1273.
4. Tatlı B, Ekici B. Çocuklarda beyin ölümü. *Türk Pediatri Arşivi* 2011;46(2):99-103.
5. Wijdicks EF. Brain death worldwide: accepted fact but no global consensus in diagnostic criteria. *Neurology* 2002;58(01):20-25.
6. Shemie SD, Pollack MM, Morioka M, et al. Diagnosis of brain death in children. *The Lancet Neurology*. 2007;6(1):87-92.
7. Anıl A.B, Anıl M, Yavaşcan Ö, et al. Çocuklarda beyin ölümü ve organ nakli: Olgu sunumu. *Çocuk Dergisi*. 2009;9(4):195-198.
8. Task Force for the Determination of Brain Death in Children. Guidelines for the determination of brain death in children. Task force for the determination of brain death in children. *Archives of Neurology*. 1987;44(6):587-588.

9. Nakagawa TA, Ashwal S, Mathur M, et al; Society of Critical Care Medicine, Section on Critical Care and Section on Neurology of American Academy of Pediatrics; Child Neurology Society. Clinical Report-Guidelines for the Determination of Brain Death in Infants and Children: An Update of the 1987 Task Force Recommendations. *Pediatrics* 2011;128(3):e720-e740.
10. Mevzuat Bilgi Sistemi. *Organ ve Doku Nakli Hizmetleri Yönetmeliği* (10.12.2021 tarihinde www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?Mevzuat-No=15860&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5 adresinden ulaşılmıştır).
11. Mevzuat Bilgi Sistemi. *2238 Sayılı Organ Nakli Kanunu* (10.12.2021 tarihinde www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=2238&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5 adresinden ulaşılmıştır).
12. Martin SD, Porter MB. Performing the Brain Death Examination and the Declaration of Pediatric Brain Death. *Journal of Pediatric Intensive Care*. 2017;6(4):229-233.
13. McAdam JL, Puntillo K. Symptoms experienced by family members of patients in intensive care units. *American Journal of Critical Care* 2009;18(03):200-209.
14. Webb AC, Samuels OB. Reversible brain death after cardiopulmonary arrest and induced hypothermia. *Critical Care Medicine* 2011;39(06):1538-1542.
15. Abend NS, Kessler SK, Helfaer MA, et al. Evaluation of the comatose child. In: Nichols DG (ed). *Rogers Textbook of Pediatric Intensive Care*. 4th ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins; 2008:846-861.
16. Wijdicks EF, Varelas PN, Gronseth GS, et al; American Academy of Neurology. Evidence-based guideline update: determining brain death in adults: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2010;74(23):1911-1918.
17. Hills TE. Determining brain death: a review of evidence-based guidelines. *Nursing* 2010;40(12):34-40, quiz 40-41.
18. Arbour RB. Brain death: assessment, controversy, and confounding factors. *Critical Care Nurse* 2013;33(06):27-46.
19. Hosseini MS, Ghorbani F, Ghobadi O, et al. Factors Affecting the Occurrence of Spinal Reflexes in Brain Dead Cases. *Experimental and Clinical Transplantation* 2015;13(04):309-312.

20. Ikeda K, Kawakami K, Onimaru H, et al. The respiratory control mechanisms in the brainstem and spinal cord: integrative views of the neuroanatomy and neurophysiology. *The Journal Physiological Sciences*. 2017;67:45-62.
21. Bruce EN, Cherniack NS. Central chemoreceptors. *Journal of Applied Physiology*. 1987;62:389-402.
22. Wijdicks EF. Determining brain death in adults. *Neurology*. 1995;45:1003-1011.
23. Mathur M, Ashwal S. Pediatric brain death determination. *Seminars in Neurology*. 2015 Apr;35(2):116-124.
24. Levesque S, Lessard MR, Nicole PC, et al. Efficacy of a T-piece system and a continuous positive airway pressure system for apnea testing in the diagnosis of brain death. *Critical Care Medicine* 2006;34(8):2213-2216.
25. Wijdicks E. Confirmatory testing of brain death in adults: In: Wijdicks E, ed. *Brain Death*. Philadelphia, PA: Lippincott, William & Wilkins; 2001:61-90.
26. Lewis A, Adams N, Chopra A, et al. Use of Ancillary Tests When Determining Brain Death in Pediatric Patients in the United States. *Journal of Child Neurology*. 2017 Oct;32(12):975-980.
27. Wahlster S, Wijdicks EFM, Patel P V, et al. Brain death declaration: Practices and perceptions worldwide. *Neurology*. 2015;84: 1870-1879.
28. Wijdicks EFM. The case against confirmatory tests for determining brain death in adults. *Neurology*. 2010;75:77-83.
29. Wijdicks EFM. Pitfalls and slip-ups in brain death determination. *Neurological Research*. 2013;35:169-173.
30. Henderson N, McDonald MJ. Ancillary Studies in Evaluating Pediatric Brain Death. *Journal of Pediatric Intensive Care*. 2017 Dec;6(4):234-239.
31. Meinitzer A, Kalcher K, Gartner G, Halwachs-Baumann G, Marz W, Stettin M. Drugs and brain death diagnostics: determination of drugs capable of inducing EEG zero line. *Clinical Chemistry Laboratory Medicine* 2008;46:1732-1738.
32. Aslan M, Kırık S, Özgör B, et al. Evaluation of Brain Death in Children: A Single Center Experience. *Ortadoğu Tıp Dergisi* 2019;11(4):509-516.
33. Ameratunga B, Jefferson NR, Rajapakse S. Further aspects of angiographic brain death. *Australasian Radiology* 1976;20(03):291-295.

34. Rizvi T, Batchala P, Mukherjee S. Brain Death: Diagnosis and Imaging Techniques. *Seminars in Ultrasound CT and MR*. 2018 Oct;39(5):515-529.
35. Kramer AH, Roberts DJ. Computed tomography angiography in the diagnosis of brain death: a systematic review and metaanalysis. *Neurocritical Care* 2014;21(03):539-550.
36. Karantanas AH, Hadjigeorgiou GM, Paterakis K, et al. Contribution of MRI and MR angiography in early diagnosis of brain death. *European Radiology* 2002;12(11):2710-2716.
37. Jardim M, Person OC, Rapoport PB. Brainstem auditory evoked potentials as a method to assist the diagnosis of brain death. *Pro Fono* 2008;20(02):123-128.
38. Firsching R, Frowein RA, Wilhelms S, Buchholz F. Brain death: practicability of evoked potentials. *Neurosurgical Review* 1992;15:249-54.
39. Conrad GR, Sinha P. Scintigraphy as a confirmatory test of brain death. *Seminars in Nuclear Medicine* 2003;33:312-323.
40. Okuyaz C, Gücüyener K, Karabacak NI, et al. Tc-99m-HMPAO SPECT in the diagnosis of brain death in children. *Pediatrics International*. 2004 Dec;46(6):711-714.
41. Segura T, Calleja S, Irimia P, Tembl JI; Spanish Society of Neurosonology. Recommendations for the use of transcranial Doppler ultrasonography to determine the existence of cerebral circulatory arrest as diagnostic support for brain death. *Reviews in the Neurosciences* 2009;20(3-4):251-259.
42. Monteiro LM, Bollen CW, van Huffelen AC, et al. Transcranial Doppler ultrasonography to confirm brain death: a meta-analysis. *Intensive Care Medicine* 2006;32(12):1937-1944.
43. Australian and New Zealand Intensive Care Society. The ANZICS Statement on Death and Organ Donation (Edition 3.2). Melbourne: ANZICS; 2013.

BÖLÜM 5

PEDİATRİK HASTADA DONÖR BAKIMI VE POTANSİYEL DONÖR BAKIMI

Sevgi TOPAL¹

GİRİŞ

Ölüm, özellikle çocuğunu kaybeden insanlar için kabullenilmesi çok zor bir durumdur ancak, organ nakli bekleyen başka bir hasta için yaşam şansı olabilmektedir. Günümüzde organ nakilleri, yakalanan tıbbi gelişmeler ile birlikte başarı ile sonuçlanıp, risk taşıyan operasyonlar olmaktan çıkmıştır ve yaygın cerrahi uygulamalar haline gelmiştir (1,2).

Organ bağışısı süreci başlamadan önce beyin ölümü tanısı konur. Organ nakli donör adayının bakımı ve sürecin en uygun şekilde yönetilmesiyle en fazla sayıda organın nakil için kullanılması sağlanabilir. Organ nakli bekleme listesinde olduğu halde uygun donör bulunamadığı için kaybedilen çok fazla çocuk hasta bulunmaktadır ve bu da ülkemizde organ bağışısının yetersiz olduğunu göstermektedir. O nedenle fizyopatolojik değişiklikler, donör bakımı ve organ nakli sürecinin multidisipliner olarak yönetilmesi ve ideal donör havuzunun artırılması gerekmektedir (1,2,3).

Beyin ölümü geliştikten sonraki süreçte fizyolojik değişiklikler iki mekanizma ile açıklanabilir; 1) bozulmuş olan vasküler regü-

¹ Uzm. Dr., Erzurum Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Yoğun Bakım Kliniği, sevgi_topal86@hotmail.com

KAYNAKLAR

1. Smith M. Physiologic changes during brain stem death-lessons for management of the organ donor. J Heart Lung Transplant 2004;23(9):217-222.
2. Dubose J and Salim A. Agressive Organ Donor Management Protocol. J Intensive Care Med 2008;23(6):367-375.
3. Martin-Loeches I, Sandiumenge A, Charpentier J, Kellum John, Gaffney MA, Procaccio F, et al. Management of donation after brain death (DBD) in the ICU: the potential donor is identified, what's next? Intensive Care Med 2019;45(3):322-330.
4. Tay M. Türkiye’de doku ve organ naklinin önemi, Health Care Acad J 2016;3(3):106-110.
5. Klein, A., Lewis, C., & Madsen, J. (Eds.) Organ Transplantation: A Clinical Guide 2011;5:53-62.
6. Salim A, Martin M, Brown C, Inaba K, Roth B, Hadjizacharia P, et al. Using thyroid hormone in brain-dead donors to maximize the number of organs available for transplantation. Clin Transplant 2007;21(3):405-409.
7. Ryan JB1, Hicks M, Cropper JR, Garlick SR, Kesteven SH, Wilson MK, et al. Functional evidence of reversible ischemic injury immediately after the sympathetic storm associated with experimental brain death. J Heart Lung Transplant 2003;22(8):922-928.
8. Bratton SL, Davis RL. Acute lung injury in isolated traumatic brain injury. Neurosurgery. 1997;40(4):707-712.
9. Vermeij JD, Aslami H, Fluiter K, Roelofs JJ, van den Bergh WM, Juffermans NP, et al. Traumatic brain injury in rats induces lung injury and systemic immune suppression. J Neurotrauma 2013;30(24):2073-2079.
10. Novitzky D, Cooper DK, Rosendale JD and Kauffman HM. Hormonal Therapy of the Brain Death Organ Donor: Experimental And Clinical Studies. Transplantation 2006;82(11):1396-1401.
11. Meyfroidt G, Gunst J, Smith M, Robba C, Taccone FS and Citerio G. Management of the brain-dead donor in the ICU: general and specific therapy to improve transplantable organ quality. Intensive Care Med 2019;45(3):343-353.
12. Arslan A ve Dilek A: Organ Bağışında Aile Algısı ve İletişim. Turk Neph Dial Transpl 2017;26(2):147-153.

13. Can F, Organ Bağışında Aile Onayı Üzerine Bir Gözden Geçirme. Nesne 2017;5(9)131-149.
14. Tilif S, Gürkan A, Kaçar S, Varılsüha C, Karaca C, Onursal K, ve ark. Organ bağışına etki eden faktörler. Turk J Surg 2006;22(4):133-136.
15. Ralph A, Chapman JR, Gillis J, Craig JC, Butow P, Howard K, et al. Family perspectives on deceased organ donation: Thematic synthesis of qualitative studies. Am J Transplant 2014;14(4):923-935.
16. Özbolat, A. "Organlarımla Dirilmek İstiyorum."- Organ Bağışının Dini-Toplumsal Arkaplanı, Çukurova Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi 2017;17(1):61-87.
17. Lopez Martinez JS, Martin Lopez MJ, Scandroglio B and Martinez Garcia JM: Family perception of the process of organ donation. Qualitative psycho-social analysis of the subjective interpretation of donor and nondonor families. Span J Psychol 2008;11(1):125-136.
18. B., Ruiz, P., Guerrero, F., Lopez, G. and Ortuno, C. Organ donation: a comparison of donating and non-donating families. Transplantation Proceedings 2005;37(3):1557-1559.

BÖLÜM 6

OLGULARLA BEYİN ÖLÜMÜ

Nuri Burkey SOYLU¹

GİRİŞ

Her ne kadar beyin ölümü, sözel ifadede tanımlaması net bir olgu olsa da, klinikte vaka varyasyonu açısından belki de sayılamayacak kadar olasılık mevcuttur. Kitabımızın bu kısmında birkaç örnek olguyu sizlerle paylaşacağız.

Olgu 1

Bilinen kronik obstruktif akciğer hastalığı (KOAH), diabetes mellitus(DM), hipertansiyon ve kronik renal yetmezlik (KRY) ile takipli ve rutin diyaliz programında olan 77 yaşında erkek hasta, rutin diyaliz işlemi sırasında aniden bilinç kaybı olması sebebiyle Acil Servis'e getirildi. Gelişinde hastanın tansiyon arteriyeli (TA) 168/99, nabızı 121/dk, pulse oksimetrede oksijen saturasyonu oda havasında %96 idi. İlk muayenesinde hasta uykuya meyilli idi, basit emirlere uyabiliyordu, kooperasyonu kısıtlı idi ve eşlik eden dizartri si mevcuttu. İntrakraniyal olay şüphesiyle kraniyal bilgisayarlı tomografisi (BT) çekilen hastanın görüntülemesinde sol talamik bölgede aynı tarafta lateral ventrikülün arka boynuzunu da içine alan hematoma alanı görüldü.

¹ Uzm. Dr., Çanakkale Mehmet Akif Ersoy Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, drburkaysoylu@gmail.com

Hasta önce beyin ölümü tanısı almış, ardından akım izlenince tanıdan vazgeçilmiş, fakat klinik bulgularla görüntülemelerden elde edilen bulgular uyumsuz olduğundan ek tetkik yapılmasına karar verilmiş ve hastaya yatışının 16. saatinde Tc-HMPAO SPE-CT çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada tracer'ın beyin tarafından uptake'nin olmadığı izlenince, hasta beyin ölümü kabul edilmiştir.

Vakada bu kadar çok görüntüleme yapılmasının sebebi, hastanın hemodinamik olarak stabilizasyonunun çok zor olmuş olmasıdır. Hastanın sistolik tansiyonu inotrop desteğine rağmen 60 mm Hg'nın üstüne çıkmamış, bu da BT anjiyografide dahi destekleyici bulgular elde edilmesine rağmen kesin tanı konmasının önüne geçmiştir(2). Ayrıca, hastanın son derece kötü prognozlu bir tablosunun olması nedeniyle girişimsel olarak herhangi bir işlem de planlanmamıştır.

Görüldüğü üzere, klinikte beyin ölümünde vakalar arasında büyük anlamda farklılıklar olabilir; bu vakaların kimisi literatürde kolayca tanımlanan ve rehberlerde belirtilen ölçütlere kolaylıkla uyan vakalar olabilirken kimi zaman da multidisipliner yaklaşım gerektiren, henüz tanımlanmamış ölçütlerle takip gerektiren, altında farklı senaryoların yattığı kliniklerle karşımıza çıkabilir. Ayrıca her vaka organ donasyonu açısından uygun olmayabilir, ailenin düşüncesi bu konuda büyük bir belirleyicidir, ya da kimi beyin ölümü vakalarında donasyonun dahi değerlendirilmeyeceği farklı hikayeler görebiliriz. Bu nedenle her vaka kendi içerisinde değerlendirilmeli ve klinik kararlar bunların doğrultusunda alınmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Joffe AR, deCaen A, Garros D. Misinterpretations of Guidelines Leading to Incorrect Diagnosis of Brain Death: A Case Report and Discussion. Journal of Child Neurology. 2020 Jan 1;35(1):49–54.
2. Greer DM, Strozyk D, Schwamm LH. False positive CT angiography in brain death. Neurocritical Care. 2009 Oct;11(2):272–5.