

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, uyanarlara 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&Mevzuat-Tur=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. *Ortadogu Tip 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.