

BEYİN ÖLÜMÜ TANI VE TAKİBİ

40. BÖLÜM

Gökhan KILINÇ¹

1.Giriş

Beyin ölümü, beyin sapı da dahil olmak üzere tüm beyin fonksiyonlarının geri dönüşümsüz durması olarak tanımlanır. Tüm beyin ölümü ise tıbbi ölüm halini ifade eder. Beyin ölümü tanımı ilk olarak 1959’da Mollaret ve Goulon tarafından, beyin fonksiyonlarını kaybetmiş ve mekanik ventilatör tarafından desteklenen hastalarda elektroensefalografi (EEG) bulguları, beyin kan akımı olmaması ve otopside total beyin nekrozu bulguları ile destekleyerek “coma de passe” terimi kullanılarak yapılmıştır(1).

Harvard Tıp Fakültesi bünyesinde 1968 yılında kurulan geçici kurul; çalışmalarında beyin ve beyin sapı seviyelerinde işlev kaybı olarak tanımlanan nörolojik kriterlere dayalı beyin ölümünün tıbbi tanımını genişletti. Harvard kriterleri olarak bilinen bu tanımlamalar günümüzdeki beyin ölümü tanımlamalarının temelini oluşturmaktadır(2).

1971 yılında Mohandes ve Chou tarafından yayınlanan Minnesota kriterlerinin, Harvard kriterleri ile bazı farkları bulunmaktaydı. Minnesota kriterlerinde apne süresinin tanımlaması, metabolik etkenlerin ekarte edilmesi, gözlem süresinin 12 saat olarak önerilmesi gibi farklılıklar bulunmakta ve tanının kesinleştirilmesi için izoelektrik EEG’ye gerek olmadığı belirtilmiştir(3).

1981 yılında Amerika Birleşik Devletleri’nde yayınlanan kılavuzda; komanın nedeninin bilinmesi, beyin sapı reflekslerinin test edilmesi, beyin ölümü teşhisinin desteklenmesi gerektiği ve tanıyı desteklemek için ek tanısal testlerin yapılması gerekliliği vurgulanmıştır. Beyin ölümü artık kişinin ölümü olarak kabul edilmiştir(4).

¹ Uz Dr,Balıkesir Atatürk şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon gkilinc35@hotmail.com

donörlerde şiddetle tavsiye edilir (60, 61).

6.7.Vücut ısısı yönetimi

Hipotalamik termoregülatör kontrol mekanizmalarının kaybı, soğuk ortam sıcaklıklarına maruz kalma veya soğuk intravenöz sıvıların/kan ürünlerinin infüzyonları nedeniyle hipotermi potansiyel organ donöründe çok yaygındır. Hipoterminin aritmiler, miyokardiyal depresyon, hipotansiyon, hiperglisemi ve koagülopati gibi olumsuz sonuçları vardır. Isınma battaniyeleri, sıvı ısıtıcıları, ventilatör devrelerindeki ısıtmalı nemlendiriciler ve ortam sıcaklığının artırılması gibi aktif ısıtma önlemlerine sıklıkla ihtiyaç duyulmaktadır (62).

7.Sonuç

Beyin ölümü tanısı, beyin sapı da dahil olmak üzere tüm beyinde geri dönüşü olmayan hasarın gösterilmesi ile konulur. Beyin ölümü tanısı; koma hali ve uyarılara yanıt olmaması, beyin sapı reflekslerinin tamamen kaybolması ve apne mevcudiyeti ile konulur. Beyin ölümü tanısı klinik olarak konabilmektedir, ancak gerekli hallerde tanıyı doğrulamak için destekleyici testler yapılabilir. Beyin ölümü için yardımcı testleri zorunlu kılan politikalar kesinlik arzusunda kaynaklanmaktadır ve zorunlu yardımcı testlerin hasta sonuçlarını iyileştirdiği gösterilmemiştir. Beyin ölümü tanısı koyarken yaşanabilecek gecikmeler organ bağıışı fırsatlarını azaltabilir, bu nedenle şüpheli hastalar yakın takibe alınmalıdır.

Beyin ölümü kriterlerini karşılayan ve potansiyel organ bağıışçısı olan hastalar için, yerel organ donör ağının erken bildirim, hormon replasman tedavisi, agresif pulmoner bakım ile akciğer koruyucu ventilasyon ve yoğun kardiyak izleme dahil olmak üzere potansiyel organ vericisinin proaktif yönetimi, organların nakil sürecine kadar düzgün şekilde korunması açısından oldukça önemlidir.

Yoğun ve nörokritik bakım geleceğindeki amaçlar, beyin ölümünün belirlenmesi için kılavuzlarda uygulama değıışkenliğinin azaltılmasını ve beyin ölümü ve organ bağıışı süreci hakkında ailelerle iletişimin geliştirilmesini içermelidir.

KAYNAKÇA

1. Mollaret P, Goulon M. [The depassed coma (preliminary memoir)]. *Revue neurologique*. 1959;101:3-15.
2. A Definition of Irreversible Coma: Report of the Ad Hoc Committee of the Harvard Medical School to Examine the Definition of Brain Death. *JAMA*. 1968;205(6):337-40.
3. Mohandas A, Chou SN. Brain death. A clinical and pathological study. *Journal of neurosurgery*. 1971;35(2):211-8.

4. Guidelines for the determination of death. Report of the medical consultants on the diagnosis of death to the President's Commission for the Study of Ethical Problems in Medicine and Biomedical and Behavioral Research. *Jama*. 1981;246(19):2184-6.
5. Practice parameters for determining brain death in adults. (Summary statement). 1995;45(5):1012-4.
6. Russell JA, Epstein LG, Greer DM et al. Brain death, the determination of brain death, and member guidance for brain death accommodation requests: AAN position statement. *Neurology*. 2019;92(5):228-32.
7. Turkish Neurological Society - Diagnostic Guidelines for Brain Death*. *Turk J Neurol*. 2014;20(3):101-4.
8. Wijdicks EFM, Varelas PN, Gronseth GS et al. Evidence-based guideline update: Determining brain death in adults. Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. 2010;74(23):1911-8.
9. Wijdicks EF. The diagnosis of brain death. *New England Journal of Medicine*. 2001;344(16):1215-21.
10. Wijdicks EF. Brain death guidelines explained. *Seminars in neurology*. 2015;35(2):105-15.
11. Dwyer R, Motherway C, Phelan D. Diagnosis of Brain Death in adults; guidelines. *Intensive Care of Ireland*. 2016.
12. Guidelines for the diagnosis of brain death. Canadian Neurocritical Care Group. *The Canadian journal of neurological sciences Le journal canadien des sciences neurologiques*. 1999;26(1):64-6.
13. Shutter L. Pathophysiology of brain death: what does the brain do and what is lost in brain death? *Journal of critical care*. 2014;29(4):683-6.
14. Lang C, Heckmann J. Apnea testing for the diagnosis of brain death. *Acta neurologica scandinavica*. 2005;112(6):358-69.
15. Vivien B, Amour J, Nicolas-Robin A et al. An evaluation of capnography monitoring during the apnoea test in brain-dead patients. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*. 2007;24(10):868-75.
16. Aboubakr M, Alameda G. Brain Death Criteria. *StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing*; 2019.
17. Starr R, Tadi P, Pfliegerhaa N. Brain Death. *StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing*; 2019.
18. Machado C, Perez J, Scherle C et al. Brain death diagnosis and apnea test safety. *Annals of Indian Academy of Neurology*. 2009;12(3):197.
19. Scott JB, Gentile MA, Bennett SN et al. Apnea Testing During Brain Death Assessment: A Review of Clinical Practice and Published Literature. *Respiratory Care*. 2013;58(3):532-8.
20. Halperin J, Sori A, Grossman B et al. Guidelines for determining death based on neurological criteria: New Jersey. 2014. 2016.
21. Young GB, Shemie SD, Doig CJ et al. Brief review: the role of ancillary tests in the neurological determination of death. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie*. 2006;53(6):620-7.
22. Society ACN. Guideline 3: minimum technical standards for EEG recording in suspected cerebral death. *Journal of clinical neurophysiology: official publication of the American Electroencephalographic Society*. 2006;23(2):97.
23. Lee S-Y, Kim W-J, Kim JM, Kim J et al. Committee KSoCNE. *Electroencephalography*

- for the diagnosis of brain death. *Annals of Clinical Neurophysiology*. 2017;19(2):118-24.
24. Torre JL, Hernández-Hernández MA, Muñoz-Esteban C. Non confirmatory electroencephalography in patients meeting clinical criteria for brain death: scenario and impact on organ donation. *Clinical Neurophysiology*. 2013;124(12):2362-7.
 25. Stecker MM, Sabau D, Sullivan LR et al. American Clinical Neurophysiology Society guideline 6: minimum technical standards for EEG recording in suspected cerebral death. *The Neurodiagnostic Journal*. 2016;56(4):276-84.
 26. Buchner H, Schuchardt V. Reliability of electroencephalogram in the diagnosis of brain death. *European neurology*. 1990;30(3):138-41.
 27. Facco E, Munari M, Gallo F et al. Role of short latency evoked potentials in the diagnosis of brain death. *Clinical Neurophysiology*. 2002;113(11):1855-66.
 28. Machado C, Valdés P, García-Tigera J et al. Brain-stem auditory evoked potentials and brain death. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology/Evoked Potentials Section*. 1991;80(5):392-8.
 29. Firsching R, Frowein RA, Wilhelms S et al. Brain death: practicability of evoked potentials. *Neurosurgical review*. 1992;15(4):249-54.
 30. Facco E, Liviero MC, Munari M et al. Short latency evoked potentials: new criteria for brain death? *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 1990;53(4):351-3.
 31. Busl KM, Greer DM. Pitfalls in the diagnosis of brain death. *Neurocritical care*. 2009;11(2):276-87.
 32. Monsein L. The imaging of brain death. *Anaesthesia and intensive care*. 1995;23(1):44-50.
 33. Dosemeci L, Dora B, Yilmaz M et al. Utility of transcranial doppler ultrasonography for confirmatory diagnosis of brain death: two sides of the coin. *Transplantation*. 2004;77(1):71-5.
 34. Sloan M, Alexandrov A, Tegeler C et al. Assessment: Transcranial Doppler ultrasonography:[RETIRED]: Report of the therapeutics and technology assessment subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2004;62(9):1468-81.
 35. Ducrocq X, Hassler W, Moritake K et al. Consensus opinion on diagnosis of cerebral circulatory arrest using Doppler-sonography: Task Force Group on cerebral death of the Neurosonology Research Group of the World Federation of Neurology. *Journal of the Neurological Sciences*. 1998;159(2):145-50.
 36. Lange MC, Zétola VH, Miranda-Alves M et al. Brazilian guidelines for the application of transcranial ultrasound as a diagnostic test for the confirmation of brain death. *Arquivos de neuro-psiquiatria*. 2012;70(5):373-80.
 37. Karantanas A, Hadjigeorgiou G, Paterakis K et al. Contribution of MRI and MR angiography in early diagnosis of brain death. *European Radiology*. 2002;12(11):2710-6.
 38. Sawicki M, Bohatyrewicz R, Walecka A et al. CT angiography in the diagnosis of brain death. *Polish Journal of Radiology*. 2014;79:417.
 39. Beltramello A, Liviero MC, Bernardi B et al. Computed tomography angiography: a double step methodology in brain death confirmation. *Minerva anesthesiologica*. 2014;80(7):862-3.
 40. Welschhold S, Kerz T, Boor S et al. Detection of intracranial circulatory arrest in brain death using cranial CT-angiography. *European journal of neurology*.

- 2013;20(1):173-9.
41. Munari M, Zucchetta P, Carollo C et al. Confirmatory tests in the diagnosis of brain death: Comparison between SPECT and contrast angiography. *Critical Care Medicine*. 2005;33(9).
 42. Facco E, Zucchetta P, Munari M et al. 99mTc-HMPAO SPECT in the diagnosis of brain death. *Intensive care medicine*. 1998;24(9):911-7.
 43. Ashwal S. Clinical diagnosis and confirmatory tests of brain death in children. *Brain death*. 2001:90-114.
 44. Nakagawa TA, Ashwal S, Mathur M et al. Guidelines for the Determination of Brain Death in Infants and Children: An Update of the 1987 Task Force Recommendations. *Pediatrics*. 2011;128(3):e720-e40.
 45. Hahnenkamp K, Böhler K, Wolters H et al. Organ-Protective Intensive Care in Organ Donors. *Deutsches Arzteblatt international*. 2016;113(33-34):552-8.
 46. Smith M. Physiologic changes during brain stem death--lessons for management of the organ donor. *The Journal of heart and lung transplantation : the official publication of the International Society for Heart Transplantation*. 2004;23(9 Suppl):S217-22.
 47. Wong J, Tan HL, Goh JPS. Management of the brain dead organ donor. *Trends in Anaesthesia and Critical Care*. 2017;13:6-12.
 48. Angel LF, Levine DJ, Restrepo MI et al. Impact of a lung transplantation donor-management protocol on lung donation and recipient outcomes. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2006;174(6):710-6.
 49. Bugge JF. Brain death and its implications for management of the potential organ donor. *Acta anaesthesiologica Scandinavica*. 2009;53(10):1239-50.
 50. Gramm HJ, Meinhold H, Bickel U et al. Acute endocrine failure after brain death? *Transplantation*. 1992;54(5):851-7.
 51. Szabó G. Physiologic changes after brain death. *The Journal of heart and lung transplantation : the official publication of the International Society for Heart Transplantation*. 2004;23(9 Suppl):S223-6.
 52. Anwar AT, Lee J-m. Medical management of brain-dead organ donors. *Acute and critical care*. 2019;34(1):14.
 53. Wood KE, Becker BN, McCartney JG et al. Care of the potential organ donor. *New England Journal of Medicine*. 2004;351(26):2730-9.
 54. Dictus C, Vienenkoetter B, Esmaeilzadeh M et al. Critical care management of potential organ donors: our current standard. *Clinical transplantation*. 2009;23:2-9.
 55. UNOS. Critical Pathway for the Organ Donor. United Network for Organ Sharing. [Available from: <http://store.unos.org/product.php?product=PRD1189> Erişim Tarihi: 10.07.2020.
 56. Mascia L, Pasero D, Slutsky AS et al. Effect of a lung protective strategy for organ donors on eligibility and availability of lungs for transplantation: a randomized controlled trial. *Jama*. 2010;304(23):2620-7.
 57. McKeown D, Bonser R, Kellum J. Management of the heartbeating brain-dead organ donor. *British journal of anaesthesia*. 2012;108(suppl_1):i96-i107.
 58. Bos E, Leuvenink H, Van Goor H et al. Kidney grafts from brain dead donors: Inferior quality or opportunity for improvement? *Kidney international*. 2007;72(7):797-805.
 59. Powner DJ, Darby JM, Kellum JA. Proposed treatment guidelines for donor care. *Progress in transplantation*. 2004;14(1):16-28.

60. Youn TS, Greer DM. Brain death and management of a potential organ donor in the intensive care unit. *Critical care clinics*. 2014;30(4):813-31.
61. Mi Z, Novitzky D, Collins JF et al. The optimal hormonal replacement modality selection for multiple organ procurement from brain-dead organ donors. *Clinical epidemiology*. 2015;7:17.
62. Conrick-Martin I, Gaffney A, Dwyer R et al. Intensive Care Society of Ireland—Guidelines for management of the potential organ donor (2018—2nd edition). *Irish Journal of Medical Science (1971-)*. 2019;188(4):1111-8.