

Beyin Ölümü Ve Donör Bakımı

Uğur ERCAN¹

| Tanım ve Tarihçe

Beyin ölümü, yoğun bakımın günlük pratiğinde karşılaşılan yaygın talihsiz bir klinik durumdur. “Beyin sapı dahil beynin tüm fonksiyonlarının geri dönüşümsüz olarak yitilmesi” olarak tanımlanır ve koma, beyin sapı reflekslerinin olmaması ve apnenin üç temel bulgusunun varlığı ile belirlenir. 1894 yılında Horsley ‘ölümünden sonra beyin çalışmaya devam eder’ demiştir. Cushing ‘gerçek ölümden bir süre sonra daha kalp bir müddet çarpmaya devam eder’ demiştir (1). 1959 yılında Mollaret ve Goulon komanın ötesi olarak tanımlamıştır (2). Mekanik ventilatörlerin kullanılmaya başlamasıyla yaşamı sürdürülen koma hastaları görülmüş ve beyin ölümü kavramı gündeme gelmeye başlamıştır. Donörlerin beyin ölümünün gerçek bir ölüm olup olmadığı hep bir tartışma konusu olmuştur.

| Ülkemizde Beyin Ölümü Tanımı

Ülkemizde beyin ölümü 1979 yılında 2238 sayılı kanun ile transplantasyon kanununda tıbbi ölümün varlığı ve tespiti tanımlanmıştır. 2014’de ise ‘beyin ölümü tanısı konulması için bir nörolog veya nöroşirürjiyen, biri de anesteziyoloji ve reanimasyon veya yoğun bakım uzmanından oluşan iki hekim tarafından kanıta dayalı tıp kurallarına uygun olarak oy birliği ile karar verilir’ olarak yeniden düzenlenmiştir (3).

¹ Uzm. Dr., Erzurum Şehir Hastanesi, Genel Cerrahi, Yoğun Bakım, ugurercan67@gmail.com
0000-0002-2122-9272

triyodotironin'e (T3) dönüşümü bozulduğundan triiyodotironin (T3) düzeyleri düşüktür, reverze T3 düzeyi artmıştır. Beyin ölümünde tiroid hormon replasmanı önerilmektedir. Tiroid replasmanı için intravenöz levotiroksin (T4) 20 mcg yükleme devamında 10 mcg/saat idame infüzyon ya da triiyodotironin (T3) 4 mcg yükleme ve 3 mcg/saat idame infüzyonu verilebilir (26). Beyin ölümünde sıkı kan şekeri takibi yapılmalıdır. Hipoglisemi de görülebilmesine rağmen daha sıklıkla hiperglisemi ile karşılaşılabılır. Hipergliseminin neden olabileceği olumsuzluklar nedeniyle kan şekeri düzeyleri yakından takip edilmeli gereğinde insülin infüzyonu uygulanmalıdır. Kan şekeri düzeyleri 120-180 mg/dl aralığında tutulmaya çalışılmalıdır (26).

Beyin ölümü sonrası gelişen inflamatuvar yanıt sonucunda birçok organda işlev bozukluğu meydana gelebilir. Bu inflamasyon sonucu akciğerlerde ARDS tablosu meydana gelebilir. Ayrıca mekanik ventilatör uygulamaları, kan ürünü transfüzyonları, masif sıvı replasmanı da akciğer hasarına neden olabilmektedir. Beyin ölümü gerçekleşen hastalara koruyucu mekanik ventilatör stratejileri uygulanmalıdır. İdeal vücut ağırlığına göre 6-8 lt/dk olacak şekilde tidal volüm verilmelidir. Plato basınçları 30 cmH₂O'nun altında tutulmalıdır. PEEP basıncı 8-10 cmH₂O olarak uygulanmalı lüzum halinde 15 cmH₂O seviyelerine kadar arttırılmalıdır (20).

| Kaynaklar

1. Cushing H. Some experimental and clinical observations concerning states of increased intracranial tension. The Mütter Lecture for 1901. *The American Journal of the Medical Sciences*, 1901;124: 375-400
2. Mollaret P, Goulon M. The depassed coma (preliminary memoir). *Revue Neurologique* (Paris). 1959 jul; 101:3-15. French.
3. Sağlık bakanlığı ve bağlı kuruluşlarının teşkilat ve görevleri hakkında kanun hükmünde kararname ile bazı kanunlarda değişiklik yapılmasına dair kanun; 2014.
4. McKeown DW, Bonser RS, Kellum JA. Management of the heartbeating brain-dead organ donor. *British Journal of Anaesthesia*. 2012 Jan;108 Suppl 1:i96-107. doi: 10.1093/bja/aer351.
5. Robba C, Iaquaniello C, Citerio G. Death by neurologic criteria: pathophysiology, definition, diagnostic criteria and tests. *Minerva Anestesiologica* 2019 Jul;85(7):774-781. doi: 10.23736/S0375-9393.19.13338-X.
6. Ganapathy K. Brain death revisited. *Neurology India*. 2018 Mar-Apr;66(2):308-315. doi: 10.4103/0028-3886.227287.
7. Greer DM, Shemie SD, Lewis A, et al. Determination of Brain Death/Death by Neurologic Criteria: The World Brain Death Project. *JAMA*. 2020 Sep 15;324(11):1078-1097. doi: 10.1001/jama.2020.11586. PMID: 32761206.
8. Spears W, Mian A, Greer D. Brain death: a clinical overview. *Journal of Intensive Care*. 2022 Mar 16;10(1):16. doi: 10.1186/s40560-022-00609-4.

9. Yoshikawa MH, Rabelo NN, Welling LC, et al. Brain death and management of the potential donor. *Neurological Sciences* 2021 Sep;42(9):3541-3552. doi: 10.1007/s10072-021-05360-6.
10. 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 of Physiological Sciences*. 2017 Jan;67(1):45-62. doi: 10.1007/s12576-016-0475-y.
11. Busl KM, Lewis A, Varelas PN. Apnea Testing for the Determination of Brain Death: A Systematic Scoping Review. *Neurocritical Care*. 2021 Apr;34(2):608-620. doi: 10.1007/s12028-020-01015-0.
12. Wijdicks EF, 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. *American Academy of Neurology*. 2010 Jun 8;74(23):1911-8. doi: 10.1212/WNL.0b013e3181e242a8.
13. Arsava EM, Demirkaya S, Dora B, et al. Türk Nöroloji Derneği Beyin Ölümü Tanı Klavuzu. *Türk Nöroloji Dergisi*. 2014; 20: 101-4.
14. Goila AK, Pawar M. The diagnosis of brain death. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2009 Jan-Mar;13(1):7-11. doi: 10.4103/0972-5229.53108.
15. Organ ve Doku Nakli Hizmetleri Yönetmeliği. 01.02.2012. 28191. Ek-1 (6/b): Beyin Ölümü Tanısı
16. Westphal GA, Garcia VD, Souza RL, et al. Associação de Medicina Intensiva Brasileira; Associação Brasileira de Transplante de Órgãos. Guidelines for the assessment and acceptance of potential brain-dead organ donors. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* 2016 Sep;28(3):220-255. doi: 10.5935/0103-507X.20160049.
17. Antonelli M, Levy M, Andrews PJ, et al. Hemodynamic monitoring in shock and implications for management. International Consensus Conference, Paris, France, 27-28 April 2006. *Intensive Care Medicine*. 2007 Apr;33(4):575-90. doi: 10.1007/s00134-007-0531-4.
18. Bugge JF. Brain death and its implications for management of the potential organ donor. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2009 Nov;53(10):1239-50. doi: 10.1111/j.1399-6576.2009.02064.x.
19. Patel MS, Niemann CU, Sally MB, et al. The impact of Hydroxyethyl starch use in deceased organ donors on the development of delayed graft function in kidney transplant recipients: a propensity-adjusted analysis. *American Journal of Transplantation*. 2015;15:2152-2158. doi: 10.1111/ajt.13263.
20. Koenig MA, Kaplan PW. Brain death. *Handbook of Clinical Neurology*. 2019;161:89-102. doi: 10.1016/B978-0-444-64142-7.00042-4.
21. Kern JW, Shoemaker WC. Meta-analysis of hemodynamic optimization in high-risk patients. *Critical Care Medicine*. 2002 Aug;30(8):1686-92. doi: 10.1097/00003246-200208000-00002.
22. Wood KE, Becker BN, McCartney JG, et al. Care of the potential organ donor. *New England Journal of Medicine*. 2004 Dec 23;351(26):2730-9. doi: 10.1056/NEJMra013103.
23. Dominguez-Roldan JM, Murillo-Cabezas F, Santamaria-Mifsut JL, et al. Changes in resting energy expenditure after development of brain death. *Transplantation Proceedings*. 1995 Aug;27(4):2397-8.
24. Mascia L, Mastromauro I, Viberti S, et al. Management to optimize organ procurement in brain dead donors. *Minerva Anestesiologica*. 2009 Mar;75(3):125-33.
25. 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 Dec;248(6):1042-50. doi: 10.1097/SLA.0b013e318190e70c.
26. Maciel CB, Greer DM. ICU Management of the Potential Organ Donor: State of the Art. *Current Neurology and Neuroscience Reports*. 2016 Sep;16(9):86. doi: 10.1007/s11910-016-0682-1.