

BÖLÜM 7

ELEKTROENSEFALOGRAFİ (EEG) NÖROFİZYOLOJİSİ

Mehmet Fatih BÜTÜN¹
Özgür DUMAN²
Mehmet SARAÇOĞLU³

ELEKTROENSEFALOGRAFİ (EEG) NÖROFİZYOLOJİSİ

Elektroensefalografi iki farklı beyin bölgesinin zaman içindeki voltaj farkının saçlı deriye yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla oluşturulan grafik bir temsildir. Beynin belli alanlarının ortalama elektriksel aktivitesinin kaydedilip değerlendirilmesini sağlamaktadır.¹ EEG; santral sinir sisteminin aktivitesini etkileyen epilepsi, kafa travması, inme, beyin tümörleri, hafıza bozuklukları, uyku bozuklukları, ensefalit ve ensefalopati gibi çok sayıdaki hastalığın tanınmasında ayrıca bazı hastalıkların psikiyatrik hastalıklarla ayırımının yapılmasında da kullanılmaktadır.

Tüm nöronlar ve glia hücrelerinin hassas hücre içi ortamını dış ortamdaki ayıran çift katmanlı lipit membranları bulunmaktadır. Hücre membranı mükemmel bir yalıtıcıdır ve hücre içi farklı iyon konsantrasyonlarını hücre dışındakilerden ayırmaktadır. İyon kanallarının seçici geçirgenliği, anyonların ve katyonların nöronun içindeki ve dışındaki eşit olmayan dağılımı nedeniyle, nöronal membran boyunca potansiyel bir fark ortaya çıkarmaktadır, bu farka membran potansiyeli olarak kabul edilmektedir.²

Na ve Cl hücre dışında daha yoğun konsantrasyonda bulunurken, K ve organik anyonlar hücre içinde daha yoğun konsantrasyonda bulunmaktadır.³ Na ve Cl iyonları bu nedenle konsantrasyon gradyanı boyunca hücre içine doğru akım gösterme eğiliminde iken K iyonlarının akımı hücre dışına doğru olmaktadır. Potasyum (K) iyonunun, hücre dışına doğru olan difüzyonu ile zarın dışı hafif pozitif hücre içi de hafif negatif yüklenmektedir. Potasyum iyonları hücrenin dışında biriktikçe, daha fazla potasyum iyon akışına karşı koyan bir karşı elektrostatik kuvvet membran boyunca potansiyel oluşturmaktadır. Konsantrasyona bağlı kuvvetler, membran boyunca voltaja bağlı oluşan karşı elektrik kuvvetleri ile dengelendiğinde iyon akışı durmaktadır. Sodyum iyonu kimyasal konsantrasyon gradyanı doğrultusunda hücre içine akım oluşturma eğiliminde olmaktadır. Potasyumun, sodyum ile karşılaştırıldığında istirahat koşullarında nispeten daha büyük iletkenliği, hücrenin rahat membran potansiyelini belirlemektedir. Böylece, hücre içine sodyum aktaran kimyasal ve elektriksel güçlere rağmen, çok sayıda açık potasyum kanalı nedeni ile sodyum akımı potasyuma kıyasla daha az olmaktadır. İyon

¹ Uzm. Dr., Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi; Çocuk Nörolojisi BD., M_fbutun@yahoo.com

² Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi; Çocuk Nörolojisi BD., oduman@akdeniz.edu.tr

³ Uzm. Dr., Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Nörolojisi Kliniği, mehmet-saracoglu@hotmail.com

KAYNAKLAR

1. J Clin Neurophysiol 2006;23:186-189
2. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. Principles of Neurol Science. 4th ed. McGraw-Hill, New York, NY,2000.
3. Hodgkin AL, Huxley AF. A quantitative description of membrane current and its application to conduction and excitation in nerve. Jphysiol 1952;117:500-544.
4. Goldman DE. Potential, impedance and rectification in membranes. J Gen Physiol 1943;27:37-60
5. Structure and function of voltage-sensitive ion channels. Science 1988;242:50-61
6. Furshpan EJ, Potter DD. Transmission at the giant motor synapses of the crayfish. J Physiol 1959;145:289-325.
7. Unwin N. Neurotransmitter action: opening of ligand-gated ion channels. Cell 1993;72(Suppl):31-41.
8. The Neurodiagnostic Journal, 58:40-68,2018
9. Jasper HH. The 10-20 electrode system of the international federation. Electroencephalogr Clin Neurophysiol 1958;10:367-380.
10. Acharya JN, Hani AJ, Thirumala PD, Tsuchida TN. American Clinical Neurophysiology Society Guideline 3: a proposal for standard montages to be used in clinical EEG. J Clin Neurophysiol 2016;33:312-316.
11. Burgess RC, Iwasaki M, Nair D. Localization and field determination in electroencephalography and magnetoencephalography. In: Wyllie E, ed. The treatment of epilepsy: principles and practice. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006; 141-165.
12. Libenson M. Electroencephalographic electrodes, channels and montages and how they are chosen. In: Libenson M. Practical approach to electroencephalography. Philadelphia: Saunders, 2010; 89-123.
13. Geddes LA, Baker LE: Principles of Applied Biomedical Instrumentation. 3rd Ed. John Wiley & Sons, New York, 1989
14. Horowitz P, Hill W: The Art of Electronics. 2nd Ed. Cambridge University Press, New York, 1989
15. Sheingold DH (ed): Analog-Digital Conversion Handbook. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1986
16. Mendez OE, Brenner RP: Increasing the yield of EEG. J Clin Neurophysiol, 23:282,2006
17. Buzsaki G, Traub RD, Pedley TA: The cellular basis of EEG activity. p. 1. In Ebersole JS, Pedley TA (eds) Current Practice of Clinical Electroencephalography. 3rd Ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2003
18. Ebersole JS: Cortical generators and EEG voltage fields. p. 12. In Ebersole JS, Pedley TA (eds): Current Practice
19. Alarcon G, Guy CN, Binnie CD et al: Intracerebral propagation of interictal activity in partial epilepsy: implications for source localisation. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 57:435, 1994
20. Westmoreland BF, Klass DW: Unusual EEG patterns. J Clin Neurophysiol, 7:209, 1990
21. Laoprasert P. Atlas of Pediatric EEG. 1st ed. Rochester, USA. McGraw-Hill Companies; 2011. p. 1-7.
22. Kojelka JW, Pedley TA: Beta and mu rhythms. J Clin Neurophysiol, 7:191, 1990
23. Ogunyemi A: Triphasic waves during post-ictal stupor. Can J Neurol Sci, 23:208, 1996