

BÖLÜM 8



VESTİBÜLER SİSTEM FİZYOLOJİSİ VE VESTİBÜLER SİSTEM FONKSİYONEL TESTLERİ

Mehmet Ali SAY¹

GİRİŞ

- Vestibüler sistem, propriyosepsiyon ve denge duygumuza katkıda bulunan çok çeşitli işlevlere hizmet eden karmaşık bir yapılar ve nöral yollar kümesidir. Bu işlevlerden biri başın herhangi bir yönde hızlanmasıyla oluşan göz hareketi ve duruşundaki kompanzasyon ve oryantasyon hissini sağlamaktır.
- Vestibüler sistem; merkezi ve periferik vestibüler sistem olarak ayrılır. Merkezi yerleşimli vestibüler sistem, iç kulaktaki periferik vestibüler sistemden gelen afferent girdiye yanıt veren ve bu refleksleri mümkün kılan efferent sinyaller sağlayan beyindeki nöral yolları içerir¹⁻⁴.

VESTİBÜLER SİSTEM FİZYOLOJİSİ

Periferik Vestibüler Sistem Fizyolojisi

- Vestibüler sistemde çok sayıda afferent ve efferent hücresel bağlantı bulunmaktadır. Afferent sinir sinyallerinin çoğunluğu, temporal kemiğin petroz parçası içinde yer alan iç kulakta bulunan periferik vestibüler sistemden gelir.

- İç kulak, kemik labirent (otik kapsül) ve membranöz labirent olarak iki kısımdan oluşur.
- Kemik labirent ile membranöz labirent arasındaki boşlukta sodyumdan zengin perilenf sıvı bulunmaktayken, membranöz labirent içinde potasyumdan zengin endolenf denilen sıvı bulunmaktadır⁵.
- Perilenf çoğunlukla kandan olmak üzere beyin omurilik sıvısından (BOS) gelir. Ekstrasellüler sıvıya kimyasal olarak benzemesine rağmen içeriğinde BOS'tan fazla protein bulunur⁶. Endolenf ise kokleanın Stria vaskülarisine benzeyen vestibüler karanlık hücreler tarafından üretilir⁷.
- Vestibüler aparat; utrikul sakkul ve süperior, posterior ve lateral semisirküler kanalları bulundurmaktadır. İki çeşit algılayıcı organel bulunmaktadır. Bunlardan biri semisirküler kanalların ampullalarında bulunan krista ampullaristir. Diğeri ise utrikul ve sakkul makulasıdır(6). Bu organeller, duyuusal nöroepitalyum içerirler. Bu nöroepital yapıda "saç hücreleri" adı verilen özel meka-

¹ Uzm. Dr., Çerkezköy Devlet Hastanesi, KBB Hastalıkları Kliniği malisay@msn.com

CEVAPLAR

- 1) Makulalar doğrusal hareketlenmeyi ve ivmelenmeyi algılar. Sakküler makula başın öne arkaya doğru olan hareketlerini algımlarken, Utrikuler makula başın yan hareketlerini algılamaktadır
- 2) Perilenf; kemik ve membranöz labirent arasında bulunurken sodyumdan zengindir. Endolenf ise potasyumdan zengin olup membranöz labirent içinde yer alır.
- 3) Vestibülookuler refleks, görme keskinliğini baş hareketinin ters yönüne yapılan göz hareketi ile sağlamaktadır.
- 4) Kalorik inversiyon, gözün beklenen yönün tersine hareketine denir ve beyin sapı lezyonlarında ortaya çıkabilir. Kulak zarı perfore olan hastalarda hava kalorik esnasında da inversiyon oluşabilir
- 5) İki farklı VEMP türü vardır.

Servikal VEMP (c-VEMP):sakkül ve inferior vestibüler sinirin bütünlüğünü ölçer.

Oküler VEMP (o-VEMP): utrikül ve superior vestibüler sinirin bütünlüğünü ölçer.

- 6) B
- 7) E
- 8) D
- 9) A
- 10)E

KAYNAKLAR

1. Marianne Dieterich· Thomas Brandt, The bilateral central vestibular system: its pathways, functions, and disorders, *Ann N Y Acad Sci*, 2015 Apr;1343:10-26. <https://doi.org/10.1111/nyas.12585>
2. Martin Hitier· Stephane Besnard· Paul F Smith, Vestibular pathways involved in cognition, *Front Integr Neurosci*, 2014 Jul 23;8:59. <https://doi.org/10.3389/fnint.2014.00059>
3. Christopher K Zalewski ,Aging of the Human Vestibular System, *Semin Hear*, 2015 Aug;36(3):175-96. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1555120>
4. Casale J, Browne T, Murray I, Gupta G. Physiology, Vestibular System. 2021 May 9. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 30422573.
5. Önerci T. M.(2016), Kulak Burun Boğaz Baş ve Boyun Cerrahisi, Nörootoloji, Cilt 2, Ankara: Matsa Basımevi
6. Cummings CW (2007), F.P.e.a. Cummings Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi., ed. K.C. Baskı., Ankara: Güneş Kitapevi.
7. R R Ciuman, Stria vascularis and vestibular dark cells: characterisation of main structures responsible for inner-ear homeostasis, and their pathophysiological relations,*J Laryngol Otol*,2009 Feb;123(2):151-62. <https://doi.org/10.1017/S0022215108002624>
8. Akyıldız N.(1998), Kulak Hastalıkları Ve Mikrocerrahisi I.1. Baskı, Ankara, Bilimsel Tıp Yayınevi.
9. Ardıç F.N.(2005), Vertigo. 1. Baskı, İzmir: İzmir Güven Kitapevi
10. R R Ciuman, Auditory and vestibular hair cell stereocilia: relationship between functionality and inner ear disease,*J Laryngol Otol*, 2011 Oct;125(10):991-1003. <https://doi.org/10.1017/S0022215111001459>
11. Sarah Khan· Richard Chang, Anatomy of the vestibular system: a review, *NeuroRehabilitation*,2013;32(3):437-43. <https://doi.org/10.3233/NRE-130866>
12. H Kingma· R van de Berg, Anatomy, physiology, and physics of the peripheral vestibular system, *Handb Clin Neurol*, 2016;137:1-16. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63437-5.00001-7>

13. Sarah Khana and Richard Changb, Anatomy of the vestibular system, a review, *NeuroRehabilitation* 32 (2013) 437–43 <https://doi.org/10.3233/NRE-130866>
14. Lee, S. C., et al. (2011) Vestibular System Anatomy. Retrieved from: emedicine.medscape.com/article/883956-overview aw2aab6c10. Accessed August 30, 2012
15. Seilesh Babu, Christopher A. Schutt, Dennis I. Bojrab (2019), *Diagnosis and Treatment of Vestibular Disorders*, Switzerland, Springer
16. Belgin Tutar, Vertigolu Hastaya Yaklaşımında Vestibüler Laboratuvarında Yapılan Testler, January 2020, *Vertigoya Olgular Eşliğinde Multidisipliner Bakış*, İstanbul Tıp Kitabevi
17. Lee.K.J.(2012), *Essential Otolaryngology Baş ve Boyun Cerrahisi*. (Önerci M., Korkmaz H. Çev. Ed.). Güneş Tıp Kitabevi, 9. Basım
18. Mangabeira Albernaz PL, Zuma E Maia FC. The video head impulse test. *Acta Otolaryngol.* 2014 Dec;134(12):1245-50. <https://doi.org/10.3109/00016489.2014.942439>
19. Dastan Temirbekov, Current Practice in Vertigo and Dizziness, *Vertigo ve Denge Sorunlarına Güncel Yaklaşım*, *Curr Pract ORL* 2018, 14(1): 10-20
20. Numan Kokten, Servet Karaca,, Armağan İncesulu et.al., A new and objective test to evaluate functions of the semicircular canals: A review of video head impulse test, *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg* 2017;27(5):241-250, <https://doi.org/10.5606/kbbihtisas.2017.08505>
21. Godha S, Upadhyay Mundra A, Mundra RK et. al. VEMP: An Objective Test for Diagnosing the Cases of BPPV. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2020 Jun;72(2):251-6. <https://doi.org/10.1007/s12070-020-01802-3>
22. Venhovens J, Meulstee J, Verhagen WIM. Vestibular evoked myogenic potentials (VEMPs) in central neurological disorders. *Clin Neurophysiol.* 2016 Jan;127(1):40-9. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2014.12.021>
23. Choi, J.-Y. Vestibular-evoked myogenic potentials: principle and clinical findings. *Annals of Clinical Neurophysiology. The Korean Society of Clinical Neurophysiology (KAMJE)*,2020, October 30. <https://doi.org/10.14253/acn.2020.22.2.67>
24. Dalbert A, Pfiffner F, Hoesli M et. al. Assessment of Cochlear Function during Cochlear Implantation by Extra- and Intracochlear Electrocochleography. *Front Neurosci.* 2018 Jan 26;12:18. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00018>
25. Zalewski C.K., McCaslin D.L., Carlson M.L. (2019) Rotary Chair Testing. In: Babu S., Schutt C., Bojrab D. (eds) *Diagnosis and Treatment of Vestibular Disorders*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97858-1_6
26. Oda DTM, Gananca CF. Computerized dynamic posturography in the assessment of body balance in individuals with vestibular dysfunction. *Audiol Commun Res.* 2015;20:89–95
27. Peggy R. Trueblood, Monica Rivera, Christian Lopez et.al. Age-based normative data for a computerized dynamic posturography system that uses a virtual visual surround environment, *Acta Oto-Laryngologica*, 2018;138:7, 597-602, <https://doi.org/10.1080/0016489.2018.1429653>

