

Bölüm 2

FİZYOLOJİ

MeydanTURAN¹

NORMAL FİZYOLOJİ

Göz Kapakları:

Göz kapakları, her açılıp kapandığında gözyaşının oküler yüzeye ince bir film tabakası şeklinde yayılmasını sağlar. Göze dışarıdan gelebilecek tehlikelere ve yüksek ışığa karşı koruma görevi vardır. Kirpiklere herhangi bir temas anında kapaklar kırılarak gözü koruma altına alır. Göz kapakları kapanırken glob geriye çekilirken, göz kapaklarının açılması globun hafifçe ileri doğru itilmesine neden olur. Göz kapaklarında hareketten sorumlu iki adet kastan söz edilebilir. Üst ve alt kapakları kapak kenarlarına paralel şekilde saran orbikülaris okülü kası kapakların istemli şekilde kapanmasını sağlarken, kapakların açılmasını sağlayan levatör palpebra superiyor kasıdır. Üst göz kapağında bulunan sempatik sistem tarafından uyarılan müller kası ise açık olan üst göz kapağının açık şekilde tutulmasını sağlamaktadır. Levatör palpebra superiyor kası 3. kraniyal sinir tarafından inerve edilir. Üst rektus kasıda aynı zamanda 3. kraniyal sinir ile inerve olur, dolayısıyla üst rektus kası uyarıldığı zaman aynı zamanda levatör palpebra süperiyor kasıda uyarılır ki glob yukarı hareket ederken üst kapakta yukarı hareket eder. Bell fenomeninde oluşması bundan dolayıdır. Bell fenomeninde, üst kapağın kapanması engellenirse glob yukarı doğru 15 derecelik bir rotasyon hareketi yapar (1-3).

Orbikülaris okülü kası 7. kraniyal sinir tarafından inerve edilir. Orbiküler kas iki kısma ayrılır. Palpebral kısım, preseptal kas ve tarsal kas olarak ikiye ayrılır ve göz kapağının hızlı hareketinden sorumludur. Orbital kısım, göz kapaklarının bilinçli ve sıkı kapatılmasını sağlar. Göz kapakları 3 şekilde kapanır. İstemli şekilde kapanma, spontan kapanma, herhangi bir neden olmadan üst göz kapağının dakikada yaklaşık 15 kez kapanıp açılmasıdır. Bu sayı ortamın nemine, sıcaklığına

¹ Uzman Doktor, Balıkesir Atatürk Şehir Hastanesi, meydanturan@gmail.com

Bulgular:

Hafif ptozis (yaklaşık 1-2 mm), müller kasının zayıflamasına bağlı, Myozis (buna bağlı olarak anizokori, anizokori loş ışıkta daha belirgindir), Aynı tarafta terleme azlığı (superior servikal gangliyondan daha alt seviyede ise).

Alt tarsal kasın zayıflamasına bağlı alt kapakta hafif yükselme (ters ptozis) Işık reaksiyonu ve yakın reaksiyonu normaldir.

Kokain, norepinefrinin presinaptik uçtan rezorbsiyonunu engelleyerek pupilin uzun süre dilate kalmasını sağlar. Hidroksiamfetamin, norepinefrinin post gangliyonik nöronlarda salgılanmasını artırarak pupil dilatasyonunu sağlar. Dolayısıyla kokainin sempatik sinirlerdeki pregangliyonik veya postgangliyonik olaylarda dilatasyon etkisi zayıf olur iken, hidroksiamfetaminin postgangliyonik olaylarda dilatasyon etkisi zayıf, pregangliyonik ve santral olaylarda dilatasyon etkisi değişmez.

Basit anizokori: İnsanların yaklaşık %20'sinde pupillalar arasında 1 mm'den az anizokori mevcuttur. Bu fark loş ışıkta daha belirgin olur. Kokain damla ile pupilla genişler (1-3)

SONUÇ: Görme fizyolojisi ile ilgili birçok soruya yanıt verebildiğimiz halde moleküler düzeyde çok araştırmaya ihtiyaç vardır. Kortekste görsel imajların oluşması ilgili net bir bilgi olmamakla birlikte daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır. Korneada yeni fark edilen ve tartışılan Dua tabakası kornea hakkında daha başka çalışmaları da beraberinde getirecektir.

Anahtar Kelimeler: Fiziyojji, Göz, Görme, Işık refleksi

KAYNAKLAR

1. Ovalı, T. (2001). Fiziyojji. Pınar aydın, Yonca A. Akova (Ed.), Temel Göz Hastalıkları içinde (s. 39 - 51). Ankara: Güneş Kitabevi
2. Kanski, J.J., Bowling, B. (2011). Klinik Oftalmoloji. (Yonca A. Akova Çev. Ed). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
3. Yanoff, M., Duker, J.S. (2007). Ophthalmology. (Tayfun Bavbek Çev. Ed.). İstanbul: Hayat Tıp Kitapçılık
4. Dua HS, Faraj LA, Said DG, et al. Human corneal anatomy redefined: a novel pre-Descemet's layer (Dua's layer). Ophthalmology. 2013 Sep;120(9):1778-85. doi: 10.1016/j.ophtha.2013.01.018. Epub 2013 May 25. PubMed PMID: 23714320.
5. Harding JJ, Rixon KC, Marriott FHC. Men have heavier lenses than women of the same age. Exp Eye Res. 1977; 25:651. [PubMed: 590390]
6. Augusteyn RC. Growth of the human eye lens. Mol Vis. 2007; 13:252-257. [PubMed: 17356512]
7. Wistow GJ, Piatigorsky J. Lens crystallins: the evolution and expression of proteins for a highly specialized tissue. Annu Rev Biochem. 1988; 57:479-504. [PubMed: 3052280]
8. Kuszak, JR. Embryology and anatomy of the lens. In: Tasman, W., Jaeger, EA., editors. Duane's Clinical Ophthalmology. Philadelphia: J.B. Lippincott; 1990. p. 1-9.

9. Danysh BP, Duncan MK. The lens capsule. *Exp Eye Res.* 2009; 88(2):151–164. [PubMed: 18773892]
10. Koretz JF, Handelman GH. How the human eye focuses. *Sci Am.* 1988; 256:92–99.
11. Fisher RF, Pettet BE. The postnatal growth of the capsule of the human crystalline lens. *J Anat.* 1972; 112:207–214. [PubMed: 5077192]
12. Parmigiani C, McAvoy J. Localisation of laminin and fibronectin during rat lens morphogenesis. *Differentiation.* 1986; 28:53–61.
13. Cammarata PR, Cantu-Crouch D, Oakford L, et al. Macromolecular organization of the bovine lens capsule. *Tissue Cell.* 1986; 18:83–97. [PubMed: 3515629]
14. Gorthy WC, Snavely MR, Berrong ND. Some aspects of transport and digestion in the lens of the normal young adult rat. *Exp Eye Res.* 1971; 12:112–119. [PubMed: 5120340]
15. Rae JL, Stacey T. Lanthanum and procion yellow as extracellular markers in the crystalline lens of the rat. *Exp Eye Res.* 1979; 28:1–21. [PubMed: 87336]
16. Ramaekers, FCS., Bloemendal, H. Cytoskeletal and contractile structures in lens cell differentiation. In: Bloemendal, H., editor. *Molecular and Cellular Biology of the Eye Lens.* New York: John Wiley & Sons; 1981. p. 85-136.
17. Benedetti, L., Dunia, I., Ramaekers, FCS., et al. Lenticular plasma membranes and cytoskeleton. In: Bloemendal, H., editor. *Molecular and Cellular Biology of the Eye Lens.* New York: John Wiley & Sons; 1981. p. 137-188.
18. Alcalá, H., Maisel, H. Biochemistry of lens plasma membranes and cytoskeleton. In: Maisel, H., editor. *The Ocular Lens.* New York: Marcel Dekker Inc.; 1985. p. 169-222.
19. Ireland M, Maisel H. A family of lens fiber cell specific proteins. *Lens Eye Toxic Res.* 1989; 6:623–638. [PubMed: 2487275]
20. Kuszak JR, Zoltoski RK, Sivertson C. Fibre cell organization in crystalline lenses. *Exp Eye Res.* 2004; 78(3):673–687. [PubMed: 15106947]
21. Benedek GB. Theory of transparency of the eye. *Appl Opt.* 1971; 10:459–473. [PubMed: 20094474]
22. Delaye M, Tardieu A. Short-range order of crystallin proteins accounts for eye lens transparency. *Nature.* 1983; 302:415–417. [PubMed: 6835373]
23. Rafferty, NS. Lens morphology. In: Maisel, H., editor. *The Ocular Lens.* New York: Marcel Dekker Inc.; 1985. p. 1-60.
24. Hejtmancik JF, Shiels A. Overview of the Lens. *Prog Mol Biol Transl Sci.* 2015;134:119-27. doi: 10.1016/bs.pmbs.2015.04.006. Epub 2015 May 27. Review. PubMed PMID: 26310153; PubMed Central PMCID: PMC5656279.
25. Lerman, S. *Radiant Energy and the Eye.* New York: MacMillan; 1980.
26. Korlimbinis A, Truscott RJ. Identification of 3-hydroxykynurenine bound to proteins in the human lens. A possible role in age-related nuclear cataract. *Biochemistry.* 2006; 45(6):1950–1960. [PubMed: 16460042]
27. Uhlhorn SR, Borja D, Manns F, et al. Refractive index measurement of the isolated crystalline lens using optical coherence tomography. *Vision Res.* 2008; 48(27):2732–2738. [PubMed: 18824191]
28. Lynnerup N, Kjeldsen H, Heegaard S, et al. Radiocarbon dating of the human eye lens crystallines reveal proteins without carbon turnover throughout life. *PLoS One.* 2008; 3(1):e1529. [PubMed: 18231610]
29. Sample PA, Esterson FD, Weinreb RN, et al. The aging lens: in vivo assessment of light absorption in 84 human eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1988; 8:1306–1311.
30. Belliveau AP, Dossani RH. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Jan 13, 2019. Pupillary Light Reflex. [PubMed]
31. Motlagh M, Geetha R. Physiology, Accommodation. 2019 Jun 6. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019 Jan-. Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542189/>PubMed PMID: 31194346.
32. Kanagalingam S, Miller NR. Horner syndrome: clinical perspectives. *Eye Brain.* 2015;7:35-

46. [PMC free article] [PubMed]
33. Vera J, Luque-Casado A, Redondo B, et al. Ocular Accommodative Response is Modulated as a Function of Physical Exercise Intensity. *Curr. Eye Res.* 2019 Apr;44(4):442-450. [PubMed]
34. Osman C, Clark TW. Tabes Dorsalis and Argyll Robertson Pupils. *N. Engl. J. Med.* 2016 Nov 17;375(20):e40. [PubMed]
35. Raman SV, Jacob J. Mydriasis due to *Datura innoxia*. *Emerg Med J.* 2005 Apr;22(4):310-1. [PMC free article] [PubMed]
36. Koehler PJ, Wijdicks EF. Fixed and dilated: the history of a classic pupil abnormality. *J. Neurosurg.* 2015 Feb;122(2):453-63. [PubMed]
37. Kaido M, Kawashima M, Shigeno Y, et al. Relation of accommodative microfluctuation with dry eye symptoms in short tear break-up time dry eye. *PLoS ONE.* 2017;12(9):e0184296. [PMC free article] [PubMed]
38. Goldberg DB. Computer-animated model of accommodation and presbyopia. *J Cataract Refract Surg.* 2015 Feb;41(2):437-45. [PubMed]
39. Thompson HS. Light-near dissociation of the pupil. *Ophthalmologica.* 1984;189(1-2):21-3. [PubMed]
40. Özçetin, H. (2009). Humor aköz. Hikmet Özçetin (Ed.), *Glokom içinde* (S. 5-33). Bursa: Nobel Tıp Kitabevi
41. Brubaker RF. Flow of aqueous humor in humans [The Friedenwald Lecture]. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1991 Dec;32(13):3145-66. Review. PubMed PMID: 1748546.
42. Belliveau AP, Somani AN, Dossani RH. Pupillary Light Reflex. 2019 Aug 15. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019 Jan- Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537180/> PubMed PMID: 30725865.
43. Rowe MH. Trichromatic color vision in primates. *News Physiol. Sci.* 2002 Jun;17:93-8. [PubMed]
44. Lotto RB, Purves D. The empirical basis of color perception. *Conscious Cogn.* 2002 Dec;11(4):609-29. [PubMed]
45. Pasmantier N, Munakomi S. Physiology, Color Perception. 2019 Jun 15. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019 Jan-. Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544355/> PubMed PMID: 31335075.