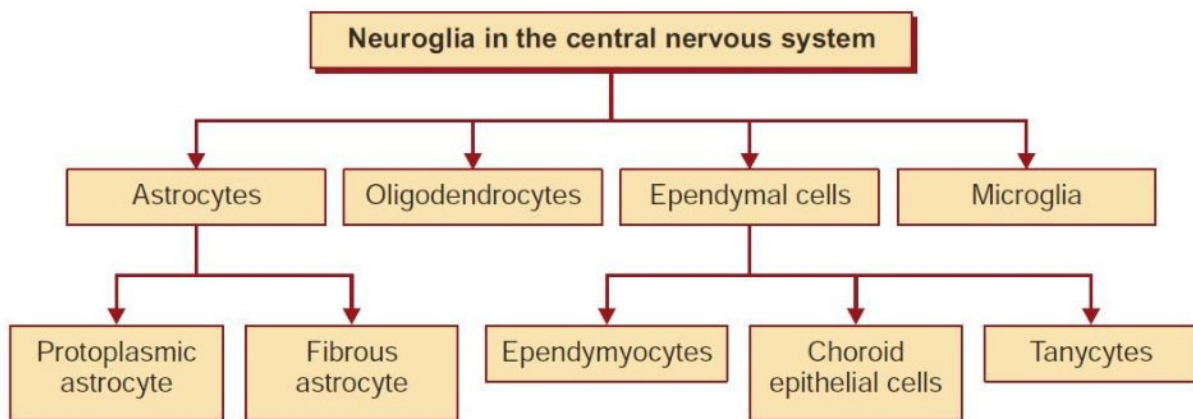


## میکروگلیا Microglia

کوچکترین سلول های نوروگلیا هستند و زوائد کوتاهی دارند و تعدادشان در ماده خاکستری نسبت به ماده سفید بیشتر است.

این سلولها به عنوان سلول های فاگوسیت بعد از آسیب بافت عصبی توسط تروما یا بیماری فعال می شوند و در ترمیم سیستم عصبی نقش دارند. این سلول ها همچنین نقش ماکروفاژی نیز دارند.

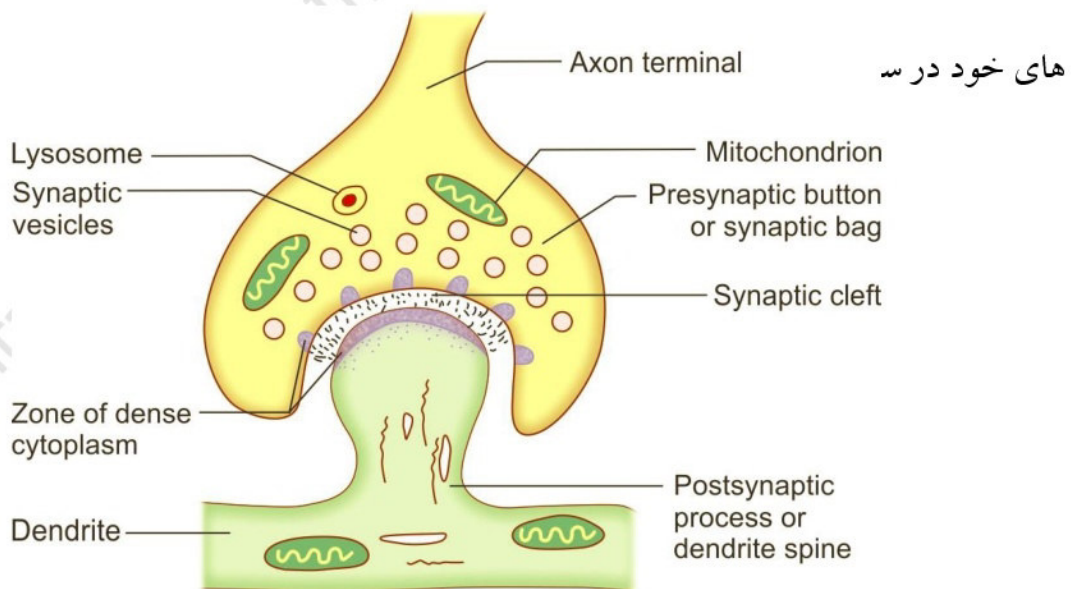
- سلولهای شوان (schwann) نوعی از سلولهای نوروگلیا در PNS هستند و کار آنها ساخت میلین و حفاظت نورو ن می باشد. این سلولها مشابه الیگودندروسیت ها در CNS هستند.



## سیناپس synapse

در اینجا به طور خلاصه سیناپس توضیح داده می شود

نورون ها با یکدیگر در CNS و خارج CNS با یکدیگر ارتباط برقرار می کنند، همچنین نورون ها می توانند با سلول های ماهیچه ای و غدد و گیرنده های حسی ارتباط برقرار کنند که به محل اتصال نورون ها با یکدیگر سیناپس (synapse) گفته می شود. نورون های پیش سیناپسی دارای غشاهای پیش سیناپسی (presynaptic) و نورون پس سیناپسی دارای غشاهای پس سیناپسی (postsynaptic) است. در بین دو غشاء شکاف سیناپسی (synaptic cleft) دیده می شود. نوروترانسمیترها از غشاء پیش سیناپسی وارد شکاف شده و با عبور از غشاء پس سیناپسی به گیرنده



شکل ۲-۵۷

انواع سیناس از نظر شکل شناسی (شکل ۵۸-۲):

✓ آکسودندریتیک (axodendritic): معمولترین نوع سیناپس بین انتهای آکسون یک نورون

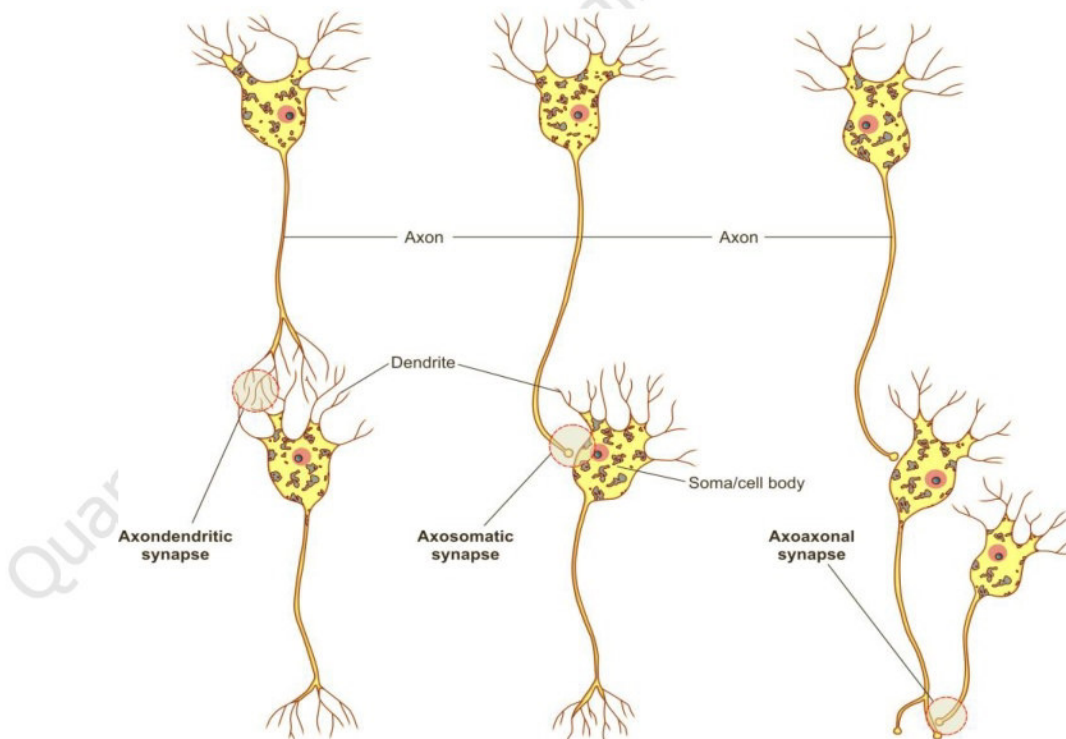
با دندریت نورون دیگر.

✓ آکسوسوماتیک (axosomatic): سیناپس بین انتهای آکسونی نورون با جسم سلولی نورون

دیگر.

✓ آکسوآکسونال (axoaxonal): کمترین نوع سیناپس بین آکسون دو نورون

✓ دندورندریتیک (denrodendritic): بین دندریت های دو نورون.



انواع سیناپس بر اساس نوع ترانسیمترها:

- ✓ **شیمیایی** که در این نوع سیناپس نوروترانسیمترها واسطه انتقال پیام عصبی هستند
- ✓ **الکتریکی** در این نوع سیناپس به جای نوروترانسیمترها، یون ها ارتباط بین نورون ها را برقرار می کنند. در این نوع سیناپس به جای شکاف سیناپسی نورون ها از طریق اتصال فاصله دار (gap junction) در ارتباطند.

**انتقال دهنده عصبی NEUROTRANSMITTERS**

نوروترانسیمترها واسطه های شیمیایی هستند که ارتباط دو نورون را در محل سیناپس برقرار می کنند. این واسطه ها ممکن است به صورت مهاری (inhibitory) و یا تحریکی (stimulatory) عمل کنند. انتقال دهنده های عصبی اغلب از ترکیبات اسید آمینه و یا از مشتقات آن ها هستند. از مهمترین انتقال دهنده عصبی می توان به استیل کولین، سروتونین، دوپامین، اپی نفرین، و نوراپی نفرین اشاره کرد.

## اعصاب مغزی cranial nerve

۱۲ جفت عصب مغزی وجود دارد که برخی دارای رشته های حسی (sensory) برخی حرکتی (motor) هستند برخی دارای هر دو رشته (مختلط یا mixed) هستند. زوج های عصبی ۳، ۷، ۹ و ۱۰ دارای رشته های پاراسمپاتیک هستند که محرک ترشح غدد می باشند. مبدا ظاهری اعصاب کرانیال محلی است که از مغز خارج می شوند و مبدا حقیقی تجمع جسم سلولی یا نورون هایی هستند که این اعصاب از آنها منشاء می گیرند که به این مجموعه های نورونی هسته های اعصاب کرانیال می گویند و انواع کار اعصاب تعداد هسته های آنها را مشخص می کند.

## زوج اول (I): عصب بویایی Olfactory Nerve

این عصب از نوع حسی آوران است و از الیاف بدون میلین نورون های دو قطبی در مخاط بویایی قسمت بالای بینی منشا می گیرد. این عصب با عبور از صفحه غربالی اتموئید به پیاز بویایی (olfactory bulb) در حفره کرانیال قدامی ختم می شود. آکسون های پیاز بویایی از طریق راه بویایی به سمت عقب می رود و مثلث بویایی (olfactory trigon) را می سازد. بیشتر آکسون های راه بویایی از طریق نوار بویایی جانبی به کورتکس بویایی خارجی در سطح و نترال لوب

تمپورال مغز (آنکوس) و بخشی از کورتکس اینسولا ختم می شود. عصب بویایی تنها حسی است که پیش از رسیدن به کورتکس از تالاموس عبور نمی کند. این عصب فاقد هسته مشخص می باشد.

## زوج دوم (II) عصب بینایی Optic Nerve

این عصب حسی و اختصاصی است. این عصب اطلاعات بینایی را از شبکیه چشم (retina) دریافت کرده و با عبور از کانال اپتیک چشم را ترک کرده و در ادامه نیمه مدیال الیاف نیمه مدیال شبکیه تقاطع کرده و کیاسمای بینایی را می سازد. این الیاف به همراه نیمه لترال شبکیه به صورت راه عصبی بینایی (optic nerve) مسیر خود را به سمت جسم زانویی لترال تالاموس ادامه می دهد و از تالاموس دستجات عصبی توسط بخشی از کپسول داخلی به نام تشعشعات بینایی یا راه geniculocalcariane به طرف کورتکس بینایی در لئب اکسیپیتال می رود. راه بینایی طرف راست حاوی الیاف نیمه راست شبکیه هر دو چشم می باشد که به جسم زانویی راست و شیار کالکارین راست ختم می شود. عصب بینایی فاقد هسته می باشد. برای معینات مسیر بینایی به جای شبکیه از میدان بینایی استفاده می شود. میدان بینایی سمت راست در سمت چپ شبکیه منعکس می

شود. میدان بینایی سمت چپ چشم ها در جسم خارجی سمت راست و کورتکس بینایی طرف

راست تصویر می شود و بالعکس (شکل ۵۹-۲)

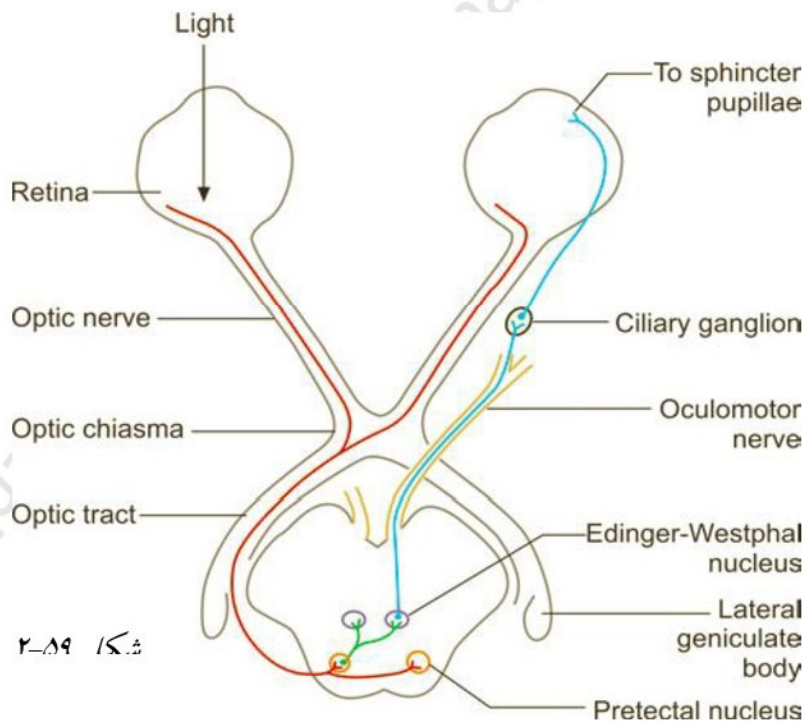
مثال هایی از اختلالات میدان بینایی:

قطع یا اختلال در عصب بینایی منجر به کوری چشم در سمت ضایعه می شود.

آسیب به کیاسمای بینایی در خط وسط کوری در میدان بینایی نیمه تمپورال هر دو چشم می شود.

ضایعه به لبه راست کیاسمای بینایی منجر به کوری میدان بینایی نازال راست می شود.

قطع یا اختلال به مسیر بینایی سمت راست منجر به کوری میدان بینایی راست و تمپورال چپ هر



دو چشم می شود.

شکل ۵۹-۲

گروه آموزشی سیستم های تصویربرداری پزشکی کمی (QMISG)

تهران، بلوار کشاورز، مجتمع بیمارستانی امام خمینی، ساختمان پرویز کابلی، مرکز تحقیقات تصویربرداری سلولی و مولکولی



## References:

1. Margaret Semrud-Clikeman, Phyllis Anne Teeter Ellison, "Child Neuropsychology: Assessment and Interventions for Neurodevelopmental Disorders, 2nd Edition, Springer Science & Business Media, chapter 2: 25-46
2. PRITHA S BHUIYAN, LAKSHMI RAJGOPAL, K SHYAMKISHORE, "Textbook of HUMAN NEUROANATOMY (Fundamental and Clinical)", chapter ۱۳, 9 Edition, 2014
3. Jeffery G. Bednark, Megan E. J. Campbell, and Ross Cunnington, "Basal ganglia and cortical networks for sequential ordering and rhythm of complex movements", Front Hum Neurosci. 2015; 9: 421
۴. دکتر فریدون نگهدار، احسان پورقیومی، "آناتومی دستگاه عصبی مرکزی"، انتشارات حیدری، چاپ اول 3131 -
5. Massimo Filippi, "fMRI Techniques and Protocols", Springer, 2009.
6. Edson Amaro Jr, Gareth J. Barker, "Study design in fMRI: Basic principles", Elsevier, 2005.
7. Stephan Ulmer, Olav Jansen, "fMRI Basics and Clinical Applications", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, , 2nd Edition, 2013.
8. Jija S James, Rajesh P G, Chandrasekharan Kesavadas, "fMRI paradigm designing and post-processing Tools", The Indian journal of radiology and imaging, V 24, February 2014.
9. Lowe MJ, Lurito JT, Mathews VP, Phillips MD, Hutchins GD. Quantitative comparison of functional contrast from BOLD-weighted spin-echo and gradient-echo echoplanar imaging at 1.5T and H2150 PET in the whole brain. *J Cereb Blood Flow Metab* 20(9):1331-1340.
10. Kocak M. Functional MR imaging of the motor homunculus: Toward optimizing paradigms for clinical scenarios. Proceedings of the American Society of Neuroradiology, Vancouver, Canada. May 13-17, 2002.
11. Ulmer JL, Hacin-Bey L, Mathews VP, Mueller W, DeYoe, EA, Prost R, Meyer G, Wascher TM, Krouwer HG, Schmainda KD, Lowe M. Lesion-induced pseudo-dominance at fMRI: Implications for Pre-operative Assessments. *Neurosurgery* 55:569-581(2004).



12. Yetkin FZ, Mueller WM, Hammeke TA, Morris GL 3rd, Haughton VM. Functional magnetic resonance imaging mapping of the sensorimotor cortex with tactile stimulation. *Neurosurgery*. 1995 May;36(5):921-5
13. Moritz C, Rowley H, Haughton V, Swartz K, Jones J, and Badie B. Functional MR imaging assessment of a non-Responsive brain injured patient. *Magnetic Resonance Imaging* 19: 1129-1132, 2001.
14. Paradigm developed by Mary Machulda, PhD, L.P. Mayo Clinic, Rochester
15. W.D. Gaillard, MD, L.M. Balsamo, MA, Z. Ibrahim, BA, B.C. Sachs, BS and B. Xu, PhD. fMRI identifies regional specialization of neural networks for reading in young children. *Neurology* 2003;60:94-100.
16. Paradigm developed by JT Lurito, MD, PhD
17. Laurito JT, Bryan RN, Mathews UP, Ulmer JU, Lowe MJ. Functional Brain Mapping, Categorical Course in Diagnostic Radiology: Neuroradiology, Oak Brook, IL RSNA 2000; 79-104.
18. Salvan CV, Ulmer JL, DeYoe EA, Wascher T, Mathews VP, Lewis JW, Prost R. Visual Object Agnosia and Pure Word Alexia: Correlation of fMRI and Lesion Localization. *JCAT*: Vol. 28(1) 63-67, 2004. Paradigm developed by Keith Thulborn, MD, PhD, L.P. University of Illinois, Chicago
19. DeYoe, E. A., Bandettini, P., Neitz, J., Miller, D. & Winans, P. Functional magnetic resonance imaging (FMRI) of the human brain. *Journal of Neuroscience Methods* 54, 171-187 (1994).
20. DeYoe, E. A., Carman, G., Bandettini, P., Glickman, S., Wieser, J., Cox, R., Miller, D. & Neitz, J. Mapping striate and extrastriate visual areas in human cerebral cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences - USA* 93, 2382-2386 (1996).
21. Saad, Z. S., Ropella, K. M., Cox, R. W. & DeYoe, E. A. Analysis and use of FMRI response delays. *Human Brain Mapping* 13, 74-93. (2001).
22. Saad, Z. S., DeYoe, E. A. & Ropella, K. M. Estimation of FMRI response delays. *Neuroimage* 18, 494-504 (2003).
23. Daniel Orringer, MD, David R. Vago, PhD, and Alexandra J. Golby, MD, Clinical Applications and Future Directions of Functional MRI, *Semin Neurol*. Author manuscript, 2012 September ; 32(4): 466-475.
24. Yanmei Tie, Ralph O. Suarez, Stephen Whalen, Alireza Radmanesh, Isaiah H. Norton, and Alexandra J. Golby, Comparison of blocked and event-related fMRI designs for

presurgical language mapping, NIH Public Access Author Manuscript, Neuroimage. 2009 August ; 47(Suppl 2): T107–T115.

25. Martijn P. van den Heuvel, Hilleke E. Hulshoff Pol, Exploring the brain network: A review on resting-state fMRI functional connectivity, Elsevier, European Neuropsychopharmacology (2010) 20, 519–534.
26. Philippe Fossati, M.D., Ph.D. Stephanie J. Hevenor, Simon J. Graham, Ph.D., Cheryl Grady, Ph.D. Michelle L. Keightley, M.A., Fergus Craik, Ph.D., Helen Mayberg, M, In Search of the Emotional Self: An fMRI Study Using Positive and Negative Emotional Words, Am J Psychiatry 2003; 160:1938–1945.
27. An FMRI study of emotional face processing in adolescent major depression, Journal of Affective Disorders · October 2014.