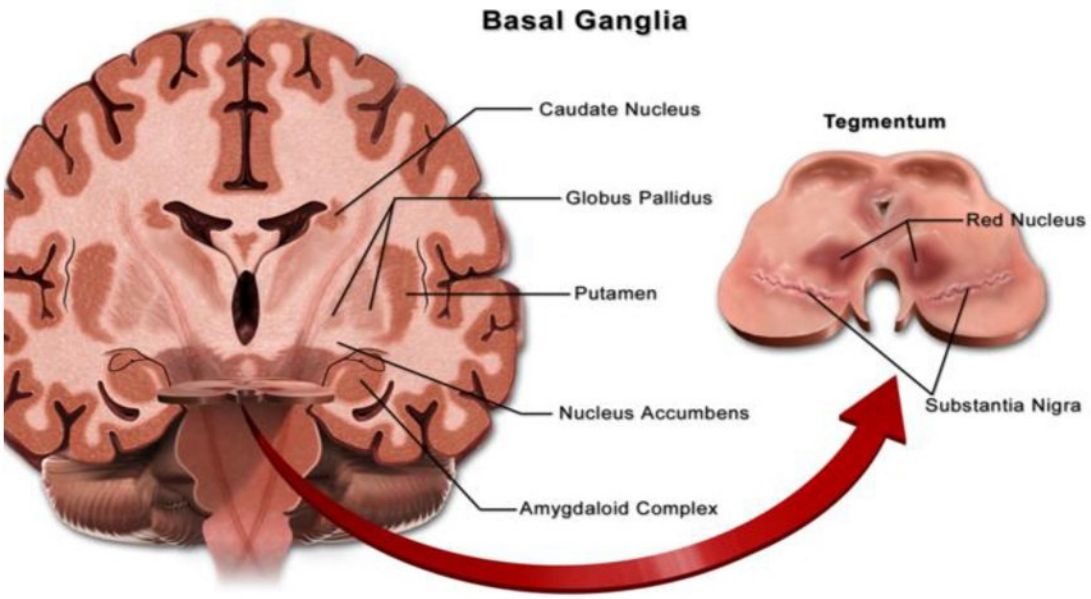
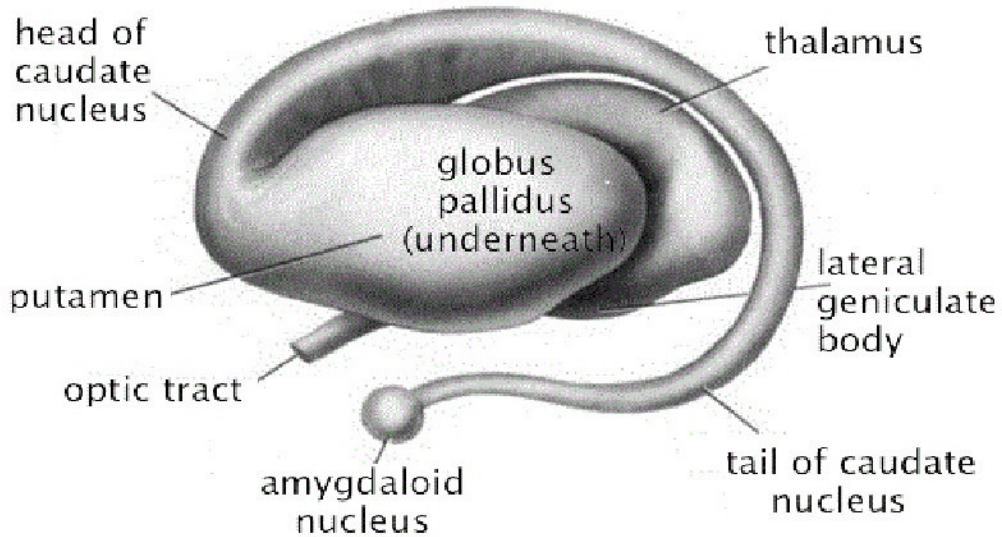
اصطلاح basal ganglia به همه یا بخشی از توده های خاکستری داخل نیمکره های مغزی، شامل هسته های دم دار، پوتامن، و globus pallidus اشاره دارد. این ساختار در قاعده forebrain قرار دارد و با قشر مغزی و تالاموس و دیگر ساختارهای مغزی در ارتباط است. Basal ganglia با عملکرهای مختلفی شامل کنترل حرکت ارادی، یادگیری رویه ای مربوط به رفتارهای معمول یا عادات مثل دندان قروچه، حرکات چشم و عملکردهای شناختی و عاطفی همراه است. جسم مخطط به نئوکورتکس و به تالاموس ارتباط دارد، و راههای عصبی صعوی و نزولی به ساختارهای مغز میانی (هسته های قرمز و جسم سیاه) و به طناب نخاعی ارتباط دارد. اتصالات غنی از سروتونین از هسته های raphe نیز از جسم مخطط، نواحی prefrontal، و سیستم لیمبیک می آید. این راههای عصبی سروتونین برای مهار عملکردهای حرکتی و واکنش های عاطفی عمل می کند. Basal ganglia رابطه نزدیکی با عملکردهای حرکتی دارد، و زمانی که آسیب وارد می شود، میتواند منجر به تغییرات وضعیتی، افزایش یا کاهش در تنوس ماهیچه ای، و تغییرات حرکت شود. سندروم chorea، بیماری دوران کودکی ناشی از تب روماتیسمی بعد از استرپتوکک که جسم مخطط را درگیر می کند، با حرکات بی قاعده و بی هدف مشخص می شود. این بیماری

Quantitative Medical Imaging Systems Group (QMISG)

معمولا بی سرو صدا ظاهر می شود و به تدریج با علائم اختلالات حرکات جنبشی زیاد، بی ثباتی عاطفی و ضعف بدتر می شود.





نقش basal ganglia در حرکات

action selection:

این ساختار نقش اولیه در انتخاب عمل دارد. انتخاب عمل تصمیمی است برای انتخاب بین چندین عمل امکان پذیر برای اجرا در یک زمان داده شده. مطالعات تجربی نشان می دهد که basal ganglia اثر مهاری بر روی برخی از سیستم های حرکتی دارد.

حرکات

بزرگترین منبع فهم عملکردهای basal gnglia مطالعات بر روی دو بیماری عصبی پارکینسون و هانتینگتون می باشد. بیماری پارکینسون شامل از دست دادن مقدار بزرگی از سلول های دوپامینرژیک در جسم سیاه است. بیماری هانتیگتون شامل از دست دادن میزان زیادی از نورون های medium spiny در جسم مخطط است. بیماری پارکینسون با ناتوانی تدریجی در حرکت ابتدایی (شروع حرکت) مشخص می شود درحالیکه بیماری هانتینگتون با ناتوانی در جلوگیری قسمت های مختلف بدن از حرکات ناخواسته مشخص می شود.

Quantitative Medical Imaging Systems Group (QMISG)

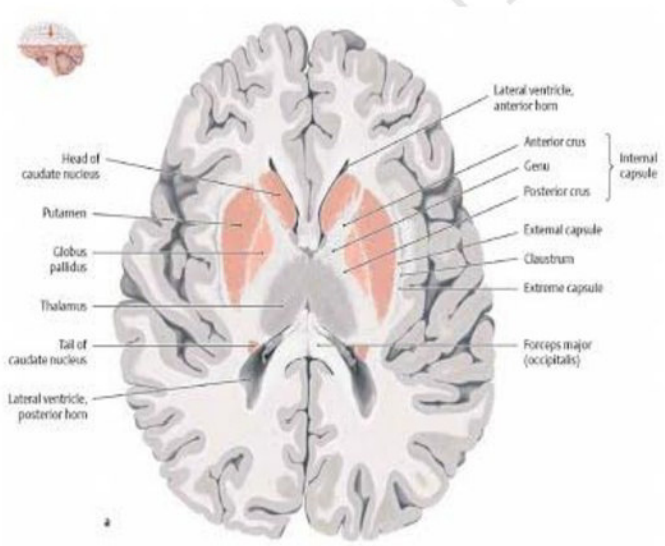
عمکرد در حرکات چشم

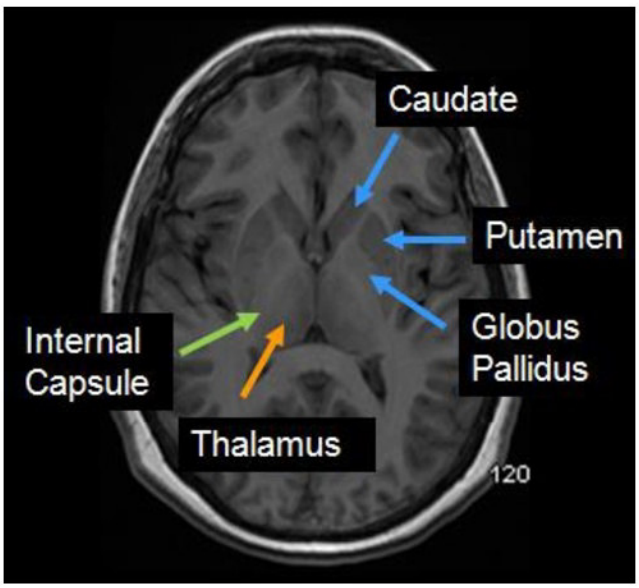
حرکات چشم توسط شبکه گسترده ای از نواحی مغزی که در نا حیه ای به نام superior colliculus (SC) (ساختار لایه لایه ای) همگرا می شوند، انجام می شود.

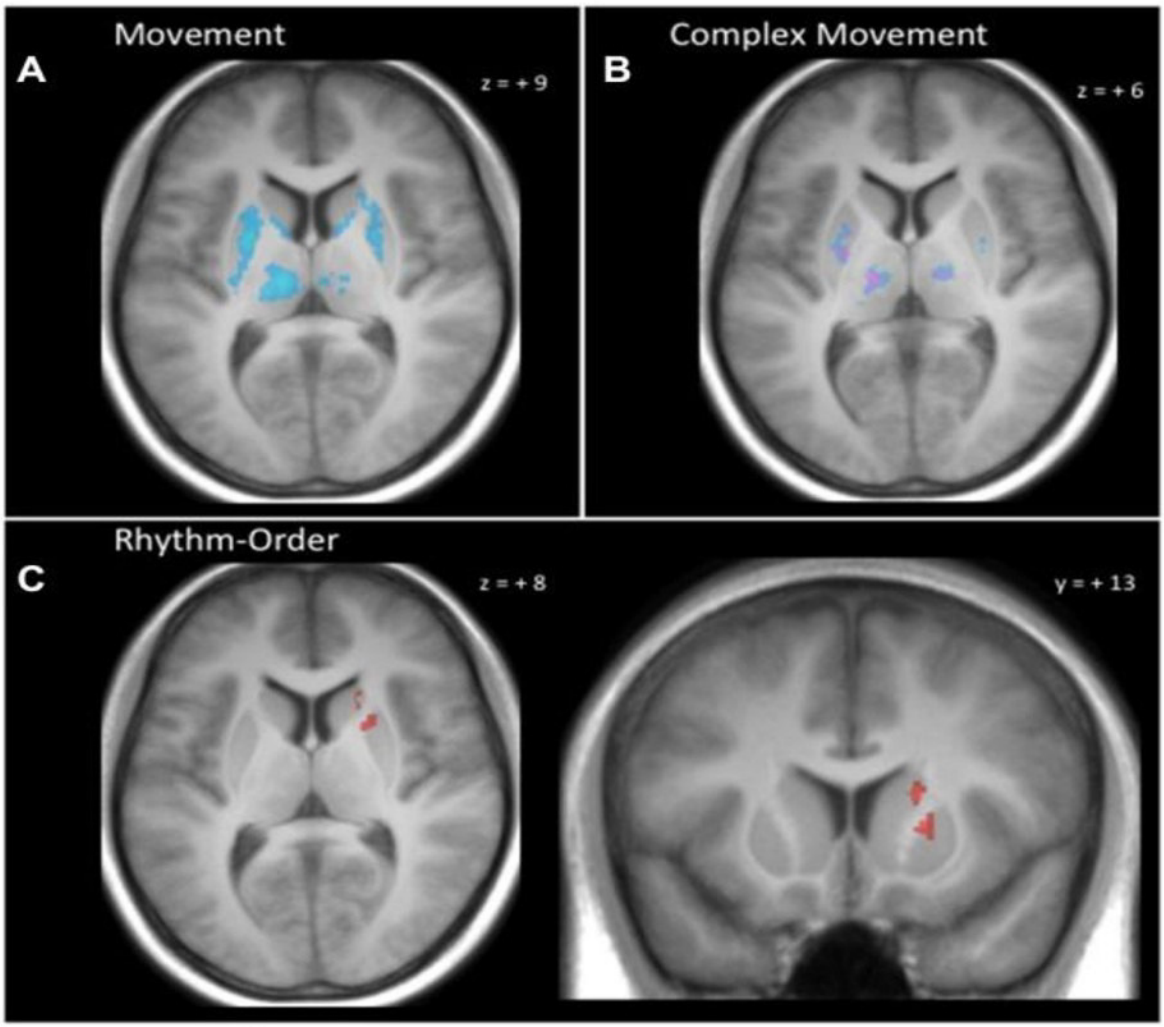
انگیزش

اگرچه basal ganglia نقش واضحی درکنترل حرکات دارد، اما در کنترل رفتار در یک مسیر اصلی تر در سطح انگیزشی نیز درگیر است.

نقش انگیزشی بخش لیمبیک بازال گانگلیا (nucleus accumbens (NA)، ventral pallidum، و ناحیه ventral tegmental) به خوبی مشخص است.







فعالیت بازال گانگلیا و تالاموس. (A) آنالیزهای ترکیبی از میان تمام شرایط حرکتی (منظم،ریتمی و ساده) فعالیت هامی معمول دوطرفه در پوتامن و هسته دم دار و تالاموس را نشان می دهد. (B) آنالیز ترکیبی برای حرکات پیچیده (ریتمی-ساده و منظم-ساده) فعالیت بیشتر در پوتامن وتالاموس دوطرفه را نشان می دهد. (C) کنتراست حرکت ریتمی-منظم فعالیت بیشتری برای حرکت ریتمی در بخش های پشتی میانی پوتامن راست و بخشهای پشتی جانبی هسته دم دار راست نشان می دهد.

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, Hacein-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).

Quantitative Medical Imaging Systems Group (QMISG)

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

Quantitative Medical Imaging Systems Group (QMISG)

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.

Quantitative Medical Imaging Systems Group (QMISG)