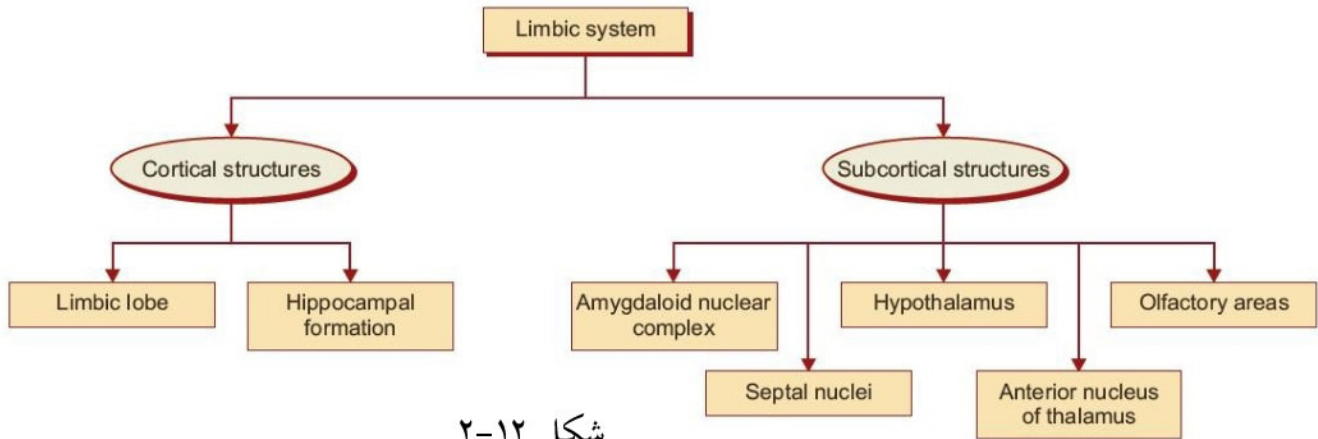


سیستم لیمبیک

سیستم لیمبیک مجموعه پیچیده ای است که در حاشیه داخلی (مدیال) تلنسفال و مرز آن با دیانسفال قرار دارد. این سساک شامل ساختارهای قشری و تحت قشری می باشد که نواحی قشری شامل لوب لیمبیک و تشکیلات هیپوکامپ است و ساختارهای تحت قشری یا ساب کورتیکال شامل مجموعه هسته آمیگدال که در بالا توضیح داده شد، هسته های سپتال، هیپوتالاموس، هسته های قدامی تالاموس و نواحی بویایی است. (شکل ۱۲-۲)

لوب لیمبیک بخشی از نیمکره ها در نمای مدیال مغز است و به صورت حلقه ای از ماده خاکستری اطراف کورپوس کالازوم را احاطه کرده است. شکنجهای پاراهیپوکامپ، سینگولی، ناحیه دیواره ای یا سپتال (septal area) لوب لیمبیک را تشکیل می دهند که نقش عملکردی آن در قسمت قبل گفته شده است. (شکل ۱۳-۲)

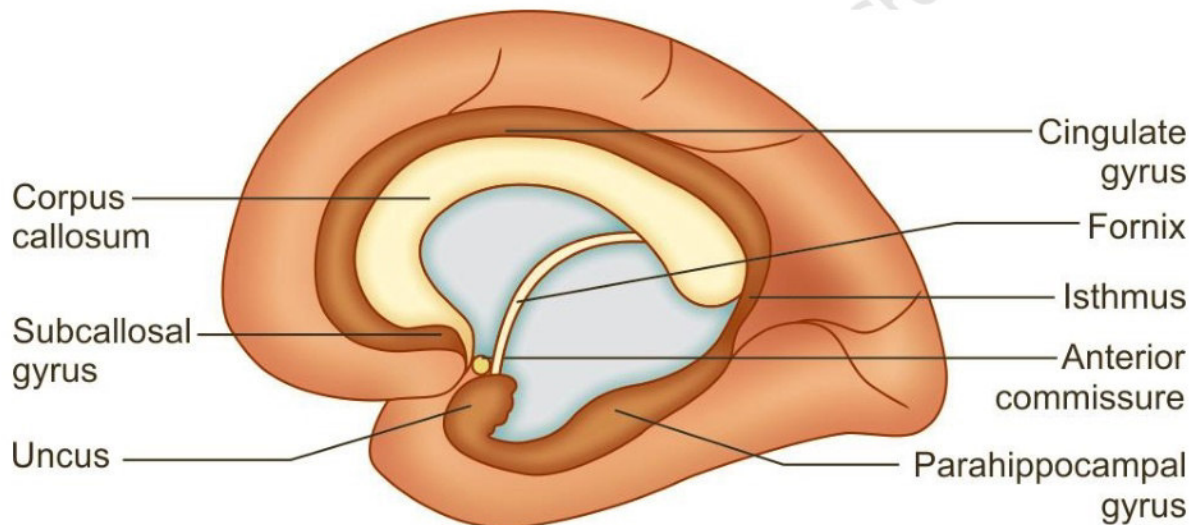


شکل ۱۲-۲

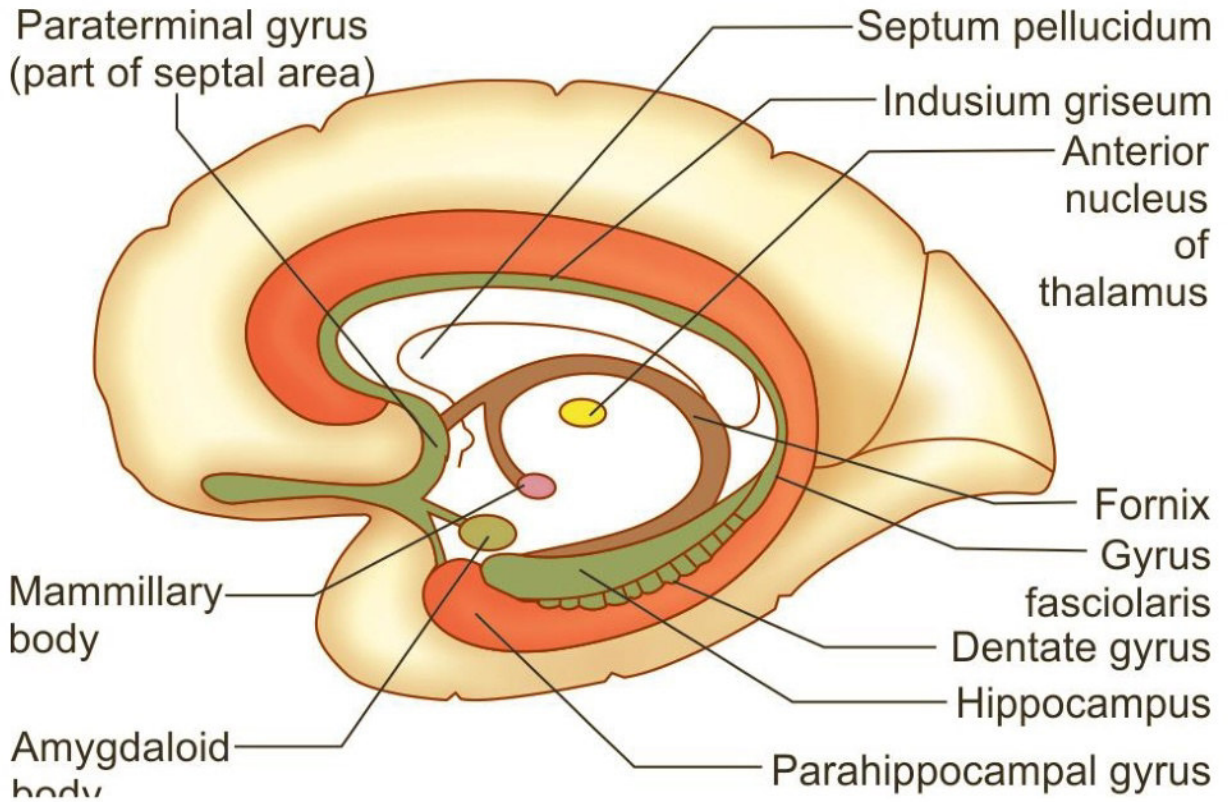
تشکیلات هیپوکامپ: شامل هیپوکامپ، شکنج دندانه ای (dentate gyrus) و بخش عمده ای از شکنج هیپوکامپال است. هیپوکامپ به صورت بخش برجسته و محدب تمام کف شاخ تمپورال بطن لترال را احاطه می کند که در ادامه ماده خاکستری کورتکس پاراهیپوکامپال لوب تمپورال است. در نمای کروئال به شکل حرف C است، که شامل شاخ آمونز (Ammonis Corno=CA) و subiculum و شکنج پاراهیپوکامپال و در حدفاصل آن با شاخ آمونز (CA) است. شاخ آمونز به سه قسمت CA1 (در مجاورت سابسی کولوم)، CA2 و CA3 (در کنار شکنج دندانه دار) تقسیم می شود. شکنج دندانه ای بر روی هیپوکامپ قرار دارد که فیمبریای فورنیکس (fimbria fornix) در مجاورت آن قرار دارد. لایه نازک ماده سفید که روی

هیپوکامپ درون شاخ تمپورال بطن لترال را می پوشاند آلتوس (Alveus) نام دارد که از رشته های عصبی ورودی و خروجی هیپوکامپ تشکیل می شود. برخلاف سایر نواحی مغز که عمدتاً شش لایه ای هستند، هیپوکامپ و شکنج دندانان ای از سه لایه تشکیل شده است. (شکل ۱۴-۲ و

(۲-۱۵)



شکل ۱۳-۲

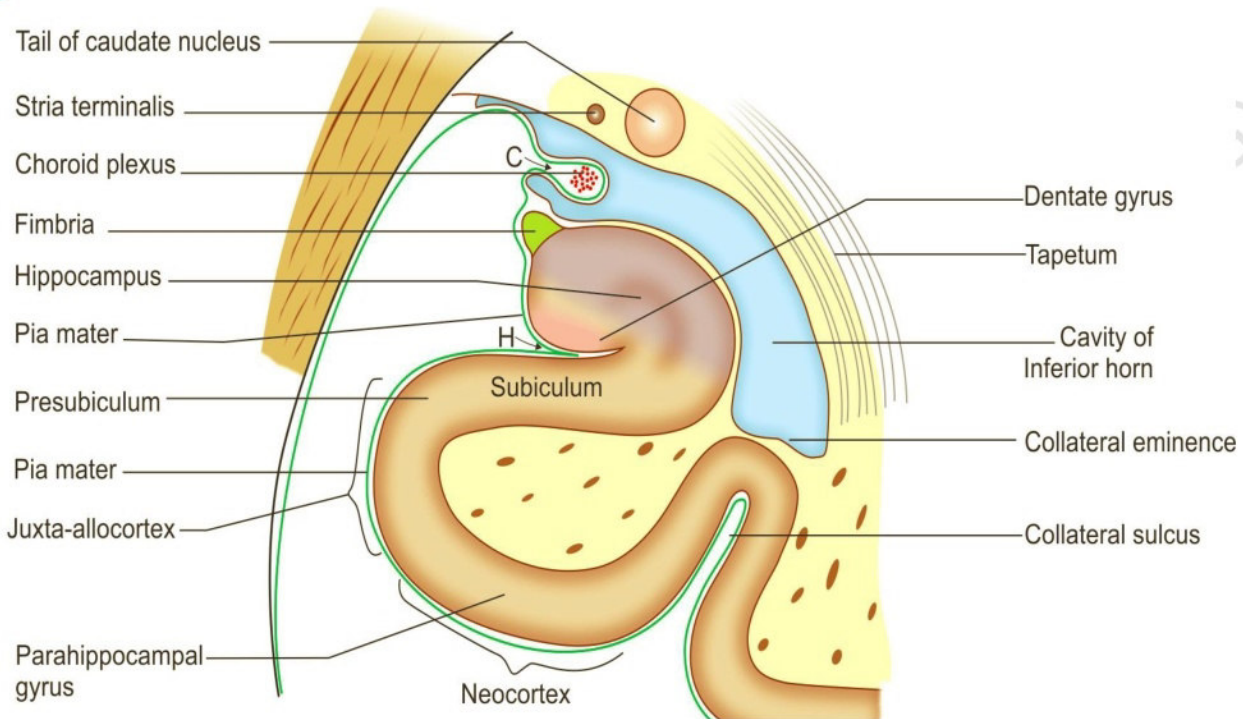


شکل ۱۴-۲: نمای میدساجیتال مغز که تشکیلات هیپوکامپ را نشان می دهد.

دینسفال diensephal

دینسفال بخشی از مغز بین مخ در بالا و مغز میانی در پایین است. دینسفال از سوراخ بین بطنی تا

رابط خلفی (posterior commissure) گسترده شده است.



شکل ۱۵-۲: نمای کروئال از نیکره مغز در ناحیه شاخ تحتانی بطن طرفی که شیوکامپ و ساختارهای مربوط را نشان می دهد. C=choroid fissure و H=hippocampal fissure

سطوح مختلف دینسفال

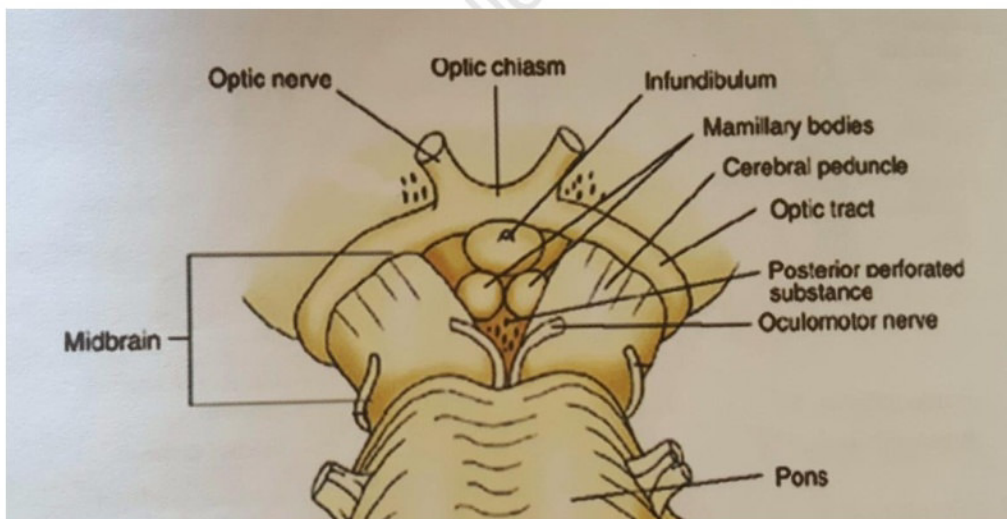
سطح و نترال سطح لوزی شکل بین پایک های مغزی و کیاسمای اپتیک و شامل اجسام پستانی و

هیپوفیز است. (شکل ۱۶-۲)

سطح مدیال که دیواره لترال بطن سوم را تشکیل می دهد. حدفاصل سطح مدیال و دورسال دسته ای از الیاف عصبی به نام استریا مدولاریس تالامی (لبه مدیال اپی تالاموس) قرار دارد، شبکه کوروئیدی بطن سوم جای دارد. (شکل ۱۷-۲)

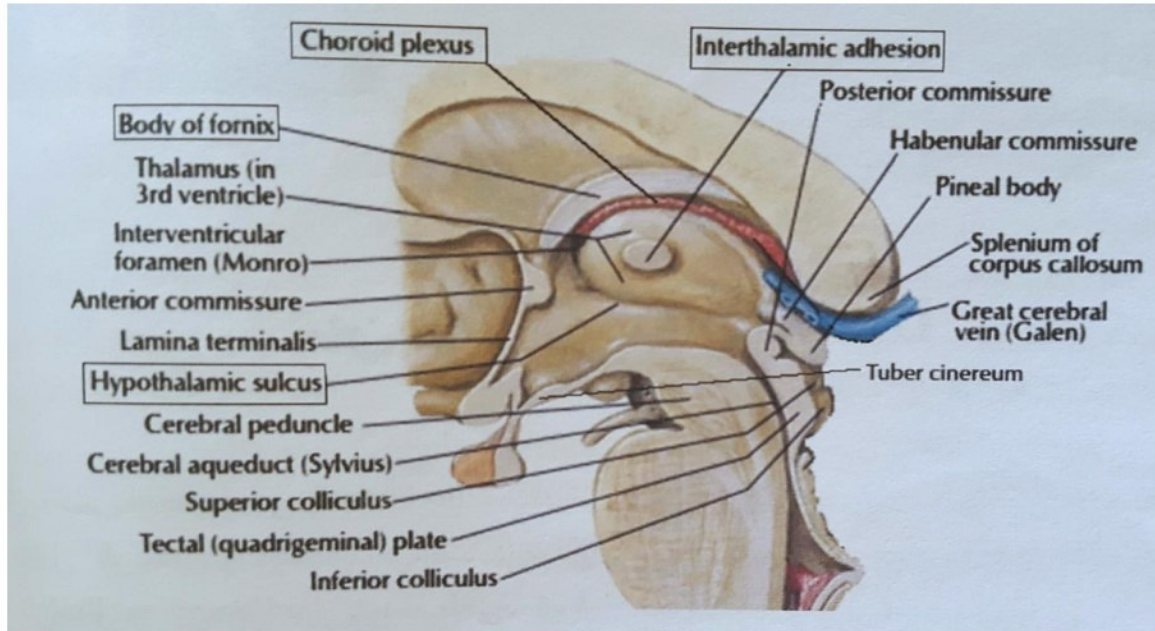
سطح دورسال یا پشتی همان سطح فوقانی تالاموس که کف بخش مرکزی بطن طرفی یا لترال را تشکیل می دهد. در بهش مدیال این سطح فورنیکس و در سمت لترال آن هسته دم دار دیده می شود. (شکل ۱۸-۲)

سطح طرفی یا لترال به وسیله کپسول داخلی پوشیده می شود. (شکل ۲۰-۲) دیانسفال دارای دو بخش و لترال (شامل هیپوتالاموس و ساب تالاموس) و دورسال (شامل تالاموس، متاتالاموس و اپی تالاموس) است.

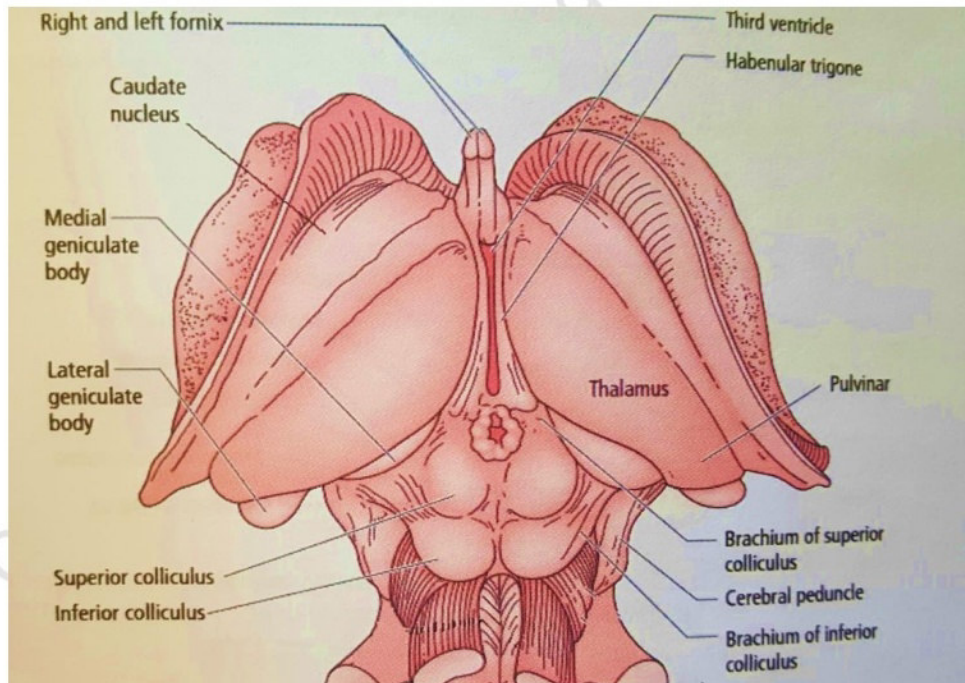


شکل ۱۶-۲. سطح

تحتانی دیانسفال



شکل ۱۷-۲. سطح مدیال دیانسفال



شکل ۱۸-۲. سطح پشتی

دیانسفال

تلاموس

تلاموس ها دو توده بیضی شکل نسبتاً بزرگ از ماده خاکستری هستند که در بین آنها بطن سوم قرار دارد. تلاموس نقش مهمی در کنترل و هماهنگی راههای صعودی و نزولی دارد. تمام راههای حسی عمومی و تخصصی به جز بویایی از این هسته عبور می کنند. انتهای قدامی آن تکمه قدامی (anterior tubercle) و انتهای خلفی آن پولوینار (pulvinar) نام دارد. اجسام زانویی

مدیال و لترال در پایین و خارج پولوینار

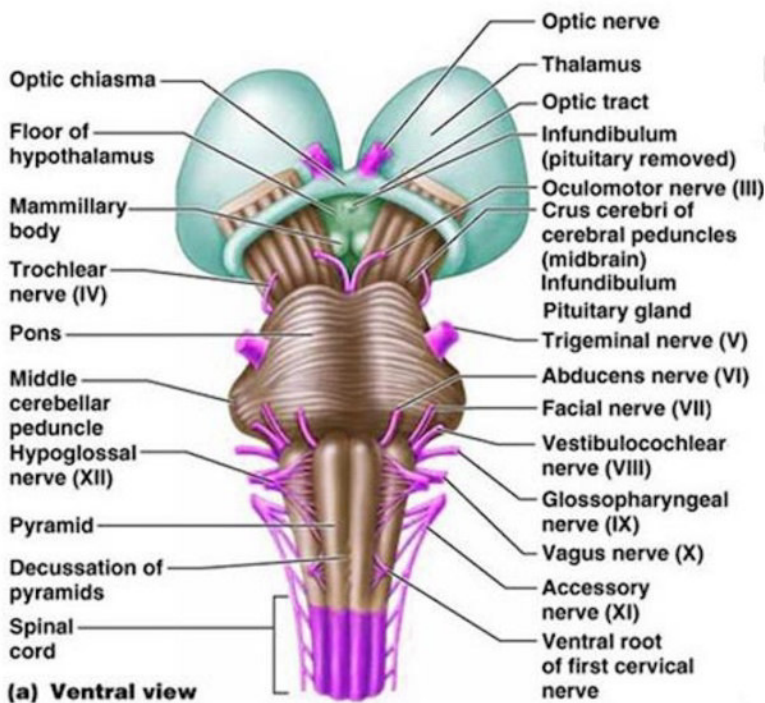
قرار دارند که به آنها متاتلاموس نیز می

گویند.

جسم زانویی مدیال (medial)

geniculate body) در مسیر راه

شنوایی قرار دارد.



شکل ۱۹-۲ سطح قدامی ساقه مغز

جسم زانویی لترال (lateral geniculate body) در مسیر راه بینایی قرار دارد که کپسول

داخلی آن را به کورتکس بینایی ارتباط می دهد. (شکل ۱۹-۲ و ۱۸-۲)

سطوح تالاموس: مدیال، لترال، دورسال و ونترال

سطح مدیال بخش فوقانی جدار لترال بطن سوم را تشکیل می دهد. در ۷۰٪ مغزها، پلی از ماده

خاکستری در بطن سوم به نام توده میانی (mass intermediate) و یا چسبندگی بین تالاموسی

(intermediate adhesion) دو تالاموس را به یکدیگر مرتبط می سازد. (شکل ۱۷-۲)

سطح فوقانی یا دورسال: مرز این سطح با سطح مدیال تالاموس استریامدولاری تالامی است. در

بالای استریامدولاری تالامی شبکه کروئیدی و بالای این شبکه فورنیکس قرار دارد. فورنیکس

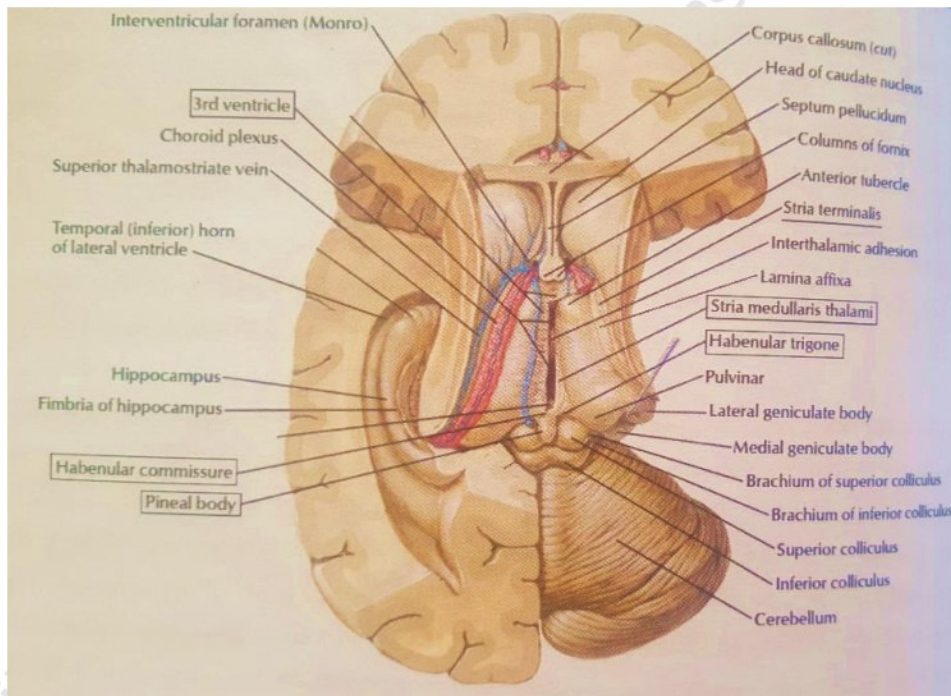
رشته های عصبی هستند که هیپوکامپ را به اجسام پستانی تالاموس ارتباط می دهند. فورنیکس و

استریا ترمینالیس یا نوار انتهایی (stria terminalis) که الیاف ظریف عصبی بین تالاموس و

هسته دم در کنار ورید تالامواستریا قرار دارد، بخشی از ارتباطات سیستم لیمبیک محسوب می شود.

(شکل ۱۸-۲ و ۲۰-۲)

سطوح طرفی تالاموس ها با لایه نزکی از ماده سفید به نام پرده سفید خارجی پوشانده شده است که خارج این پرده کپسول داخلی قرار دارد و بیت آنها هسته های مشبک یل رتیکولار تالامویس وجود دارد. راههای کورتیکوتالامیک و تالاموکورتیکال شاخه های جانبی به این هسته ها ارسال می کنند. هسته های رتیکولار تالاموس ارتباطی با تشکیلات مشبک ساقه مغز ندارند. (شکل ۲۱-۲)



شکل ۲۰-۲. نمای فوقانی تالاموس، کف بطن لترال

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).

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.