

## ЛИМБИЧЕСКАЯ СИСТЕМА И РЕТИКУЛЯРНАЯ ФОРМАЦИЯ

1. Структуры лимбической системы
2. Ретикулярная формация мозга

### Вопрос\_1

#### Структуры лимбической системы

Название лимбическая система получила от латинского слова *limbus* – край или граница.

#### Определение\_1

**Лимбическая система представляет собой совокупность подкорковых и корковых структур головного мозга, которая охватывает верхнюю часть ствола головного мозга.**

Первую характеристику этой структуре дал французский физиолог Поль Брока (1878 г.). Он рассматривал филогенетически старые области мозга, расположенные вокруг мозгового ствола, и назвал ее «большой лимбической долей». В последствие эту область стали обозначать как «обонятельный мозг», что не отражает ведущей функции этой структуры в организации сложных поведенческих актов.

Обонятельный мозг – филогенетически самая древняя часть переднего мозга, которая возникла в связи с развитием обоняния. Так, например, у рыб обонятельный мозг практически полностью составляет передний мозг. У млекопитающих эта область переднего мозга переходит в подчинение коре полушарий, и вытесняется на нижнюю и медиальную поверхность полушарий переднего мозга. В обонятельном мозге условно выделяют периферический и центральный отделы.

К периферическому отделу относятся структуры древней коры (палеокортекс):

- обонятельную луковицу (*bulbus olfactorius*)
- обонятельный тракт (*tractus olfactorius*)
- обонятельный треугольник (*trigonum olfactorium*)
- переднее продырявленное вещество (*substantia perforata anterior*)

К центральному отделу относятся структуры старой коры (архиокортекса):

- сводчатая извилина (*gyrus fornicatus*)
- зубчатая извилина (*gyrus dentatus*)
- гиппокамп (*hippocampus*)

- миндалевидное тело (*corpus amygdaloideum*)
- мамиллярные тела (*corpus mamillare*)

Выявление роли данных образований в регуляции вегетативно-висцеральных функций повлекло возникновение термина «висцеральный мозг» (Пауль Мак-Лин, 1949). Дальнейшее уточнение анатомо-функциональных особенностей и физиологической роли этих структур привело к употреблению определения – «лимбическая система».

Сводчатая извилина имеет кольцевидную форму, огибает мозолистое тело и расположена на медиальной поверхности полушарий мозга. Сводчатая извилина состоит из трех частей: поясной извилины, перешейка и парагиппокампальной извилины. Сверху поясную извилину ограничивает поясная борозда, а снизу борозда мозолистого тела. Сзади, на уровне теменно-затылочной борозды поясная борозда переходит в перешеек свода, переходящий в извилину гиппокампа. Извилины гиппокампа, или парагиппокампальная извилина у переднего продырявленного вещества загибается в виде крючка (корковый центр обонятельного анализатора).



**Рисунок 1 – Основные структуры лимбической системы**

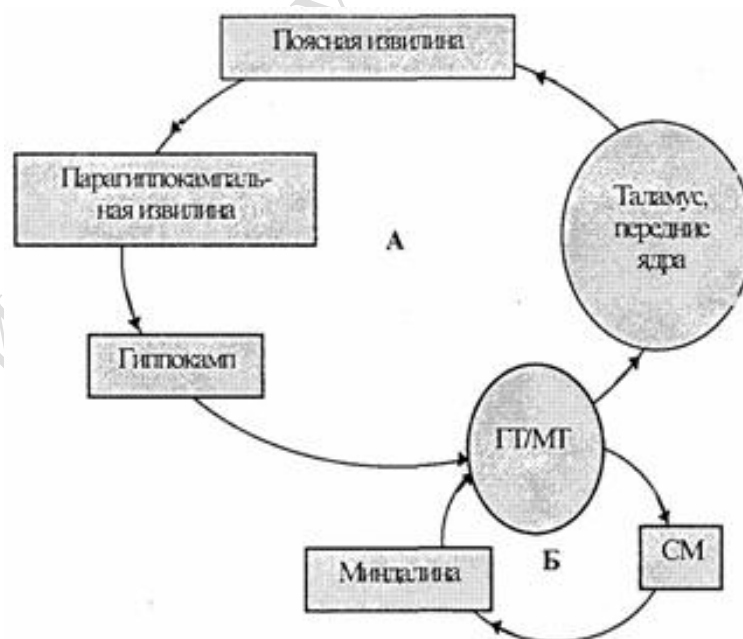
Гиппокамп (аммонов рог) – это парное образование в головном мозге позвоночных, которое является основной частью архикортекса – старой коры и лимбической системы млекопитающих. Впервые гиппокамп появился у двоякодышащих рыб и безногих амфибий. Гиппокамп земноводных надстраивался над гипоталамусом, у пресмыкающихся появились связи между гиппокампом и гипоталамусом, а у млекопитающих возникли связи с амигдаларным комплексом базальных ганглиев головного мозга. В результате развития архикортекса и возникла лимбическая система.

Зубчатая извилина представляет скрученную часть коры височной доли, которая примыкает к гиппокампальной борозде. Миндалевидное тело – это группа ядер, которые расположены внутри височной доли мозга, и относящейся одновременно к базальным ганглиям и лимбической системе. Мамиллярные тела – это система толстых миелинизированных волокон и ядерных образований, которые входят в состав гипоталамуса промежуточного мозга и лимбической системы. Мамиллярные тела принимают волокна от коры больших полушарий и мозжечка и оказывают тормозящее влияние на структуры лимбической системы.

Свод (*fornix*) – структура обеспечивающая соединение гиппокампа с мамиллярными телами. Она состоит из двух дугообразных тяжей, имеет столбы, тело, две ножки и спайку, соединяющую ножки свода. Каждая ножка, спускается вниз и переходит в бахрому гиппокампа.

Кроме указанных структур в лимбическую систему в настоящее время включают гипоталамус и ретикулярную формацию среднего мозга.

Лимбическая система имеет кольцевую структуру, *афферентные входы* осуществляются от различных областей головного мозга, через гипоталамус, ретикулярную формацию и волокна обонятельного нерва, которые считаются главными источниками ее возбуждения. *Эфферентные выходы* из лимбической системы осуществляются через гипоталамус на вегетативные и соматические центры ствола мозга и спинного мозга.



**Рисунок 2 – Схема основных внутренних связей лимбической системы.**

А – круг Пейпеца, Б – круг Наута; ГТ/МТ – мамиллярные тела гипоталамуса, СМ – средний мозг (по В.М. Смирнову)

Особенностью лимбической системы является то, что между ее структурами имеются простые двусторонние связи и сложные пути, образующие множество замкнутых кругов. Такая организация создает условия для длительного циркулирования одного и того же возбуждения в системе – реверберации возбуждения, и тем самым служит для сохранения в ней единого состояния и навязывания этого состояния другим системам мозга.

В настоящее время хорошо известны связи между структурами мозга, организующие круги, имеющие свою функциональную специфику. К ним относится **круг Пейпеца** (гиппокамп - сосцевидные тела - передние ядра таламуса - кора поясной извилины - парагиппокампова извилина - гиппокамп). Этот круг имеет отношение к памяти и процессам обучения. Другой круг, **круг Наута** (миндалевидное тело - гипоталамус - мезенцефальные структуры - миндалевидное тело) регулирует агрессивные, оборонительные, пищевые и сексуальные формы поведения.

## Вопрос\_2

### Ретикулярная формация мозга

**Ретикулярная формация** (лат. *reticulum* – сетка, *formatio* – образование) – это участок ствола головного мозга, состоящий из диффузного скопления нейронов с разветвленными аксонами и дендритами, представляющих единый комплекс. Ретикулярная формация осуществляет активацию коры головного мозга и контролирует рефлекторную деятельность спинного мозга. Эта сеть нейронов располагается в самой большей части мозгового ствола. Она берет начало из нижней части продолговатого мозга и протягивается до ядер таламуса.



Рисунок 3 – Ретикулярная формация в структуре мозга

Термин «ретикулярная формация» ввел немецким анатом и гистолог учёным Отто Дейтерс. Он описал сетевидное образование, расположенное в центральных отделах стволовой части мозга (продолговатом и среднем мозге, зрительных буграх). В ретикулярной формации можно выделить две морфологические части – «белую» ретикулярную формацию (с преобладанием миелинизированных волокон) и «серую» ретикулярную формацию (состоящую из клеток и слабо миелинизированных волокон). РФ образована группами мелких, средних и крупных мультиполярных вставочных нейронов с различным характером ветвления дендритов и аксонов, содержащих различные нейромедиаторы. Диффузно расположенные элементы сменяются участками отдельных ядерных скоплений.

Нейроны ретикулярной формации характеризуются большим количеством афферентных связей, идущих от сенсорных образований. Их отростки направляются в кору больших полушарий, в ядра различных отделов головного мозга и мозжечка. Восходящие проекции обеспечивают активирующее влияние ретикулярной формации на высшие центры нервной системы. Нисходящие проекционные пути ретикулярной формации рассматривают как систему, угнетающую активность нижележащих центров. Важной особенностью ретикулярной формации является существование в ней большого количества ретикулярных нейронов, посылающих одновременно крупные аксоны в спинной мозг и таламус. Основной объем проекций представлен волокнами ретикулоспинального тракта, который угнетает активность мотонейронов спинного мозга. Основные медиаторы ретикулярной формации: ацетилхолин, норадреналин, дофамин, серотонин.

Открытие функции ретикулярной формации, приписывается Джузеппе Морuzzi (Giuseppe Moruzzi) и Горацио Магуну (Horace Magoun). Эти исследователи обнаружили в 1949 году, что при электрической стимуляции ретикулярной формации, у подопытных животных, находящихся под наркозом, на ЭЭГ волновая активность сна сменяется на волновую активность бодрствования.

Ретикулярная формация приписывают участие в восприятии боли агрессивном и половом поведении.