

# Лимбическая система

# Лимбическая система

**Лимбическая система** (от лат. *limbus* — граница, край) — совокупность ряда структур. Участвует в регуляции функций внутренних органов, обоняния, инстинктивного поведения, эмоций, памяти, сна, бодрствования и др. Термин *лимбическая система* впервые введён в научный оборот в 1952 году американским исследователем Паулем Мак-Лином.

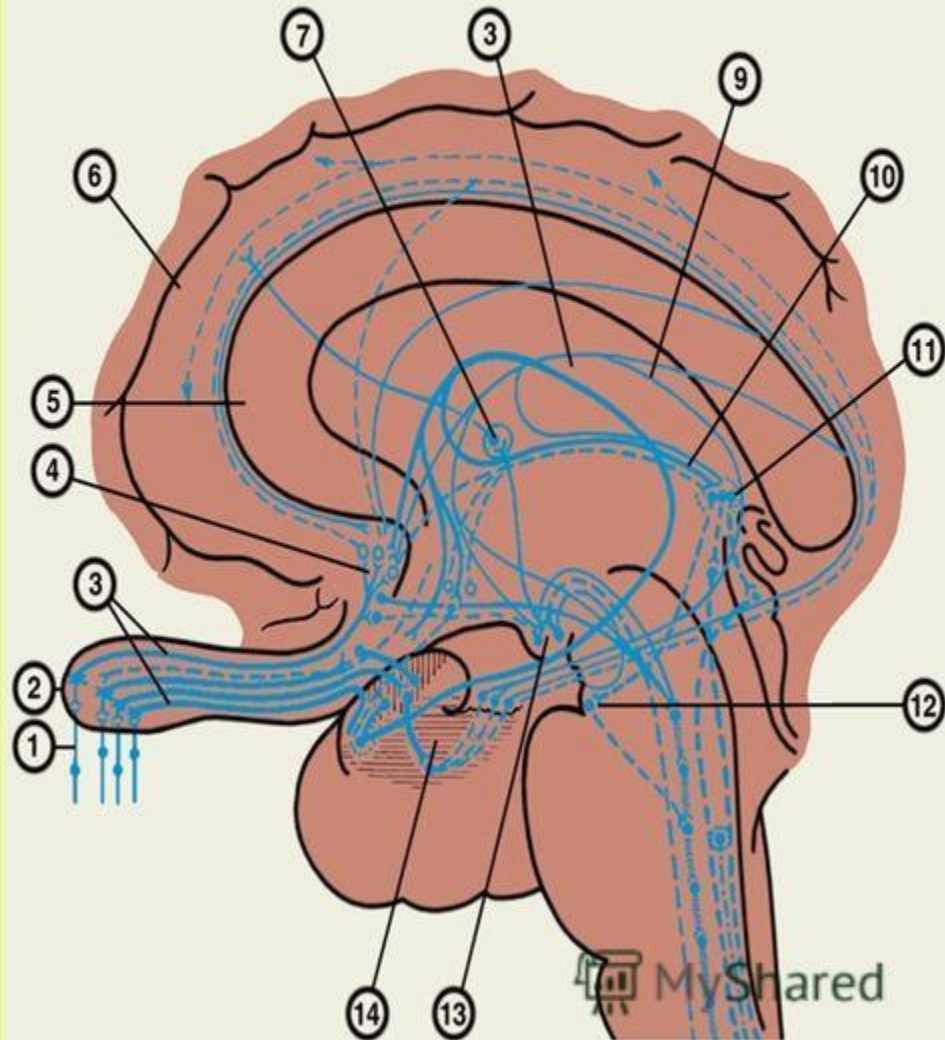
# Лимбическая система

Включает в себя:

- обонятельную луковицу (Vulbus olfactorius)
- обонятельный тракт (Tractus olfactorius)
- обонятельный треугольник
- переднее продырявленное вещество (Substantia perforata)
- поясная извилина (Gyrus Cinguli) (англ. Cingulate gyrus): автономные функции регуляции частоты сердцебиений и кровеняного давления;
- парагиппокампальная извилина (Gyrus parahippocampalis)
- зубчатая извилина (Gyrus dentatus)
- гиппокамп (Hippocampus): требуемый для формирования долговременной памяти
- миндалевидное тело (Corpus amygdaloideum) (англ. Amygdala): агрессия и осторожность, страх
- гипоталамус (Hurothalamus): регулирует автономную нервную систему через гормоны, регулирует кровеняное давление и сердцебиение, голод, жажду, половое влечение, цикл сна и пробуждения
- сосцевидное тело (Corpus Mamillare) (англ. Mammillary body): важен для формирования памяти
- ретикулярную формацию среднего мозга

# Лимбическая система

**Рис. 1.** Схематическое изображение основных структур лимбической системы человека и связей между ними (обозначены стрелками и пунктирными линиями): 1 — клетки обонятельного эпителия; 2 — обонятельная луковица; 3 — обонятельный тракт; 4 — передняя спайка; 5 — мозолистое тело; 6 — поясная извилина; 7 — передние ядра таламуса; 8 — конечная полоска; 9 — свод мозга; 10 — мозговая полоска; 11 — ядра хабенулярного комплекса; 12 — межножковое ядро; 13 — сосцевидное ядро; 14 — амигдалоидная область.



# Лимбическая система

Лимбическая система в мозге человека выполняет очень важную функцию, которая называется *мотивационно-эмоциональной*. Чтобы было ясно, что это за функция, вспомним: каждый организм, включая организм человека, имеет целый набор биологических потребностей. К ним, например, относятся потребность в пище, воде, тепле, размножении и многое другое. Для достижения какой-то определенной биологической потребности в организме складывается *функциональная система* (рис. 4.3). Ведущим системообразующим фактором является достижение определенного результата, соответствующего потребностям организма в данный момент. Начальным узловым механизмом функциональной системы является *афферентный синтез* (левая часть схемы на рис. 4.3). *Афферентный синтез* включает доминирующую мотивацию (например, пищевую – поиск пищи и ее

потребление), обстановочную афферентацию (событий внешней и внутренней среды), пусковую афферентацию и память.

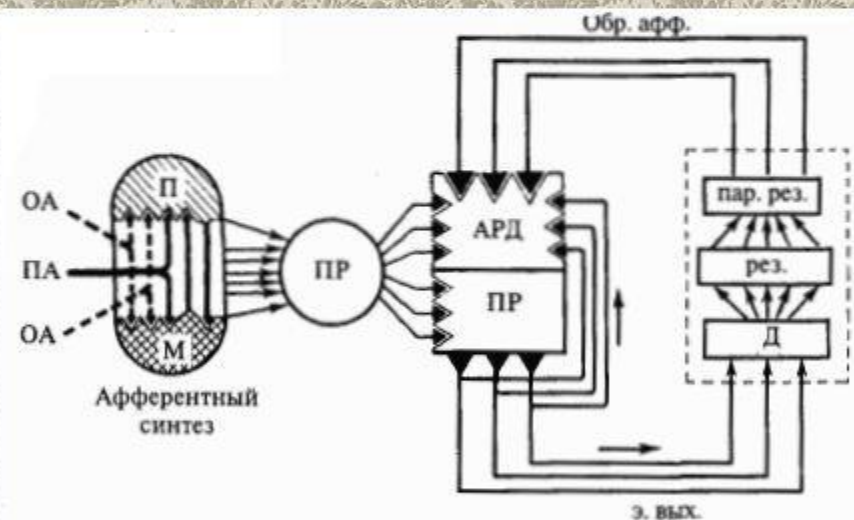


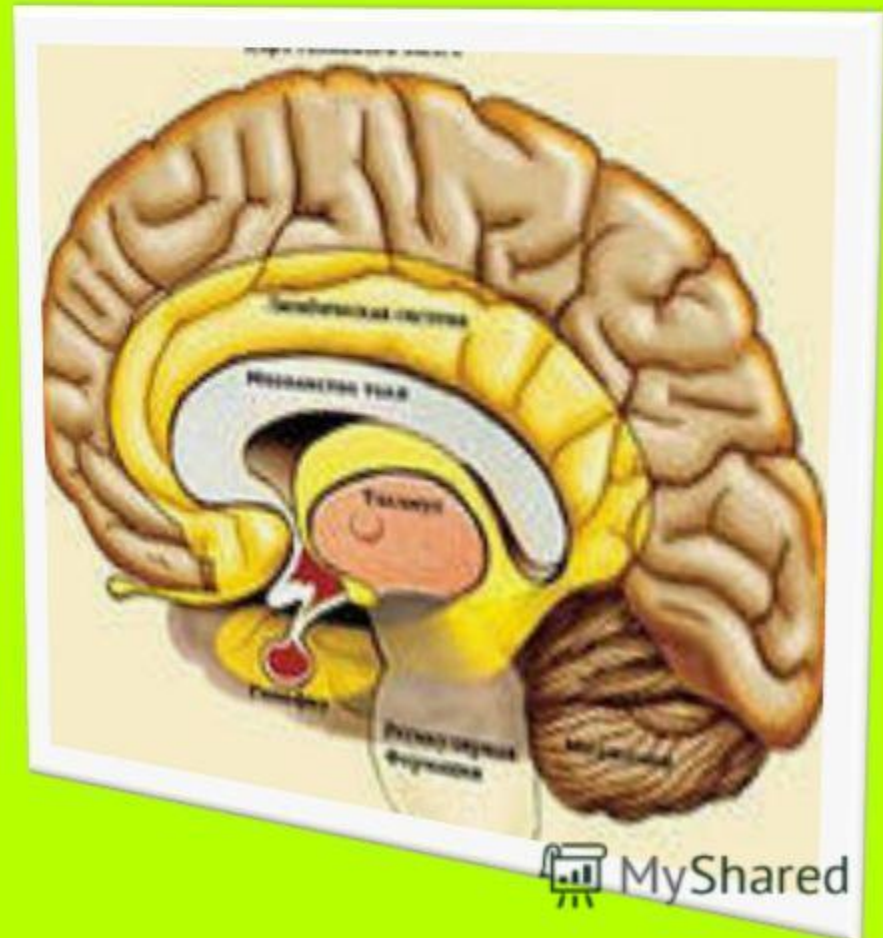
Рис. 4.3. Функциональная система, по Анохину (схема).

ОА — обстановочная афферентация; ПА — пусковая афферентация; П — память; М — мотивация; ПР — принятие решения; Обр. афф. — обратная афферентация; АРД — акцептор результата действия; ПД — программа действий; э. вых. — эфферентный выход; Д — движение; рез. — результат; пар. рез. — параметры результата.

# Лимбическая система

Память необходима для реализации биологической потребности. Например, щенок, которого только отняли от соска, невозможно накормить мясом потому, что он не воспринимает его как пищу. Только через некоторое количество проб (запоминается вид пищи, ее запах и вкус, обстановка и многое другое) щенок начинает употреблять в пищу мясо. Интеграция этих компонентов приводит к принятию решения. Последнее, в свою очередь, связано с определенной программой действия, параллельно с ней формируется также акцептор результатов действия, т.е. нервная модель будущих результатов. Информация о параметрах результата через обратную связь поступает в акцептор действия для сопоставления с ранее сформированной моделью. Если параметры результата не соответствуют модели, то здесь возникает возбуждение, которое через ретикулярную формацию мозгового ствола активирует

ориентировочную реакцию, и происходит коррекция программы действия.



# Лимбическая система

Организм имеет также специальный механизм для оценки биологической значимости биологической мотивации. Это эмоция. «Эмоции – особый класс психических процессов и состояний, связанных с инстинктами, потребностями и мотивами. Эмоции выполняют функцию регулирования активности субъекта путем отражения значимости внешних и внутренних ситуаций для осуществления его жизнедеятельности» (Леонтьев, 1970). Биологическим субстратом для осуществления этих важнейших функций организма служит группа мозговых структур, объединенных между собой тесными связями и составляющих лимбическую систему головного мозга.

# Лимбическая система

## Таламическая теория эмоций Кеннона – Барда

### Теория Джемса - Ланге



### Теория Кеннона - Барда





# Лимбическая система

В более поздних исследованиях обнаружилось, что из всех структур головного мозга собственно с эмоциями более всего функционально связан даже не сам таламус, а гипоталамус и центральные части лимбической системы. В экспериментах, проведенных на животных, было установлено, что электрическими воздействиями на эти структуры можно управлять эмоциональными состояниями, такими как гнев, страх (Х. Дельгадо).

В разных отделах Л.с. открыты центры «удовольствия» и «неудовольствия», объединенные в системы «награды» и «наказания». При стимуляции системы «наказания» животные ведут себя так же, как при страхе или боли, а при стимуляции системы «награда» стремятся возобновить раздражение и осуществляют его самостоятельно, если им представляется такая возможность. Эффекты награды непосредственно не связаны с регуляцией биологических мотиваций или торможением отрицательных эмоций и скорее всего представляют неспецифический механизм положительного подкрепления, деятельность которого воспринимается как удовольствие или награда. Эта общая неспецифическая система положительного подкрепления подключена к разным мотивационным механизмам и обеспечивает направленность поведения на основе принципа «лучше — хуже».

# *Лимбическая система*

Британским ученым удалось идентифицировать структуру, которая отвечает в мозге за чувство любви. Это четыре образования, ответственных за любовь, причем все они входят в так называемую лимбическую систему мозга, ответственную за целый комплекс эмоциональных проявлений человека. Кроме того, активность ответственная за возникновение депрессии понижается в период влюбленности. Это доказывает, что влюбленность действительно может быть хорошим лекарством. С точки зрения физиологии секс — это потребность организма.

# Лимбическая система

Врачи установили, что страсть представляет собой попытку мозга соединить потенциальных секс-партнеров. Эта эмоция столь могущественна, что может вызвать невероятную эйфорию. А все благодаря "химии" — выделению дофамина и других "веществ счастья". Люди, подверженные синдрому Дон Жуана (таков медицинский диагноз любителя женщин), не могут обходиться без этого "терпкого" коктейля гормонов и желают пребывать в этом состоянии всегда. Обычный же человек находится в состоянии страсти от 3 до 12 месяцев. Это не любовь, утверждают врачи, а

биологический прием природы. Вот только объяснить, почему одни мужчины "больны" страстью 3 месяца, а другие — всю жизнь, они по-прежнему не могут.



# Лимбическая система

Многочисленные клинические наблюдения, а также исследования на животных показали, что в проявлении эмоций ведущую роль играют структуры круга Пайпетца (рис. 4.4). Американский нейроанатом Пайпетц (1937) описал цепочку взаимосвязанных нервных структур в составе лимбической системы. Эти структуры обеспечивают возникновение и протекание эмоций. Он обратил особое внимание на существование многочисленных связей между структурами лимбической системы и гипоталамусом. Повреждение одной из структур этого «круга» приводит к глубоким

изменениям в эмоциональной сфере психики.

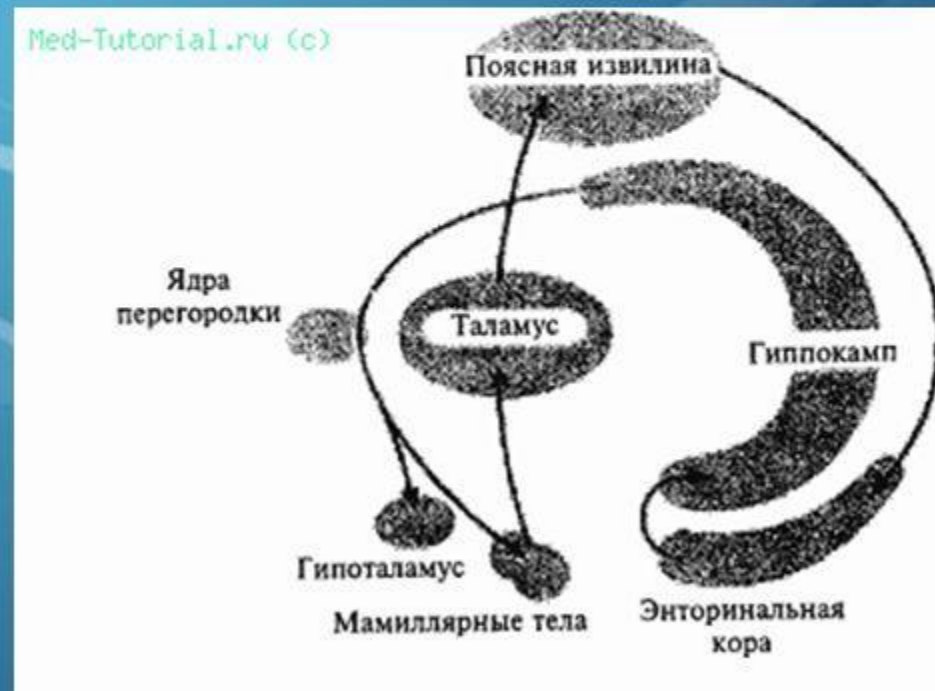


Рис. 4.4. Эмоциональный круг Пайпетца (схема).

# Лимбическая система

В настоящее время проблема консолидации структур в определенную функциональную систему решается с позиций нейрохимии. Показано, что многие образования Л.с. содержат клетки и терминали, секретирующие несколько типов биологически активных веществ. Среди них наиболее изучены моноаминергические нейроны, образующие три системы: дофаминергическую, норадренергическую и серотонинергическую. Нейрохимическое сродство отдельных структур Л.с. во многом предопределяет степень их участия в том или ином типе поведения. Деятельность системы награды обеспечивается норадренергическими и дофаминергическими механизмами; блокада соответствующих клеточных рецепторов препаратами из ряда фенотиазинов или бугарофенонов сопровождается эмоциональной и двигательной заторможенностью, а при избыточных дозировках — депрессией и двигательными нарушениями, близкими к синдрому паркинсонизма. В регуляции сна и бодрствования, наряду с моноаминергическими механизмами, участвуют ГАМК-ергические и нейромодуляторные механизмы, специфически реагирующие на гамма-аминомасляную кислоту (ГАМК) и пептид дельта-сна. В механизмах боли ключевую роль играют эндогенная опиатная система и морфиноподобные вещества — эндорфины и энкефалины.

# Лимбическая система

Функцией лимбической системы является также взаимодействие с механизмами памяти. Краткосрочную память обычно связывают с гиппокампом, а долгосрочную - с неокортексом. Однако извлечение индивидуального опыта животного и человека из неокортекса осуществляется через лимбическую систему. При этом используется эмоционально-гормональная стимуляция мозга, которая вызывает информацию из неокортекса. Память — одна из психических функций и видов умственной деятельности, предназначенная сохранять, накапливать и воспроизводить информацию. Способность длительно хранить информацию о событиях внешнего мира и реакциях организма и многократно использовать её в сфере сознания для организации последующей деятельности. Пионером в исследовании памяти человека считается Герман Эббингауз, ставивший эксперименты на себе (основной методикой было заучивание бессмысленных списков слов или слогов).

# Лимбическая система

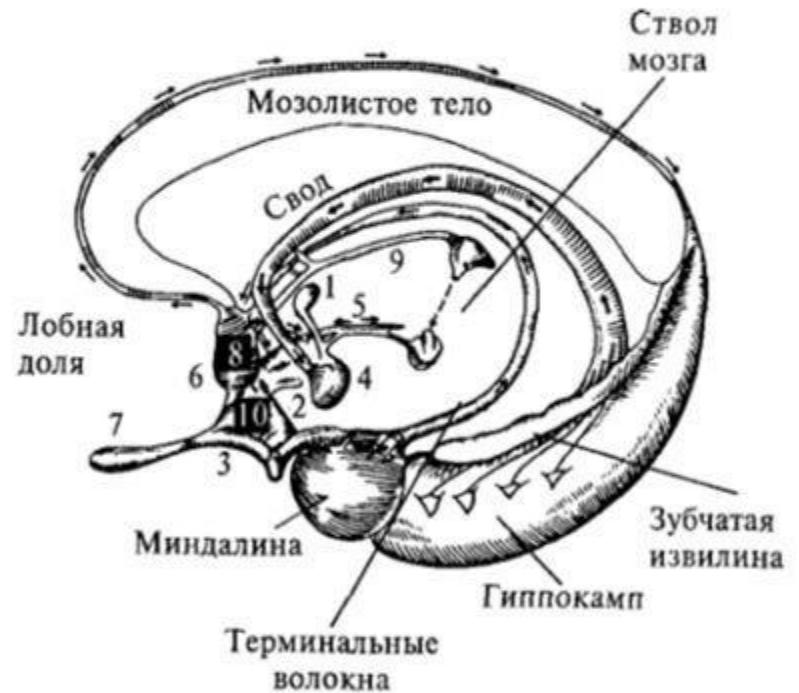


Схема связей лимбической системы.

1 — переднее таламическое ядро; 2 — диагональная связка (Брока); 3 — латеральная обонятельная полоска; 4 — мамиллярное тело; 5 — медиальный пучок переднего мозга; 6 — медиальная обонятельная полоска; 7 — обонятельная луковица; 8 — перегородка; 9 — медуллярные волокна; 10 — обонятельный бугорок.

# Лимбическая система

Доказано также участие лимбической системы, в особенности миндалевидного комплекса и прозрачной перегородки, в переработке информации, поступающей от органов обоняния. Более того, первоначально лимбической системе приписывали только обонятельную функцию. Но позже представление о ней расширилось. В последующем было установлено, что лимбическая доля вместе с рядом других соседних образований головного мозга выполняют многие другие функции.

С деятельностью лимбической системы ученые связывают возникновение основных биологических потребностей человека — в еде, питье, стремление к самосохранению, продолжению рода. Уровень этих потребностей зависит от ряда внешних и внутренних факторов. Например, потребность в еде возникает при поступлении в центральную нервную систему импульсов, сигнализирующих о состоянии желудка, об уровне содержания в крови глюкозы, и ряда других сигналов.



# Лимбическая система

Лимбическая система обладает уникальным набором эффекторных структур. В них входят управление моторикой внутренних органов, двигательная активность для выражения эмоций и гормональная стимуляция организма. Чем ниже уровень развития неокортекса, тем больше поведение животного зависит от лимбической системы.

Нарушения функций Л.с. проявляются при разных заболеваниях (травмах мозга, интоксикациях, нейроинфекциях, сосудистой патологии, эндогенных психозах, неврозах) и бывают чрезвычайно разнообразными по клинической картине. В зависимости от локализации и объема поражения эти расстройства могут иметь отношение к мотивациям, эмоциям, вегетативным функциям и сочетаться в разных пропорциях. Низкие пороги судорожной активности Л.с. обуславливают разные формы эпилепсии: большие и малые формы судорожных припадков, автоматизмы, изменения сознания (деперсонализация и дереализация), вегетативные пароксизмы, которым предшествуют или сопутствуют разные формы изменения настроения в сочетании с обонятельными, вкусовыми и слуховыми галлюцинациями.

# Лимбическая система

Таким образом лимбическая система представляет собой комплекс структур среднего, промежуточного и конечного мозга, участвующих в организации висцеральных, мотивационных и эмоциональных реакций организма.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**