**Физиология ромбовидного мозга**

Основные рефлекторные центры продолговатого мозга и моста. Бульбарные рефлексы.

Непосредственным продолжением вверх спинного мозга у всех позвоночных животных и человека является продолговатый мозг. Вместе с варолиевым мостом продолговатый мозг является производным ромбовидного мозга (rhombencephalon). Одновременно он является частью ствола мозга (truncus encephalicus). Ствол - это осевые структуры головного мозга, включающие продолговатый мозг, мост, средний и промежуточный мозг.

 В продолговатом мозге и мосту по сравнению со спинным мозгом нет четкой сегментации серого и белого вещества. Скопления нейронов здесь формируют ядра, обеспечивающие сложную рефлекторную деятельность. У низших позвоночных (рептилий, птиц) варолиев мост не отделен от продолговатого мозга, так как у них эти отделы состоят только из покрышки ствола.

У высших позвоночных полость ромбовидного мозга (IV желудочек) также не разделяется и является общей, а дно желудочка - ромбовидная ямка (fossa rhomboidea) не имеет четких границ, которые бы разделяли продолговатый мозг и мост. При формировании структур ромбовидного мозга двигательные и чувствительные ядра образуются из основной и крыльной пластинок нервной трубки. В пределах разделяющих их боковые бороздок формируются вегетативные ядра. Середина продолговатого мозга и моста заняты задним отделом ретикулярной формации (РФ), которая оказывает неспецифические возбуждающие и тормозящие влияния на головной и спинной мозг.

Только с вентральной стороны у высших позвоночных наблюдается обособление моста с развитием мощных нисходящих путей от коры к мосту и спинному мозгу. Здесь же, в вентральной части, идет увеличение собственных ядер моста, где заканчиваются мощные корково-мостовые пути и коллатерали (боковые ответвления) от двигательных пирамидных путей. Ядра моста контролируют быстрый сон.

 В продолговатом мозге и варолиевом мосту (в дорзальной их части) находится большая группа ядер черепных нервов (с V по XII пары), которые образуют массу серого вещества ромбовидной ямки. Эти ядра являются жизненно важными функциональными центрами. На дне IV желудочка в продолговатом мозге находится дыхательный центр, состоящий из центра вдоха и центра выдоха. Нейроны этих центров посылают импульсы к дыхательным мышцам через мотонейроны спинного мозга, контролируя правильное чередование фаз дыхательного цикла. Рядом лежит сосудо-двигательный центр (контролирует тонус стенок сосудов и уровень АД) и сердечно-сосудистый центр (согласует состояние сосудов с работой сердца). Функции этих центров тесно связаны. Импульсы из дыхательного центра изменяют частоту сердечных сокращений, вызывая физиологическую дыхательную аритмию - учащение сердцебиение на вдохе и замедление ударов сердца на выдохе.

В продолговатом мозге также лежат пищеварительные центры:

1 - моторные (жевания, глотания, моторики желудка и части кишечника),

2 - секреторные (слюноотделения, желудочной секреции, выделения соков тонкой кишки, поджелудочной железы и др.).

Здесь же находятся центры защитных рефлексов (чихания, кашля, рвоты, мигания, слезоотделения). Таким образом, биологическая роль продолговатого мозга заключается в регуляции постоянства состава внутренней среды организма (гомеостаза). Он также осуществляет более тонкие приспособительные реакции организма к внешней среде, чем спинной мозг.

Кроме ядер черепных нервов в продолговатом мозге имеются переключательные чувствительные ядра. В толще олив лежат крупные нижние оливные ядра, а также медиальные и верхние добавочные оливные ядра. На задней поверхности в одноименных бугорках залегают тонкое ядро Голля и клиновидное ядро Бурдаха.

Продолговатый мозг играет важную роль в осуществлении двигательных актов и в регуляции тонуса мышц. Импульсы от вестибулярных ядер (Дейтерса и Бехтерева) усиливают тонус мышц разгибателей, что необходимо для организации позы. Неспецифические отделы продолговатого мозга (ядра РФ) наоборот снижают тонус мышц, в том числе и разгибателей. Продолговатый мозг участвует в осуществлении рефлексов поддержания и восстановления позы тела (установочных рефлексов).

Продолговатый мозг выполняет две функции (рефлекторную и проводниковую). Рефлекторная функция осуществляется за счет:

1 - простых сегментарных рефлексов (защитный мигательный, слезоотделения, движений ушной раковины, кашля, чихания, рвоты),

2 - лабиринтных рефлексов (распределение тонуса между отдельными группами мышц и установки определенной позы),

3 - установочных рефлексов (поддержания позы и рабочих движений),

4 - вегетативных рефлексов (дыхания, кровообращения, пищеварения).

Проводниковая функция осуществляется путем проведения:

1 - восходящих волокон от спинного мозга к коре полушарий,

2 - нисходящих волокон от коры полушарий к спинному мозгу,

3 - собственных проводящих пучков продолговатого мозга и моста, соединяющих ядро и оливу вестибулярного нерва с мотонейронами спинного мозга.

Продолговатый мозг принимает чувствительные волокна от рецепторов мимических и жевательных мышц, мышц шеи, конечностей и туловища, от кожи лица, слизистых оболочек глаз, полости носа и рта, от рецепторов органов слуха и равновесия, от рецепторов гортани, трахеи, легких, интерорецепторов ЖКТ и сердечно-сосудистой системы. Здесь волокна переключаются на другие нейроны, образуя путь в таламус и кору полушарий. Восходящие пути кожно-мышечной чувствительности перекрещиваются на уровне продолговатого мозга так же, как и большая часть пирамидных (двигательных) путей.

Функции продолговатого мозга были изучены на бульбарных животных, у которых поперечным разрезом продолговатый мозг отделен от среднего мозга. Следовательно, жизнь бульбарных животных осуществляется за счет деятельности спинного и продолговатого мозга. У таких животных отсутствуют произвольные движения, отмечается потеря всех видов чувствительности, нарушается регуляция температуры тела (теплокровное животное превращается в холоднокровное). У бульбарных животных сохраняются рефлекторные реакции организма и осуществляется регуляция функций внутренних органов.

У человека бульбарные нарушения проявляются нарушением глотания и фонации. В тяжелых случаях больные совершенно не могут глотать и говорить (признаки поражения ядер IX, X, XII пар черепных нервов). При поражении ядер V, VII и IX пар черепных нервов появляются, расстройства жевания, мимики, движения головой. Разрушение центров ромбовидного мозга приводит к мгновенной смерти из-за остановки сердца и остановки дыхания, паралича сосудов и падения АД (сосудистый коллапс).

Гипоксия - состояние, возникающее при дефиците снабжения тканей кислородом или при нарушении его использования клетками тканей.

Для нормальной жизнедеятельности клеткам необходим постоянный приток кислорода. Он расходуется главным образом в процессе синтеза АТФ - источника клеточной энергии. При нарушении биологического окисления возникает дефицит АТФ, т.е. энергетическое голодание, составляющее основу гипоксии.

Разные органы и ткани имеют неодинаковую чувствительность к гипоксии. Наиболее чувствительной является ткань мозга. При массе мозга, составляющей 2% от массы тела, он поглощает 20% всего потребляемого кислорода. Кислородное голодание организма есть кислородное голодание мозга.

Наиболее ранние функциональные расстройства при гипоксии возникают в сфере высшей нервной деятельности. Первоначально наблюдается общее возбуждение и ослабляется внимание. Изменяется почерк и ослабевает память, возрастает число ошибок в решении сложных задач. Затем, возникают сонливость и безразличие к внешнему миру, теряется ориентация во времени и пространстве. Нарушаются движения и снижается болевая чувствительность. При дальнейшем нарастании гипоксии возможна потеря сознания, судороги, паралич и смерть.

Асфиксия (удушение) существенно отличается от острой гипоксии. Быстро развивается расстройство дыхания и кровообращения. Наступает состояние комы - глубокого угнетения функций ЦНС: полная потеря сознания, утрата всех рефлекторных реакций на внешние раздражители, глубокое расстройство регуляции жизненно важных функций организма. Гибель корковых нейронов наступает уже через 3-4 минуты.