

Блок 2. «Продолговатый мозг, мозжечок, мост, четвертый желудочек»

Продолговатый мозг

В полости черепа спинной мозг без резких морфологических изменений переходит в продолговатый мозг (*medulla oblongata*). Полость центрального канала на уровне продолговатого мозга расширена и образует нижнюю часть IV желудочка мозга (*ventriculus quartus*), имеющего ромбовидную форму.

Передняя граница – нижний край варолиева моста, задняя граница – перекрест пирамидных путей.

Наиболее утолщенная часть-луковица.

От моста отделяет хорошо выраженная борозда, из которой выходит отводящий нерв.

Утолщения и возвышения:

1. Пирамиды.
2. Оливы

Ядерный аппарат продолговатого мозга включает V, VIII, IX, X, XI, XII пар черепных нервов, ядра ретикулярной формации, дыхательный центр (инспираторная и экспираторная части), сосудодвигательный центр, вегетативные центры (слезоотделение, секрция слюны и пищеварительных соков).

Пирамидные пути в продолговатом мозге располагаются по бокам от средней вырезки. Перекрест пирамид – на границе между продолговатым и спинным мозгом. Нижние оливы расположены по бокам от пирамидных путей.

На боковой поверхности продолговатого мозга имеются латеральные полоски, от куда выходят корешки подъязычного, языкоглоточного, блуждающего и добавочного нервов.

Четвертый желудочек – расширение центрального канала спинного мозга. Четвертый и третий желудочек сообщаются посредством силвиева водопровода. С помощью 2 отверстий Люшка и отверстия Можанди происходит сообщение с субарахноидальным пространством мозга.

Передний отдел дна четвертого желудочка – ядро тройничного нерва, средний отдел – ядра VI, VII, VIII нервов, задний отдел – ядра IX, X, XI, XII черепных нервов. Срединная и поперечная борозды разделяют дно четвертого желудочка на верхние и нижние треугольники. По обе стороны срединной борозды располагается срединное возвышение.

Слуховые полоски – условная граница варолиева моста и продолговатого мозга.\

Чувствительные ядра продолговатого мозга:

- спинальное ядро тройничного нерва
- тонкое ядро

- клиновидное ядро

Двигательные ядра продолговатого мозга:

- двойное ядро

- ядро подъязычного нерва

- добавочное ядро

- ядра тройничного и вестибулярного нервов на границе продолговатого мозга и варолиева моста.

Вегетативные ядра:

- ядро одиночного пути

- слюноотделительное нижнее ядро

- дорзальное ядро блуждающего нерва

- центры, регулирующие деятельность пищеварительного и желчевыводящего путей.

Полуспецифичные центры продолговатого мозга:

- дыхательный (экспираторный и инспираторный)

- сердечно-сосудистый

- рвотный

- ядра, обеспечивающие деятельность сложных рефлекторных актов (рвота, чихание, моргание, кашель, жевание, глотание и др.).

Ядра ретикулярной формации:

- латеральное ретикулярное ядро (латеральнее и ниже от нижней оливы)

- парамедиальное ретикулярное ядро (около средней линии дорзально от нижней оливы)

- ретикулярное гигантоклеточное ядро (от оливы до уровня ядер седьмой пары)

- ретикулярное мелкоклеточное ядро продолговатого мозга.

Белое вещество продолговатого мозга:

А) восходящие пути продолговатого мозга:

- спинно-талямически латеральный

- спинно-талямический медиальный

- путь Голля (бульбо-талямический)

- путь Бурдаха

- спинно-покрышечный латеральный
- спинно-покрышечный медиальный
- спинно-мозжечковый дорзальный (Флексига)
- спинно-мозжечковый вентральный (Говерса)
- оливо-мозжечковый
- коллатеральные волокна от ядер Голля и Бурдаха
- ретикулярно-мозжечковый
- ваго-мозжечковый
- ретикуло-таламический (в составе центрального пучка покрышки)
- спинно-ретикулярный (на всех уровнях спинного мозга, в боковых столбах).

Б) нисходящие пути продолговатого мозга:

- кортико-спинальный латеральный
- кортико-спинальный передний
- кортико-ядерный
- красное ядро-спинальный
- оливо-спинальный передний
- оливо-спинальный боковой
- покрышечно-спинальный латеральный
- покрышечно-спинальный передний
- вестибуло-спинальный передний
- вестибуло-спинальный латеральный
- задний продольный пучок (из коры с пирамидным пучком, из гипоталамуса)
- ретикуло-спинальный латеральный
- ретикуло-спинальный медиальный

Внутренний связывающий аппарат продолговатого мозга:

- перекрест пирамид
- перекрест медиальной петли
- пути, связывающие собственные ядра продолговатого мозга

- пути, связывающие ядра черепных нервов с системой заднего продольного пучка (III, IV, VI, VIII, передние C1-C4).

Продолговатый мозг – структурная основа простых и сложных рефлекторных актов, обеспечиваемых ретикулярной формацией, системой ядер и проводящих путей продолговатого мозга. Участие продолговатого мозга в регуляции дыхания и сердечно-сосудистой деятельности, вегетативно-висцеральной деятельности. Регуляция сложных рефлекторных актов (сосания, жевания, глотания, рвоты, чихания, моргания и др.), которые обеспечивают выживаемость индивидуума в окружающей среде, поддержание гомеостаза. Структурная основа обеспечения этих сложных рефлекторных актов: сосательные движения и акт жевания – IX, X, XII, V черепные нервы; чихание - X, XI, XII, спинальные нервы; моргания – V нерв.

. Варолиев мост

Варолиев мост (pons Varólii) представляет собой вентральную часть заднего мозга. Сам мост образует структуры ростральной части дна IV желудочка. Вентральная поверхность Варолиева моста представляет собой мощную поперечно-волокнистую выпуклость белого вещества. По центру вентральной поверхности моста проходит глубокая борозда – канавка основной артерии мозга (sulcus basilláris). Латерально выпуклость переходит в мощные средние ножки мозжечка.

От Варолиева моста отходят четыре пары черепно-мозговых нервов.

V – тройничный нерв (n. trigéminus);

VI – отводящий нерв (n. abducens);

VII – лицевой нерв (n. faciális);

VIII – предверно-улитковый, или слуховой нерв (n. vestibulocochleáris).

На поперечных срезах, как и в продолговатом мозге, видны белое вещество и ядра серого вещества. Поперечные волокна, составляющие трапецевидное тело, делят толщу моста на более крупную вентральную (основание моста) и дорсальную (покрышка моста) части. В вентральной части преобладает белое вещество проводящих путей, являющихся продолжением проводящих путей ножек среднего мозга. Серое вещество вентральной части моста образует собственные ядра моста (ядра основания моста). В этих ядрах заканчиваются идущие из коры больших полушарий нисходящие кортико-мостовые пути и коллатерали от кортикоспинальных путей. От собственных

ядер моста отходят волокна, которые переходят на противоположную сторону и образуют трапецевидные тела, переходящие в средние ножки мозжечка.

Дорсальная часть моста является непосредственным продолжением продолговатого мозга. В ней располагаются переключательные ядра сенсорных систем, ядра черепно-мозговых нервов и ретикулярной формации.

Чувствительное и двигательное ядра тройничного нерва располагаются в верхней части моста. Чувствительное ядро (*nucleus sensorius n. trigemini*) является местом переключения отростков клеток узла тройничного нерва. Двигательное ядро (*nucleus motorius n. trigemini*) состоит из малых пирамидных клеток, иннервирующих жевательную мускулатуру.

Верхняя олива (*oliva superior*) имеет ядра, лежащие в латеральных отделах моста на уровне трапецевидного тела, т.е. на границе его вентральной и дорсальной частей

Ретикулярная формация (*formatio reticularis*) имеет несколько ядер, преимущественно ориентированных в плоскости поперечного сечения:

1. Латеральное ретикулярное ядро (*nucleus reticularis lateralis*) лежит латеральнее и ниже нижней оливы. Посылает свои волокна через противоположные нижние ножки мозжечка в мозжечок.

2. Ретикулярное ядро (Бехтерева) покрывки моста (*nucleus reticularis tegmenti pontis*) окружает собственное ядро моста. Часть его волокон достигает червя мозжечка, другие, перекрещиваясь, заканчиваются в полушариях мозжечка.

3. Парамедиальное ретикулярное ядро (*nucleus paramedialis*) находится медиальнее и дорсальнее нижней оливы. Часть волокон перекрещивается и достигает червя, полушарий и шатрового ядра мозжечка.

4. Ретикулярное гигантоклеточное ядро (*nucleus reticularis gigantocellularis*) представляет 2/3 объема ретикулярной формации. Располагается дорсальнее верхней оливы, вверху распространяется до ядра лицевого нерва. Длинные отростки клеток гигантоклеточного ядра достигают вышележащих и нижележащих отделов головного мозга.

5. Кaudальное ретикулярное ядро (*nucleus reticularis caudalis*) находится выше предыдущего.

6.Оральное ретикулярное ядро (*nucleus reticularis oralis*) располагается на границе со средним мозгом и продолжается в мезэнцефалическую ретикулярную формуляцию. Волокна каудального и орального ядер вместе с волокнами гигантоклеточного ядра образуют восходящие и нисходящие системы волокон.

Трапециевидное тело (*corpus trapezoideum*) располагается между передней и задней частями моста в виде полоски шириной 2-3 мм. Образовано собственными ядрами трапециевидного тела (*nucleus proprius*), а также волокнами вентрального и дорсального слуховых ядер (*nucleus cochleares anterior et posterior*). Отростки клеток ядер трапециевидного тела, переднего и заднего ядер объединяются в боковую петлю (*lemniscus lateralis*), имеющую также свое ядро (*nucleus lemnisci lateralis*). Трапециевидное тело, переднее и заднее ядра, боковая петля участвуют в образовании проводящего слухового пути.

Мозжечок

Мозжечок (*cerebellum*) располагается на дорсальной поверхности ствола мозга. Вентральная поверхность мозжечка прилежит к парусам четвертого желудочка и тесно связана со стволовыми структурами тремя парами мозжечковых ножек: с продолговатым мозгом нижними ножками (*pedúnculus cerebelláris inférior*), с мостом средними ножками (*pedúnculus cerebelláris médius*) и со средним мозгом — верхними ножками (*pedúnculus cerebelláris superior*). Наиболее мощными являются средние ножки. Все ножки выходят из мозжечка рядом, а потом верхние ножки направляются к среднему мозгу вместе с верхним мозговым парусом, а нижние – к продолговатому мозгу вместе с нижним мозговым парусом. Рострально над мозжечком лежат затылочные доли большого мозга. Мозжечок отделен от большого мозга глубокой поперечной щелью мозга. Он, как и большой мозг, покрыт тремя оболочками.

Анатомически мозжечок человека состоит из трех основных частей: двух полушарий (*hemispheria cerebelli*) и соединяющей их средней части – червя (*vérmis cerebelli*). Поверхность мозжечка изрезана глубокими ветвящимися бороздами. Глубокие борозды мозжечка делят полушария и червь на дольки, которые объединяются в доли: верхние, задние и нижние. Доли отделяются друг от друга щелями.

Между обоими полушариями мозжечка располагается изрезанная узкими, параллельно идущими бороздами средняя часть – червь (*vermis*). На нем различают

верхнюю поверхность – верхний червячок, и нижнюю – нижний червячок. Две продольно идущие бороздки на каждой поверхности мозжечка отделяют верхний и нижний червячок от полушарий мозжечка. На верхнем и нижнем червячках различают доли, которые состоят из нескольких извилин.

Верхний червячок спереди назад состоит из следующих долей:

- 1) язычок мозжечка;
- 2) центральная долька;
- 3) горка;

4) лист червя, в виде очень узкой дольки располагающейся сзади, на границе перехода верхнего червячка в нижний.

На нижнем червячке, в направлении спереди назад, различают следующие доли:

- 1) узелок, к передним отделам которого присоединяется задний мозговой парус;
- 2) втулочка червя;
- 3) пирамида червя.

На верхней поверхности полушарий мозжечка отмечают следующие борозды и дольки.

Четырехугольная долька (*lobulus quadrangularis*) разделяется передней верхней бороздой, (*sulcus superior anterior*), на переднюю и заднюю части. Четырехугольная долька ограничивается задней верхней бороздой от верхней полулунной дольки (*lobulus semilunaris superior*).

Кпереди от *lobulus quadrangularis* залегают небольшие извилины, так называемые крылья центральной дольки. Книзу и кпереди от последних лежат небольшие участки мозжечка – связи язычка (*vincula lingulae*).

На нижней поверхности полушарий мозжечка располагаются следующие борозды и дольки.

Группа концентрически расположенных извилин - миндалина (*tonsilla*). Кнаружи и кзади от миндалины залегают двубрюшная долька (*lobulus biventer*). Двубрюшная долька соответствует пирамиде червячка.

Кнаружи от миндалины – клочок (*flocculus*).

Кзади от двубрюшной дольки - нижняя полулунная долька (*lobulus semilunaris inferior*).

Основная масса нейронов сосредоточена на поверхности и создает кору мозжечка (*cortex cerebelli*). Серое вещество коры, расположенное на поверхности ветвящихся борозд, пронизывает, как дерево, белое вещество. Поэтому рисунок, образуемый серым и белым веществом на срезах мозжечка, называют **древом жизни мозжечка**. В глубине белого вещества имеются скопления серого вещества – парные ядра мозжечка (*nuclei cerebelli*). В черве по обеим сторонам от средней линии имеются два ядра шатра (*nucleus fastigii cerebelli*), латеральное ядер шатра в полушариях мозжечка наблюдаем шаровидные ядра (*nucleus glóbusus cerebelli*). Латеральное последних, в полушариях имеются пробковидные ядра (*nucleus emboliformis*), а еще дальше – самые крупные ядра полушарий, зубчатые (*nucleus dentatus*), представляющие собой волнообразно изгибающуюся пластинку серого вещества.

Кора мозжечка четко разделена на три слоя:

1) наружный – молекулярный слой (*stratum moleculare*). В нем находятся аксоны и дендриты клеток нижележащих слоев, а также звездчатые и корзинчатые клетки;

2) средний – ганглиозный слой (*stratum ganglionaris*). Образован крупными грушевидными клетками Пуркинье, имеющими мощное, сильно ветвящееся дендритное дерево в молекулярном слое;

3) внутренний – зернистый слой (*stratum granulosum*). Аксоны клеток-зерен направляются в молекулярный слой, где Т-образно ветвятся и вступают в синаптические контакты с дендритами клеток Пуркинье, корзинчатых и звездчатых клеток.

Афферентные и эфферентные волокна образуют в совокупности три пары мозжечковых ножек. Через нижнюю пару ножек мозжечок получает афференты от дорсального спинномозжечкового пути Флексинга, здесь проходят оливо-мозжечковый путь, пути от вестибулярных ядер VIII пары нервов и ядер V, VII, IX и X пар черепно-мозговых нервов, а также от ядер Голля и Бурдаха продолговатого мозга. Через нижние ножки выходит лишь один эфферентный путь от ядер шатра к вестибулярным ядрам продолговатого мозга. Средние ножки имеют только афферентные волокна, идущие от собственных ядер моста, а также коллатерали от кортикоспинальных путей. Через эти ножки различные отделы коры больших полушарий связаны с мозжечком. Через верхние ножки мозжечок получает афферентные волокна от вентрального спинномозжечкового пути Говерса, а также – от передних бугров четверохолмия. Основную же массу передних ножек составляют эфферентные волокна, идущие к красному ядру, ретикулярным ядрам и буграм четверохолмия среднего мозга, к таламическим и гипоталамическим ядрам промежуточного мозга. Через таламические ядра мозжечок связан с корой больших

полушарий, а через красные ядра, ядра ретикулярной формации и вестибулярные ядра – со спинным мозгом.

Четвертый желудочек.

IV желудочек, *ventriculus quadratus*, представляет собой остаток полости заднего мозгового пузыря и поэтому является общей полостью для всех отделов заднего мозга, составляющих ромбовидный мозг, *rhombencephalon* (продолговатый мозг, мозжечок, мост и перешеек). IV желудочек напоминает палатку, в которой различают дно и крышу. Дно, или основание, желудочка имеет форму ромба, как бы вдавленного в заднюю поверхность продолговатого мозга и моста. Поэтому его называют ромбовидной ямкой, *fossa rhomboidea*. В задненижний угол ромбовидной ямки открывается центральный канал спинного мозга, а в передневерхнем углу IV желудочек сообщается с водопроводом. Латеральные углы заканчиваются слепо в виде двух карманов, *recessus laterales ventriculi quarti*, загибающихся вентрально вокруг нижних ножек мозжечка. Крыша IV желудочка, *tegmen ventriculi quarti*, имеет форму шатра и составлена двумя мозговыми парусами: верхним, *velum medullare superius*, натянутым между верхними ножками мозжечка, и нижним, *velum medullare inferius*, парным образованием, примыкающим к ножкам клочка. Часть крыши между парусами образована веществом мозжечка. Нижний мозговой парус дополняется листком мягкой оболочки, *tela choroidea ventriculi quarti*, покрытой изнутри слоем эпителия, *lamina choroidea epithelialis*, представляющим рудимент задней стенки заднего мозгового пузыря (с ней связано сплетение — *plexus choroideus ventriculi quarti*). *Tela choroidea* первоначально вполне замыкает полость желудочка, но затем в процессе развития в ней появляются три отверстия: одно в области нижнего угла ромбовидной ямки, *apertura mediana ventriculi quarti* (самое большое), и два в области боковых карманов желудочка, *aperturæ laterales ventriculi quarti*. При посредстве этих отверстий IV желудочек сообщается с подпаутинным пространством головного мозга, благодаря чему спинномозговая жидкость поступает из мозговых желудочков в межоболочечные пространства. В случае сужения или зарастания этих отверстий на почве воспаления мозговых оболочек (менингит) накапливающаяся в мозговых желудочках спинномозговая жидкость не находит с выхода в подпаутинное пространство, возникает водянка головного мозга.