

УДК 611.81(048.8)

*Ю.П. Костиленко, О.Д. Боягина\**

*ВГУЗ «Украинская медицинская стоматологическая академия», г. Полтава  
\*Харьковский национальный медицинский университет*

## **ПРИНЦИП УСТРОЙСТВА БОЛЬШОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

Обобщены литературные данные, касающиеся принципа устройства большого мозга человека в целях определения перспектив дальнейшего его изучения. Установлено, что в плащевом отделе полушарий большого мозга выделяется несколько формаций. Древний плащ (архипаллиум) и старый плащ (палеопаллиум) в своей функциональной общности рассматриваются в качестве лимбического мозга, являющегося материальной основой инстинктивного (бессознательного) поведения и подсознательной сферы психической деятельности. Материальной основой сознательной (рассудочной) сферы психической деятельности является новый плащ (неопаллиум). Межполушарные кортикокортикальные связи в этой сфере осуществляются посредством мозолистого тела, являющегося спайкой нового плаща.

**Ключевые слова:** *конечный мозг, плащ, островок, мозолистое тело.*

С позиций фило- и онтогенеза в головном мозге человека принято выделять стволовой отдел (продолговатый мозг, мост мозга, средний мозг и промежуточный), являющийся наиболее древней формацией, в которой сосредоточены ядерные центры автоматической регуляции органов жизнеобеспечения организма, и над ним две высшие надстройки в виде большого мозга (*cerebrum*) и малого мозга – мозжечка (*cerebellum*). При этом промежуточный мозг является тем отделом, где происходит отчетливое двустороннее разделение ствола к двум полушариям большого мозга.

Изучив многочисленную литературу по морфологии и нейрофизиологии большого, или концевого/конечного мозга человека (*telencephalon, cerebrum*), мы обратили внимание на вполне понятный консерватизм анатомического воззрения на его строение, которое в основном мало изменилось за предшествующие два столетия, чего не скажешь о его психофизиологических аспектах, остающихся в настоящее время по-прежнему проблематичными. Конечно, вопросы, касающиеся психофизиологической сферы, во всех случаях решаются в плане взаимной

увязки с анатомическими данными, которые сами подвергаются уточнению и переосмыслению. В связи с этим, исходя из принципов данной синергетики, при изучении морфологического устройства конкретных анатомических образований головного мозга нельзя игнорировать то, в какой системной связи находится данное образование с другими его формациями.

В плане исходного понимания общего принципа морфофункционального устройства конечного мозга человека нам не обойтись без учета общеизвестных анатомических данных, которые выведены нами из обобщения известных руководств по анатомии человека [1, 2].

Согласно этому (в нашей формулировке) большой мозг человека имеет четко выраженную билатеральную симметрию в виде двух полушарий, которые соединены между собой спайками белого вещества. Они подобны в своей противоположности, т. е. по своему устройству идентичны, что позволяет изучать строение большого мозга на примере одного из них. Однако у человека, в отличие от других животных, между ними имеется разделение в осуществлении многих видов психической

© Ю.П. Костиленко, О.Д. Боягина, 2015

деятельности, что известно под названием функциональной асимметрии больших полушарий. Следует отметить, что в литературе нет убедительных данных в пользу того, что данная функциональная асимметрия откладывает отпечаток на их форму и строение. Повидимому, это воплощено в особенностях межнейронных связей коры большого мозга.

Как известно, с анатомической точки зрения в больших полушариях головного мозга выделяют три отдела: 1 – обонятельный мозг, 2 – базальные узлы, или ядра стриопаллидарной системы и 3 – плащ, или мантия (pallium).

Не во всех руководствах по анатомии дается внятное представление о морфофункциональном устройстве плаща, который у человека по массе превышает остальные части головного мозга, являясь результатом длительного развития животных, начиная в основном с появления амфибий. Данное превышение обязано вовсе не объему серого вещества в виде так называемой коры, а массе белого вещества, представляющего собой сплоченные совокупности миелинизированных нервных волокон, проходящих по всем направлениям, среди которых выделяют ассоциативные, комиссуральные и проекционные пути.

Серое вещество имеет более темную тональность, чем белое, что обычно объясняют скоплением в нем тел (перикарионов) нервных клеток. На самом деле это не так. Его серая тональность всецело обязана сложной «путанице» в его пределах в основном немиелинизированных нервных волокон, которая получила название «нервного войлока» (нейропилль) [3]. Дело в том, что почти все нервные волокна, которые вступают из белого вещества в пределы серого, лишаются миелиновой оболочки, а те, которые начинаются от клеток данного серого вещества, приобретают ее только на границе вступления в белое вещество. Таким образом, разность в тональности между двумя данными зонами объясняется тем, что серое вещество уступает белому по концентрации фосфолипидов.

Важно понимать, что в коре головного мозга в процессе индивидуальной жизни происходит формирование и закрепление соответствующих межнейронных связей, и

можно предположить, что интеллектуальные способности индивида будут напрямую зависеть от обширности данных приобретенных связей, а не от абсолютного количества нервных клеток, которое должно быть постоянным, данным человеку от рождения, точнее, спустя два месяца после рождения, когда завершается процесс образования нервных клеток.

Следовательно, изучение коры большого мозга включает в себя выяснение закономерностей расположения в ней тел нервных клеток, т. е. цитоархитектоники, а также связей как между ними, так и с другими ядерными центрами головного мозга, что известно под названием миелоархитектоники.

Не вдаваясь в подробности, напомним только главные морфологические черты коры больших полушарий головного мозга человека. На разрезах мозга даже невооруженным глазом можно видеть, что она представляет собой сплошной слоистый покров чередующихся полосок – двух темных и одной светлой, лежащей между ними, что особенно отчетливо выражено в затылочной доле, где она получила название полосатой [4]. Толщина ее колеблется в пределах от 2 до 5 мм. Наиболее сильно она развита в прецентральной извилине. По свидетельству некоторых авторов [5], общая поверхность коркового вещества в среднем равна 220 000 мм<sup>2</sup>. Однако не известно, учитывается ли при этом поверхность мозга по глубине борозд. Согласно расхожим данным, в коре обоих полушарий мозга общее количество клеток исчисляется в пределах 15 млрд. В перерасчете на объемные величины, по некоторым данным, в 0,1 мм<sup>3</sup> насчитывается в среднем 215 клеток. Если учесть, что каждая клетка может иметь тысячи синапсов с отростками других нервных клеток, то суммарное количество всех межнейронных соединений в коре большого мозга невообразимо велико [6–8].

Опуская многие детали, отметим, что клеточное строение коры полушарий большого мозга – цитоархитектоника – сводится к тому, что нейроны в ней, различающиеся по форме и размерам, расположены в нескольких слоях. В разных зонах коркового вещества количество клеточных слоев различного строения неодинаково – их бывает

от одного до восьми. В наиболее распространенных шестислойных зонах коры различают следующие слои нервных клеток и нервных волокон. Наиболее поверхностный слой называют молекулярным. Он содержит относительно мало клеточных тел и в основном состоит из волокон подлежащих клеток, проходящих в разных направлениях, но обычно параллельно поверхности. Под ним располагается второй слой, который называют наружным зернистым, так как он содержит тела множества мелких нейронов, имеющих при малом увеличении микроскопа вид зернышек. Третий слой получил название слоя пирамидных клеток из-за характерной формы тел нейронов. Четвертый слой – внутренний зернистый – содержит тела мелких нейронов. Главной чертой пятого, внутреннего пирамидного, или ганглионарного слоя является наличие больших пирамидных клеток. В прецентральной извилине пирамидные клетки этого слоя имеют максимальные размеры и достигают 140 мкм; их называют клетками Беца. Шестой слой, граничащий с белым веществом плаща, составляют полиморфные клетки, имеющие разнообразную форму.

В пределах коркового вещества все бесчисленное множество этих клеток ассоциировано между собой посредством немиелинизированных нервных волокон. В литературе имеются указания на то, что мелким клеткам всех слоев коры принадлежат короткие ассоциативные отростки, тогда как крупным – длинные проекционные системы волокон (сенсорные и двигательные). По всей видимости, именно эта особенность запечатлена в общих чертах миелоархитектоники коркового вещества, в которой выявляются тангенциальные полосы нервных волокон (ассоциативные связи) и пронизывающие их в поперечном направлении пучки нервных волокон, проникающие сюда из толщи белого вещества (как его ассоциативные, комиссуральные, так и проекционные пути).

Наряду с данным стратификационным (слоистым) принципом рассмотрения цито- и миелоархитектоники коры большого мозга существует и другой подход, согласно которому в коре большого мозга выделяются отдельные структурно-функциональные единицы – модули, представляющие собой вертикальные колонки диаметром около 300 мкм.

Данная модульная колонка организована вокруг кортико-кортикального волокна, идущего либо от пирамидных клеток того же полушария (ассоциативное волокно), либо от противоположного (комиссуральное). Аксоны пирамидных нейронов модуля проецируются на три модуля той же стороны и через мозолистое тело на два модуля противоположного полушария, за счет чего осуществляется двустороннее сочетанное взаимодействие между определенными зонами коры двух полушарий.

В этом отношении заслуживают внимания некоторые замечания Дж. Эдельмена и В. Маунткасла [3] о том, что цитоархитектонические различия между областями новой коры отражают различия в распределении их внешних связей. Это распределение далеко не случайно. Оно детально и строго специфично для каждой области; собственно говоря, оно характеризует каждую область. Общий план представляется следующим образом. Афферентные волокна, приходящие в новую кору, идут из трех главных источников: из специфически связанных с ней ядер дорсального таламуса; из других областей коры того же полушария; по мозолистому телу – обычно из гомологичных, но иногда из гетерологичных областей противоположного полушария. Основные классы кортикофугальных аксонов – это ипсилатеральные кортикокортикальные, комиссуральные кортико-кортикальные, кортикоталамические аксоны и большой класс аксонов, которые направляются в разных комбинациях в такие области, как базальные ганглии, средний мозг, мост, продолговатый и спинной мозг.

При этом цитируемые авторы склонны считать, что значительное увеличение новой коры у приматов и в особенности у человека совершалось путем умножения нейронных модулей, а не в появлении совсем новых типов нейронов или качественно отличных форм внутренней организации. Поэтому главная задача, которую нужно разрешить, чтобы понять функцию новой коры и, следовательно, большого мозга, по мнению авторов, состоит в раскрытии внутренней структурной и функциональной организации неокортикального модуля, который получил название кортикальной колонки. При ее анализе авторы руководствуются следующими общими прин-

ципами: кортикальная колонка представляет собой обрабатывающее устройство со входом и выходом; расположение в виде колонок делает возможным картирование одновременно нескольких переменных на двумерной матрице; между упорядоченными группами колонок в разных областях коры и между группами корковых колонок и модулями подкорковых структур имеются специфические связи; параметры, по которым идентифицируются колонки и упорядоченные группы колонок, могут варьировать внутри определенной области коры и резко различаться в разных областях; внутренние пути колонки, дивергирующие к разным выходам, делают возможной селективную обработку определенных параметров входного сигнала для определенного назначения на выходе.

Таким образом, в полном объеме плащевой отдел большого мозга человека представляет собой морфофункциональную общность серого (коркового) и массы белого вещества, состоящего из плотных совокупностей миелинизированных нервных волокон, которые осуществляют всеобъемлющие коммутации центральной нервной системы. Но плащевой отдел полушарий большого мозга не является однообразным по функции и строению. В нем выделяется несколько формаций, каждая из которых знаменует собой определенную стадию филогенетического становления головного мозга человека в сукцессионном ряду гоминид и предшествующих им позвоночных животных. Но при изучении данного вопроса по многочисленным источникам литературы приходится преодолеть множество затруднений, прежде чем понять его основную суть, что связано с путаницей в терминологии и отсутствием единого знаменателя в трактовке различных сторон изучаемой проблемы, которая пока что остается далекой от разрешения. И все же то, что известно в настоящее время, представляет огромный массив знаний.

Начнем с того, что, как известно, психическая деятельность человека имеет две составляющие – это подсознательная и сознательная сферы. В самых глубоких уголках подсознательной сферы хранятся инстинктивные программы. Это самые консервативные, животные, древние инстинкты – видовая память [9]. Уровнем выше напла-

тованы все те поведенческие реакции, которые приобретены в предшествующих поколениях данного народа, представляя собой природный психический характер нации. Как первые, так и вторые виды подсознательной (предрассудочной) психической деятельности наследуются. Известно, что материальной основой данной сферы психического поведения является так называемый лимбический мозг, которым обозначается определенный комплекс образований конечного мозга, расположенный вокруг места соединения каждого полушария с передним отделом ствола головного мозга (соответствует границе между промежуточным мозгом и большими полушариями).

Пейпс в гипотезе о нейроанатомическом механизме эмоционального контроля обосновал понятие о замкнутом лимбическом кольце как ансамбле структур, осуществляющих взаимосвязь с таламусом и гипоталамусом через пути, проходящие последовательно от энторинальной области к гиппокампу, затем через свод к мамиллярному телу, переднему отделу таламуса и поясной извилине коры и возвращающиеся таким образом к энторинальной области коры через поясную извилину и продольные полоски мозолистого тела. Под энторинальной областью понимается средняя часть парагиппокампальной извилины (часть сводчатой извилины), расположенной снизу и сзади от крючка. Такой замкнутый путь можно считать ответственным за поддержание в лимбическом кольце постоянного типа нейрональной активности, в значительной степени связанной с эмоциональными побуждениями. Вместе с тем известно, что по системе свода проходят вместе и эфферентные, и афферентные волокна, непосредственно связанные с гиппокампом. В свою очередь гиппокамп посылает эфферентные волокна к покрышке среднего мозга и ретикулярной формации ствола мозга.

На основании изложенного, а также других источников литературы мы можем более четко определить морфологическое понятие лимбического мозга и в значительной степени конкретизировать данное понятие. С определенной степенью упрощения можно говорить, что лимбический мозг состоит из двух филогенетически разнящихся формаций ко-

нечного мозга. Первой, самой древней, является по сути гиппокамп, рассматриваемый как древний плащ – архипаллиум, который, как и все другие отделы плаща полушарий, состоит из белого и серого веществ и являющийся древней корой – архикортекс. Его дополняют: свод, прозрачная перегородка, мамиллярные тела, переднее таламическое ядро, зубчатая извилина и миндалевидное ядро. Комиссуральная связь между двумя, правым и левым, гиппокампами осуществляется посредством спайки свода. Вторая формация лимбического мозга возникла как высшая надстройка в связи с развитием основной массы плащевидного отдела большого мозга. Ее выделяют под названием старого плаща – палеопаллиум. По мнению многих авторов, к нему относятся в основном околообонятельная зона Брока и сводчатая извилина, включающая поясную извилину и крючок [1, 4, 6].

Таким образом, исходя из того, что конечный мозг человека является результатом длительного и сложного исторического развития, в нем с определенной степенью условности можно выделить три формации. Самую древнюю из них (архипаллиум) составляет гиппокамп с относящимися к нему прилежащими структурами обонятельного мозга. Старый отдел (палеопаллиум) представлен в основном сводчатой извилиной. Остальная часть (дорсолатеральная область) больших полушарий головного мозга представляет собой новую формацию – неопаллиум, который у человека достиг максимального развития, превосходя по массе остальные отделы головного мозга вместе со стволом. В связи с этим сравнительную анатомическую оценку головного мозга разных представителей млекопитающих корректно проводить не по общей массе или объему его (в абсолютном или относительном значении), а по долевого соотношению между массой нового плаща и остальными отделами головного мозга. Такие данные в литературе отсутствуют, но здесь уместно привести сводку данных, касающихся вариативных значений общей массы головного мозга человека в сравнительном анатомическом и возрастном отношениях, которые приведены Д. Зерновым в руководстве по описательной анатомии человека [2]. Хорошо

известно, что масса мозга у взрослых людей одного и того же возраста подliegt большим индивидуальным колебаниям. Кроме того, его усредненные значения у разных исследователей не совпадают. Так, согласно одним данным, масса мозга взрослого человека в возрасте от 20 до 80 лет колеблется между 1018 г (минимум) и 1925 г (максимум), усредненное значение равно 1360 г. Согласно данным других авторов, оно немного больше – 1412 г. Еще одни взвешивания дают среднюю массу мозга равную 1368 г. Несомненно, что разброс данных значений массы зависит полностью от характера случайных выборок препаратов головного мозга людей. Автор [2] отмечает, что два полушария большого мозга, отделенные от остальных частей головного мозга, редко бывают равны по массе. В значительном большинстве случаев одна половина преобладает над другой на несколько граммов, и притом чаще левая, что относится к вопросу об асимметрии больших полушарий.

Вполне естественно, что усредненные значения массы мозга человека зависят от возраста. Согласно данным [1, 2, 10], абсолютная масса мозга новорожденного равна примерно 410 г. В течение первого года жизни она увеличивается более чем вдвое и достигает 900 г, что почти на 400 г больше, чем у человекообразных обезьян. Затем масса мозга человека увеличивается постепенно и в промежутке между 20 и 30 годами достигает максимального значения, соответствующего индивидуальному варианту. Начиная с этого возраста наступает период стабилизации, который длится примерно до 50–60 лет, после чего наступает уменьшение массы мозга. Что касается отношения массы головного мозга к массе тела, то оно резко изменяется в связи с соматическим ростом в период от рождения до полной зрелости: у новорожденного мозг составляет 1/8 часть всего тела, к первому году – 1/14 часть, к двенадцатому году – 1/32 и, наконец, у взрослого человека составляет только 1/45 часть массы тела [11–13].

А теперь вернемся к прерванному вопросу. В более полном понимании с анатомической точки зрения к новой формации плаща (неопаллиум) относятся все доли полушарий (лобная, теменная, затылочная и височная) за исключением сводчатой изви-

лины, которая опоясывает мозолистое тело и ствол головного мозга в окружности промежуточного мозга. Но здесь возникает одна неувязка, касающаяся островкового отдела полушарий, находящегося в глубине латеральной (сильвиевой) борозды. Неувязка заключается в том, что в настоящее время остается не совсем ясно, к какому отделу конечного мозга его следует относить – к новому или старому плащу. Знания об этом образовании основываются главным образом на анатомических описаниях, которые восходят еще к началу прошлого столетия и наиболее полно представлены Г.Ф. Ивановым в «Основах нормальной анатомии человека» [5]. Изначально данное образование описывалось под названием центральной доли, но также было известно как закрытая доля. В настоящее время фигурирует под названием островка Рейля. Все эти названия в той или иной мере оправданы, но первое из них (центральная доля) заслуживает особого интереса. Дело в том, что почти до самого рождения островок открыто виден в центральном положении с боковой поверхности полушарий большого мозга. Но в момент рождения он становится покрытым оперкулярными отделами смежных долей (лобной, теменной и височной), оказываясь в глубине сильвиевой борозды. Это явление настолько закономерно, что незавершенность его у новорожденных с достоверностью свидетельствует о недоразвитости головного мозга. Следовательно, в эмбриогенезе головного мозга островки опережают развитие других отделов большого мозга, имея прямое отношение к формированию стволового отдела, как его продвинутые кпереди части. Это дает основание считать, что островки являются высшими надстройками ствола головного мозга. Данная точка зрения подкрепляется близкими топографическими отношениями и связями с образованиями подкорковой сферы. Не вдаваясь в подробности анатомического описания островковой доли, отметим только те детали, которые относятся к сказанному. С одной стороны, своим полюсом мозговой островок продолжается книзу в переднюю продырявленную пластинку, которая, как известно, связана с обонятельным трактом посредством медиальной и латеральной полосок обонятельного треугольника. Следовательно,

островок имеет прямую связь с периферическим отделом обонятельного мозга, относящегося к древней формации плаща. С другой стороны, островок соседствует с ядрами стриопаллидарной системы; в промежутке между его корой и скорлупой чечевицеобразного ядра находится прослойка серого вещества, которая известна под названием ограда, представляющей собой отделившуюся в процессе развития часть коры мозгового островка (ее считают внутренним подслоем шестого слоя коркового вещества). Примечательно, что нижняя часть ограды продолжается в серое вещество передней продырявленной пластинки, а стало быть, она имеет также связь с обонятельным мозгом. Все это свидетельствует в пользу того, что островковая доля полушарий скорее всего относится к старым формациям большого мозга, что не дает оснований включать ее в состав нового плаща. Что касается роли островка в психической деятельности человека, то в настоящее время мы не располагаем какими-то определенными сведениями. Во всяком случае в доступной нам литературе таковые отсутствуют.

Итак, в кратком обзоре морфофункционального устройства большого мозга человека мы конкретизировали тот объем его формирования, который составляет материальную основу нового плаща (неопаллиум); к нему относятся лобная, теменная, затылочная и височная доли, которые, если внимательно посмотреть, располагаются вокруг островка и сводчатой извилины, покрывая их.

Таким образом, даже с сугубо анатомической точки зрения обнаруживается отчетливо показательная филогенетическая иерархия устройства головного мозга человека. В самых глубинных отделах скрыта самая древняя формация в виде гиппокампа, хранящая программы поведенческих (инстинктивных) реакций организма; уровнем выше заложены образования, составляющие сферу подсознательной (предрасудочной) психической деятельности. Анатомически этот отдел представлен в основном сводчатой извилиной, форма которой находится в согласии с понятием о замкнутом лимбическом кольце. Было бы упущением не отметить, что между этими двумя сферами имеется нечетко определяемая межуточная формация, которая, по всей

видимости, представлена системой ассоциативных и комиссуральных связей в виде свода и спайки ее ножек (или гиппокампальной комиссуры). Вопрос о занимаемом месте в этой системе островковой части полушарий большого мозга из-за отсутствия в литературе определенных данных мы оставляем открытым.

Новый отдел конечного мозга (неопаллиум), рассмотрение которого в литературе часто сводится к рассмотрению только его коркового вещества, т. е. новой коры (неокортекса), является, как известно, материальной основой приобретаемого в процессе индивидуальной жизни опыта. Здесь закладываются и формируются механизмы высшей интеллектуальной деятельности – сознания и мышления (конкретного или предметного – первая сигнальная система, абстрактного или отвлеченного – вторая сигнальная система). В наибольшем выражении это свойственно только человеку, в чем собственно и заключается качественное отличие его головного мозга от мозга всех остальных высших животных.

Как было указано, к новому плащу конечного мозга человека относится вся внешне обозримая поверхность его полушарий, площадь которой значительно больше внутренней поверхности мозгового черепа, т. е. его эндокранной площади. Следует думать, что суммарная масса нового плаща у людей будет индивидуально варьировать в пределах тех же объемных показателей, что и масса всего головного мозга, которая, как известно, находится в пределах, немногим менее или более 1–1,5 кг, что напрямую не связано с интеллектуальными способностями. Широко уклоняется и сама форма конечного мозга, которая всецело зависит от краниометрических показателей, не считающихся мерилем интеллекта человека.

Изложенный выше обзор литературы можно свести к следующим основным положениям.

1. Плащевой отдел полушарий большого мозга не является однообразным по функции и строению. В нем выделяется несколько формаций, каждая из которых знаменует собой определенную стадию филогенетического становления головного мозга в сукцессионном ряду гоминид и предшествую-

щих им позвоночных животных. Самой древней из них является по сути гиппокамп, рассматриваемый как древний плащ – архипаллиум, который, как и все другие отделы плаща полушарий, состоит из белого и серого веществ и являющийся древней корой – архикортекс. Его дополняют: свод, прозрачная перегородка, зубчатая извилина, мамиллярные тела, переднее таламическое ядро и миндалевидное ядро. Комиссуральная связь между двумя (правым и левым) гиппокампами осуществляется посредством спайки свода. Древний плащ является бессознательной, инстинктивной сферой психической деятельности. Вторая формация возникла как высшая надстройка над первой; ее выделяют под названием старого плаща – палеопаллиум, к которому относятся в основном околообонятельная зона Брока и сводчатая извилина, включающая поясную извилину, перешеек, парагиппокампальную извилину и крючок. Ее серое вещество называется старой корой – палеокортекс. Образования, которые осуществляют комиссуральные связи в данной сфере, остаются неконкретизированными. Данные две формации – древний и старый плащ – в своей функциональной общности рассматриваются в качестве лимбического мозга, являющегося материальной основой инстинктивного (бессознательного) поведения и подсознательной (предрассудочной) сферы психической деятельности.

2. Материальной основой сознательной (рассудочной) сферы психической деятельности, которая формируется в процессе индивидуальной жизни, является новый плащ – неопаллиум, представленный остальной массой плащевой отдела полушарий – их дорсолатеральной областью, серое вещество которой представляет собой новую кору – неокортекс. Межполушарные кортикокортикальные связи в этой сфере осуществляются посредством мозолистого тела, являющегося спайкой нового плаща. В более конкретном понимании к новой формации плаща (неопаллиум) относятся лобная, теменная, затылочная и височная доли полушария, которые располагаются вокруг сводчатой извилины и островка, покрывая их.

В настоящее время нет достаточных оснований относить островок, именуемый прежде центральной долей полушария, к новому

плащу, так як його близькі стосунки з ядрами стріопаллідарної системи і зв'язи з формуваннями древнього плаща схильні думати про його належності до підсвідомої сфери великого мозку. Зв'язи з цим кортикокортикальні зв'язи між протилежними островами не входять до складу мозолистого тіла.

Слідом за тим, за допомогою мозолистого тіла здійснюється асоціативне взаємодія між лобними, теменними, затылочними і височними долями півкуль великого мозку, які, власне, і належать до нового плаща, а мозолисте тіло є його комісуральним колектором.

### Список літератури

1. Бобрик І. І. Функціональна анатомія центральної нервової системи / І. І. Бобрик, В. Г. Черкасов. – К., 2001. – С. 90–121.
2. Зернов Д. Руководство по описательной анатомии человека : в 2 т. / Д. Зернов. – М.–Л. : Медгиз, 1938. – Т. 2. – С. 126–213.
3. Эдельмен Дж. Разумный мозг / Дж. Эдельмен, В. Маунтклас. – М. : Мир, 1981. – С. 15–52.
4. Безруких М. М. Функциональная организация коры больших полушарий головного мозга в состоянии покоя у детей 5, 6 и 7 лет / М. М. Безруких, Н. Н. Теребова // Физиология человека. – 2010. – Т. 36, № 6. – С. 61–69.
5. Иванов Г. Ф. Основы нормальной анатомии человека : в 2 т. / Г. Ф. Иванов. – М. : Медгиз, 1949. – Т. 2. – С. 80–137.
6. Боголепова И. Н. Гендерные особенности цитоархитектоники речедвигательных полей 44 и 45 мозга / И. Н. Боголепова, Л. И. Малофеева // Морфология. – 2011. – Т. 140, № 6. – С. 19–24.
7. McGilchrist I. Reciprocal organization of the cerebral hemispheres / I. McGilchrist // Dialogues Clin. Neurosci. – 2010. – V. 12, № 4. – P. 503–515.
8. Structural and functional connectivity mapping of the vestibular circuitry from human brainstem to cortex [Electronic resource] / V. Kirsch, D. Keeser, T. Hergenroeder [et al.] // Brain Struct. Funct. – 2015. – DOI: 10.1007/s00429-014-0971-x.
9. Замбрыцкий И. А. Лимбическая область большого мозга / И. А. Замбрыцкий. – М. : Медицина. – 1972. – С. 86–181.
10. Petere B. D. Age-related differences in white matter tract microstructure are associated with cognitive performance from childhood to adulthood / B. D. Peters, T. Ikuta, P. DeRosse // Biol. Psychiatry. – 2014. – V. 75, № 3. – P. 248–256.
11. Differential development of human brain white matter tracts [Electronic resource] / D. Imperati, S. Colcombe, C. Kelly [et al.] // PLoS One. – 2011. – V. 6, № 8. – e23437. – DOI: 10.1371/journal.pone.0023437.
12. Local mechanical properties of white matter structures in the human brain / C. L. Johnson, M. D. McGarry, A. A. Gharibans [et al.] // Neuroimage. – 2013. – V. 79. – P. 145–152.
13. Microstructural changes and atrophy in brain white matter tracts with aging / S. Sala, F. Agosta, E. Pagani [et al.] // Neurobiol. Aging. – 2012. – V. 33, № 3. – P. 488–498.

**Ю.П. Костиленко, О.Д. Боягіна**

### ПРИНЦИП БУДОВИ ВЕЛИКОГО МОЗКУ ЛЮДИНИ (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Узагальнено літературні дані щодо принципу будови великого мозку людини з метою визначення перспектив подальшого його вивчення. Встановлено, що у плащовому відділі півкуль великого мозку виділяється кілька формацій. Стародавній плащ (архіпалліум) і старий плащ (палеопалліум) у своїй функціональній спільності розглядаються як лімбічний мозок, що є матеріальною основою інстинктивної (несвідомої) поведінки і підсвідомої сфери психічної діяльності. Матеріальною основою свідомої (розумової) сфери психічної діяльності є новий плащ (неопалліум). Міжпівкульні кортикокортикальні зв'язки в цій сфері здійснюються за допомогою мозолистого тіла, що є спайкою нового плаща.

**Ключові слова:** кінцевий мозок, плащ, острівцеві, мозолисте тіло.

*Ju.P. Kostilenko, O.D. Boiagina*

**PRINCIPLE OF THE HUMAN ENDBRAIN ARRANGEMENT (ANALYTICAL REVIEW OF LITERATURE)**

To summarize the published data on the principle of the human endbrain arrangement in order to determine the prospects of its further study. It was found, that the mantle section of the cerebral hemispheres contains several formations. The ancient mantle (archipallium) and the old mantle (paleopallium) in their functional community are regarded as the limbic brain that forms the material basis of instinctive (unconscious) behavior and the unconscious mental activity while the material basis of conscious (rational) sphere of mental activity is the new mantle (neopallium). Interhemispheric corticocortical communication in this area is carried out through the corpus callosum, which is thereby the commissure of the new mantle.

**Keywords:** *endbrain, pallium, insula, corpus callosum.*

*Поступила 08.10.15*