

Н. М. Ипекчян и С. А. Бадалян

ПЕРВИЧНАЯ МОТОРНАЯ И ПЕРВИЧНАЯ СЕНСОРНАЯ КОРА — ДВА ЛОКАЛЬНЫХ КОРКОВЫХ ЦЕНТРА СЕНСОМОТОРНОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ТЕЛА

Лаборатория физиологии вегетативной нервной системы (зав. — д-р биол. наук Л. Б. Нерсисян), лаборатория сенсомоторной интеграции (зав. — д-р биол. наук В. А. Саргсян), Институт физиологии им. Л. А. Орбели НАН РА, г. Ереван

На 25 взрослых кошках изучены ипсилатеральные ассоциативные связи различных полей первичной сенсорной (C1) и первичной моторной (M1) коры после локальной коагуляции и инфузии пероксидазы хрена. Показано, что распределение ассоциативных волокон полей M1 и C1 соответствует границам соматотопического представительства разных частей тела. Каждое поле в пределах M1 (4y, 6ab) и C1 (1, 2, 3a, 3b) с различной морфофункциональной организацией не связывается системой ассоциативных волокон, пересекающих цитоархитектонические границы отмеченных выше полей. Первичная сенсорная (C1) и моторная (M1) кора не связаны реципрокно. Единичные волокна связывают соседние поля M1 и C1.

Ключевые слова: *первичная моторная кора, первичная сенсорная кора, ипсилатеральные корково-корковые связи, кошка*

В результате многолетних систематических исследований сенсомоторной коры (СМК) получены многообразные экспериментальные физиологические, морфологические, а также клинические данные ее морфофункциональной организации. На основании экспериментов с определением соматотопического представительства разных частей тела, первичная сенсорная (C1) и первичная моторная кора (M1), воспринимающие кожную и мышечную афферентацию и обеспечивающие двигательные реакции организма, были объединены в единый сенсомоторный центр коры головного мозга. Однако особенности цитоархитектонической организации полей C1 и M1 [9, 13], результаты электрофизиологических исследований [23, 25], а также клинические данные [5, 10, 11] послужили основой для формирования новых представлений о различной морфофункциональной организации, ограничивающей возможность объединения C1 и M1 в единый корковый центр сенсомоторной интеграции. Использование метода внутриклеточной микроstimуляции позволило расширить представления о функциональной организации C1 и M1. Были получены убедительные данные в пользу колончатой, или модульной, организации как C1 [4], так и M1 [8]. Данные Н. Asanuma и I. Rosen [8] о колонках в поле M1, представляющих функциональные единицы, перерабатывающие входные сигналы в выходные, свидетельствуют, очевидно, об отсутствии необходимости афферентации C1 для образова-

ния периферических рецептивных полей M1 [7]. Результаты морфологических исследований с внутриклеточным введением маркеров и последующим электронно-микроскопическим анализом [24], а также электрофизиологических экспериментов с разрушением C1 [6], выявили незначительное влияние клеток C1 на M1. Что касается морфологических исследований связей C1 с M1, несмотря на многочисленность экспериментальных данных, нет единого и окончательного представления об их ассоциативных проекциях. Согласно большинству данных литературы, при экспериментах с массивными разрушениями или инъекцией маркеров у кошки и обезьяны было обнаружено, что C1 и M1 связаны системой реципрокных ассоциативных волокон [15–18, 20, 26]. В морфологических исследованиях при точечных разрушениях СМК [2, 3], а также путем введения микроэлектродов с последующей коагуляцией [12] или с локальной инъекцией маркера [17], показано отсутствие реципрокных связей или наличие единичных волокон, связывающих C1 с M1.

Целью настоящего исследования явилось изучение топографического распределения внешних ассоциативных связей C1 с M1 и внутренних проекций, связывающих различные поля и подполя СМК.

Материал и методы. Эксперименты поставлены на взрослых кошках в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приказ № 755 от 12.08.1977 г. МЗ СССР). Под нембутало-

Сведения об авторах:

Ипекчян Нинель Мнацакановна (e-mail: nipekchyan@gmail.com), Бадалян Сусанна Акоповна, лаборатория физиологии вегетативной нервной системы, лаборатория сенсомоторной интеграции, Институт физиологии им. Л. А. Орбели НАН РА, Армения, 0028, Ереван, ул. Бр. Орбели, 22

вым наркозом (45 мг/кг) кору отдельных полей С1 и М1 разрушали электролитически (сила тока 5–10 мА) шариковым электродом размером 1,5 мм. Всего проперировано 25 кошек. Гистологическому анализу подвергали исключительно случаи с локальным разрушением отдельных полей С1 и М1, без вовлечения подкоркового белого вещества. Для выявления дегенерирующих волокон (ДВ) срезы мозга окрашивали по методу Нauta—Гигакса [22]. Для определения полей коры, в которых оканчиваются ДВ, срезы мозга окрашивали также галлоцианином. Кроме того, проведена дополнительная серия экспериментов с микроионофоретическим введением пероксидазы хрена (ПХ) (Boehringer, Sigma VI, США) и ретроградным маркированием проекционных нейронов. ПХ вводили в фокус максимальной активности вызванного потенциала в С1 (поле 3b) в ответ на раздражение центрального конца поверхностной ветви контралатерального лучевого нерва. Для отведения и микроионофоретической инъекции использовали стеклянные микропипетки, заполненные растворами хлористого калия (2 моль/л) и ПХ (10% раствор). Гистохимическую окраску фронтальных срезов проводили по методу М. М. Mesulam [21]. На окрашенных срезах поля и подполя С1, М1 определяли согласно цитоархитектоническому атласу [13]. Соматотопическое представительство разных частей тела в СМК определяли согласно С. N. Woolsey [25]. Использована также карта [23] с более подробной детализацией моторного представительства разных частей тела в М1.

Результаты исследования. При точечном разрушении поля 4у в латеральной сигмовидной извилине, прилежащей к крестовидной борозде (моторное представительство передних конечностей) у кошки (рис. 1, 2, К 14), обильная дегенерация наблюдалась вокруг очага разрушения. Часть этих волокон направлялись к крестовидной борозде, но не пересекали границ поля 4у и не продолжались в фундальные подполя поля 4 (4fu, 4sfu, 4d). ДВ не направлялись

также в интактные части поля 4у в задней сигмовидной извилине (моторное представительство задних конечностей), а также в поля 6ab, баа, биффу в передней сигмовидной извилине (моторное представительство осевых мышц и мышц лица). Единичные ДВ направлялись к коронарной борозде (поле 3а), но они не пересекали границ этого поля и не прослеживались в интактных полях С1 (1, 2, 3а, 3b) на латеральной и медиальной поверхностях мозга (сенсорные представительства разных частей тела) (см. рис. 1, 2).

При разрушении в части поля 4у, расположенной дорсолатерально в передней сигмовидной извилине (см. рис. 1, К 2) — моторное представительство передних конечностей (см. рис. 2, К 2), ДВ в большом количестве распределялись вокруг очага разрушения и не прослеживались в интактных частях поля 4у в задней сигмовидной извилине (моторное представительство задних конечностей) и в фундальных подполях поля 4 (4fu, 4sfu, 4d) (см. рис. 1). Вентромедиально от очага разрушения количество ДВ резко уменьшалось, и в полях баа, 6ab, биффу (моторное представительство осевых мышц и мышц лица) ДВ не наблюдались. Не было ДВ также в полях С1 (1, 2, 3а, 3b) на латеральной и медиальной поверхностях мозга (соматосенсорные представительства разных частей тела) (см. рис. 1, 2).

При разрушении коры дорсомедиальной части задней сигмовидной извилины между медиальной ветвью анзатной и крестовидной бороздами в очаг разрушения были вовлечены медиальные части полей 4у и 1, 3а, 3b (моторное и сенсорное

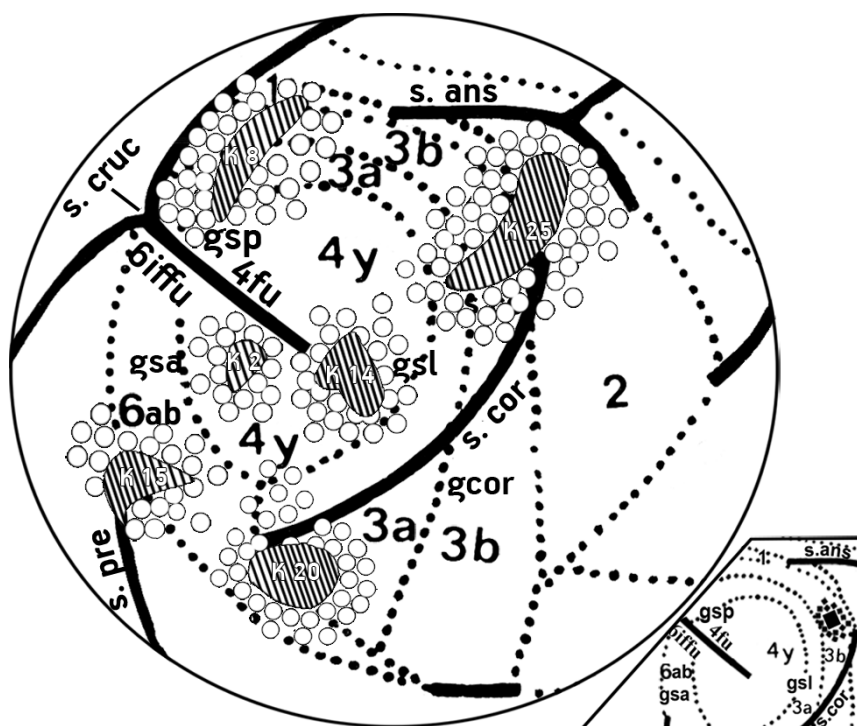


Рис. 1. Схематическое изображение результатов экспериментов с локальными разрушениями отдельных полей первичной сенсорной (С1) и первичной моторной (М1) коры на латеральной поверхности полушария мозга кошки.

Заштрихованные участки соответствуют очагам разрушения у различных кошек (К 2, 8, 14, 15, 20, 25); большими светлыми кружочками показано распределение ассоциативных дегенерирующих волокон. Справа внизу — случай с маркированием пероксидазой хрена (ПХ); большой квадрат — место инъекции ПХ, мелкие квадраты — ретроградно меченные нейроны; 1, 2, 3а, 3b — поля С1; 4у, 4fu, 6ab, биффу — поля М1 [13]; gcor — коронарная извилина, gsa, gsl, gsp — передняя, латеральная и задняя сигмовидная извилины, s.ans — анзатная борозда, s.cor — коронарная борозда, s.cruc — крестовидная борозда, s. pre — пресильвиева борозда

представительство задних конечностей) (см. рис. 1, 2, К 8). ДВ окружали очаг разрушения в медиальной части полей 4у, 1, 2, 3а, 3б и не прослеживались в интактных частях отмеченных полей на латеральной сигмовидной и коронарной извилинах (сенсомоторное представительство передних конечностей и лица). Часть ДВ направлялись на медиальную поверхность мозга и оканчивались между крестовидной и сплециальной бороздами в полях 1, 3а, 3б (сенсорное представительство задних конечностей). ДВ не пересекали границ поля 4у и не прослеживались в фундальных подполях поля 4 (4fu, 4sfu, 4d) и в подполях поля 6 (баа, баб, биффу) на передней сигмовидной извилине (моторное представительство осевых мышц и мышц лица) (см. рис. 1, 2).

При локализации очага разрушения в вентромедиальной части поля баб в пресильвиевой извилине над пресильвиевой бороздой (моторное представительство мышц лица) (см. рис. 1, 2, К 15) соседние с ним поля 4у и 3а были интактны. ДВ локально распределялись вокруг очага разрушения и не направлялись в интактную дорсомедиальную часть поля баб, а также в поля баа, биффу в передней сигмовидной извилине, прилежащей к крестовидной борозде (моторное представительство осевых мышц). ДВ не было также в интактных полях М1 (4у, 4fu, 4sfu, 4d) и С1 (1, 2, 3а, 3б) в задней, латеральной сигмовидной и коронарной извилинах (сенсомоторные представительства передних, задних конечностей и сенсорное представительство лица) (см. рис. 1).

При локализации очага разрушения в передней сигмовидной извилине между нижним краем коро-

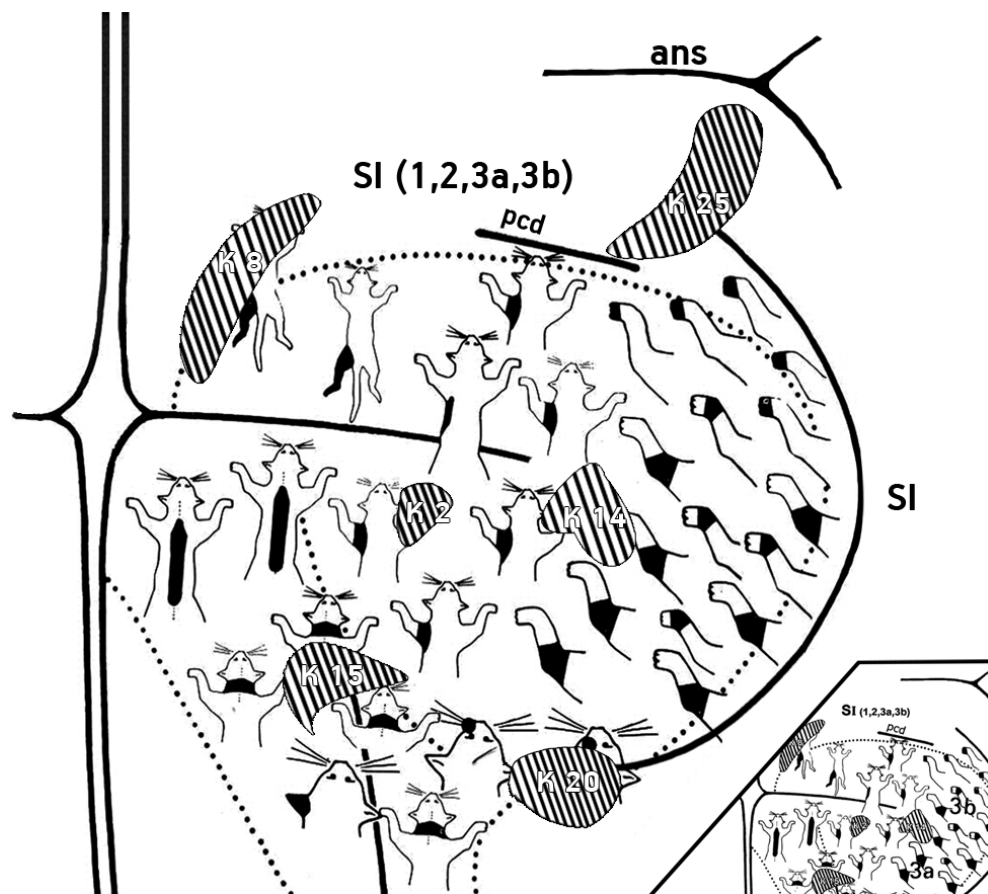


Рис. 2. Схематическое изображение результатов экспериментов соматотопического моторного представительства каждой части мускулатуры тела, активируемой локальной электростимуляцией М1 (зачерненные участки), согласно A. Nieoullon и L. Rispa-Padel [23].

Заштрихованные участки — очаги разрушения. Справа внизу — случай с маркированием пероксидазой хрена на аналогичном рисунке слева. ans — анзатная борозда; SI — первичная соматосенсорная кора; pcd — закрестовидная ямочка (граница между полями М1 и С1). Остальные обозначения те же, что на рис. 1.

нарной и пресильвиевой бороздами в него были вовлечены вентральные части полей 3а и баб (сенсомоторное представительство лицевых мышц) (см. рис. 1, 2, К 20). ДВ распределялись вокруг очага разрушения и не направлялись дорсально в интактные части поля 3а в коронарной извилине и полей баб, баа, биффу в передней сигмовидной извилине (моторное представительство осевых мышц). Единичные ДВ достигали интактного поля 4у в вентральной части передней сигмовидной извилины, но не прослеживались на значительном расстоянии. Не было ДВ в полях 4у, 1, 2, 3а, 3б в латеральной, задней сигмовидной и дорсальной части коронарной извилин (сенсомоторные представительства передних, задних конечностей, туловища и сенсорное представительство лица) (см. рис. 1).

При локализации очага разрушения в С1 — поля 1, 2, 3а, 3б, в части латеральной сигмовидной извилины, расположенной между коронарной и

анзатной бороздами сзади от закрестовидной ямки (сенсорное представительство передних, задних конечностей, туловища и частично лица) (см. рис. 1, 2, К 25), обильная дегенерация нервных проводников наблюдалась вокруг очага разрушения в отмеченной части полей 1, 2, 3а, 3б. Часть ДВ прослеживались на медиальной поверхности мозга и оканчивались между крестовидной и сплениальной бороздами в полях 1, 3а, 3б (сенсорное представительство задних конечностей). ДВ не наблюдались в интактных частях полей 1, 2, 3а, 3б в вентральной части коронарной и задней сигмовидной извилинах. Из этих волокон единичные достигали дорсолатеральной части поля 4у, но не продолжались в интактные части этого поля. ДВ не было в прилежащих к крестовидной борозде частях сигмовидной извилины — поля 4у, 4фу, 4сфу, а также в полях 6аб, 6аа, 6иффу (моторные представительства передних, задних конечностей, осевых и лицевых мышц) (см. рис. 1, 2).

В серии экспериментов с инъекцией ПХ в поле 3б (сенсорное представительство поверхностной ветви лучевого нерва) над верхним краем коронарной борозды меченые нейроны располагались локально в поле 3б и не обнаруживались на расстоянии 300 мкм от места инъекции. В соседних с местом введения ПХ частях поля 3б, как и в полях 3а, 1, 2, а также 4 и 6, меченых клеток обнаружено не было (см. рис. 1, 2).

Обсуждение полученных данных. Результаты настоящего исследования, основанные на тщательном отборе экспериментального материала с локальным разрушением полей С1 и М1 и использованием более детальной их цитоархитектонической классификации [13], позволили с большей точностью оценить распределение ассоциативных волокон СМК. Определение цитоархитектонической границы С1, расположенной сзади от закрестовидной ямочки в задней, латеральной сигмовидной, а также в коронарной и сплениальной извилинах, показало, что, несмотря на общность цитоархитектонической организации каждого поля С1 (1, 2, 3а, 3б) в отмеченных извилинах, сенсорные представительства разных частей тела не связываются системой ассоциативных волокон. Так, сенсорное представительство задних конечностей в задней сигмовидной извилине (поля 1, 2, 3а, 3б) не проецируется на аналогичные поля С1 в латеральной сигмовидной и коронарной извилинах — сенсорные представительства туловища, передних конечностей и лица. Сенсорное представительство лица — поле 3а в вентральной части коронарной извилины не проецируется на поля 1, 2, 3а, 3б (сенсорные представительства туловища, передних и задних

конечностей) в латеральной и задней сигмовидной извилинах. Наши результаты относительно соответствия интракорткальных ассоциативных связей С1 границам топографического представительства подтверждают данные, полученные на кошках и обезьянах [16, 17]. Кроме того, как следует из результатов настоящего исследования, такая ограниченность ассоциативных проекций областью топографического представительства характерна и для М1. Так, часть поля 4у, расположенная в задней сигмовидной извилине близко к крестовидной борозде (моторное представительство задних конечностей), не связывается реципрокно с интактной частью поля 4у в латеральной сигмовидной извилине (моторное представительство передних конечностей). Помимо того, показано, что ассоциативные волокна поля 4у также не пересекают границ этого поля и не прослеживаются в фундальных подполях поля 4 (4фу, 4сфу, 4д), а также в полях 6аб, 6аа, 6иффу (моторные представительства осевых мышц и мышц лица) в передней сигмовидной извилине. Иначе говоря, отмеченные моторные представительства, контролирующие разные части тела, не связываются системой ассоциативных волокон. Наконец, показано отсутствие проекции или наличие лишь единичных волокон, связывающих поле 4у с полями С1 (1, 2, 3а, 3б). Интракорткальные связи поля 6аб совпадают с аналогичным распределением ассоциативных проекций поля 4у. Так, несмотря на общность цитоархитектонической организации поля 6аб в дорсальной части передней сигмовидной извилины (моторное представительство осевых мышц) и в вентральной части той же извилины (моторное представительство лицевых мышц), отмеченные моторные представительства не связываются системой ассоциативных волокон. Кроме того, ассоциативные волокна поля 6аб не прослеживаются в интактных подполях поля 6 (6аа, 6иффу) и поля 4 (4у, 4фу, 4сфу, 4д). Наконец, поле 6аб не проецируется на поля С1 (1, 2, 3а, 3б). Следовательно, поля 4у и 6аб, состоящие, согласно R. Hassler и K. Muhs-Clement [13], в слое V из гигантских и крупных пирамидных нейронов, не проецируются на поля 4фу, 4сфу, 4д, а также 6аа и 6иффу, состоящие в том же слое из средних и мелких пирамидных нейронов. Показанная нами ранее преимущественная проекция полей 5 и 7 теменной коры на фундальные поля М1 [3] и отсутствие реципрокных связей этих полей с полями 4у и 6аб, согласно результатам настоящего исследования, свидетельствуют, вероятно, о незначительном взаимодействии систем мозга, программирующих и выполняющих движения на уровне моторной коры.

Обнаруженное нами отсутствие проекции поля 4у на баб совпадает с данными, полученными ранее другими исследователями на кошках [20] и обезьянах [14, 17]. Наши данные о локальности ассоциативных проекций, не переходящих за пределы границ топографического представительства отдельных полей М1, подтверждают результаты экспериментов с электрической стимуляцией моторной коры [23]. Что касается топографической организации ассоциативных связей полей С1, следует отметить, что локально разрушить одно из полей С1 удалось лишь в одном случае у кошки № 20, хотя в очаг разрушения было слегка вовлечено поле баб. При этом ассоциативные волокна в большом количестве распределялись вокруг очага разрушения в полях 3а и баб и не прослеживались в интактных частях отмеченных полей и в подполях поля 4, а также полях 1, 2, 3б. В серии опытов с локальным введением микродоз ПХ в поле 3б между анзатной и верхним краем коронарной борозды (сенсорное представительство поверхностных ветвей лучевого нерва) меченые нейроны в большом количестве располагались вокруг места инъекции и не прослеживались в интактных частях поля 3б на расстоянии 300 мкм от места введения и в остальных полях С1 (1, 2, 3а, 3б) и М1 (поля 4, 6). В остальных случаях с вовлечением в очаг разрушения всех полей С1 (1, 2, 3а, 3б) ассоциативные волокна связывали все отмеченные поля в пределах топографического представительства и не прослеживались в поле 4у или там наблюдались единичные волокна. Реципрокные массивные связи СМК наблюдались только в случаях вовлечения в очаг разрушения и М1, и С1. Иначе говоря, первичные моторные (М1) и сенсорные (С1) корковые поля четко разграничены и не связаны реципрокно в отличие от ранее показанных массивных проекций М1 [2] и С1 [1] на вторичную и третичную сенсомоторную области коры. Наши результаты противоречат данным Е. G. Jones и Т. Р. S. Powell [16, 17] о связях всех полей С1 (1, 2, 3а, 3б) с разной морфофункциональной организацией, системой ассоциативных волокон, а также данным о наличии реципрокных связей между полями М1 и С1 [15–18, 20, 26]. Однако Е. G. Jones и соавт. [15] и Н. Yumiya и С. Chez [26] отмечают отсутствие четкости в организации связей, зависящих от размеров разрушения и количества инъецированных маркеров. Результаты настоящего исследования о локальности и ограниченности ассоциативных связей, не выходящих за пределы citoархитектонических границ каждого поля М1 и С1, подтверждают полученные данные при точечной коагуляции микроэлектродом [12], а также при инъекции мар-

керов в отдельные поля СМК [19]. По-видимому, локальность организации ассоциативных интракортикальных волокон в разных полях М1 обеспечивает тонкую соматотопическую организацию двигательного контроля для каждой части мускулатуры тела [23]. В полях С1 (1, 2, 3а, 3б) такая локальность ассоциативных проекций, ограничивая, вероятно, латеральное распространение активности групп колонок, получавших специализированную унимодальную чувствительную афферентацию, обеспечивает специфичность функций каждого поля. Локальностью распределения ассоциативных волокон и отсутствием реципрокных связей между полями М1 и С1, обусловлены, по-видимому, клинические наблюдения на людях с нарушениями двигательной функции, проявляющимися параличами или парезами разных частей тела в зависимости от локализации очага в передней центральной извилине — М1 и расстройства чувствительности в зоне проекции очага при локальных инсультах в задней центральной извилине — С1 [5, 10, 11].

ЛИТЕРАТУРА

1. Бадалян С. А., Саркисян Дж.С. и Погосян В. И. Корово-корковые и таламо-корковые источники афферентации области представительства лучевого нерва в первой соматосенсорной коре мозга кошки. Биол. журн. Армении, 1995, т. 48, № 2, с. 18–22.
2. Ипекчян Н. М. Особенности корково-корковых ипсилатеральных связей первичной, вторичной и третичной сенсомоторных зон коры мозга кошки. Морфология, 2011, т. 139, вып. 1, с. 22–26.
3. Ипекчян Н. М. и Баклаваджян О. Г. Проекция полей 5 и 7 в подразделение сенсомоторной области коры мозга кошки. Нейрофизиология, 1988, т. 20, № 3, с. 319–326.
4. Маунткастл В. Организующий принцип функции мозга — элементарный модуль и распределительная система. В кн: Разумный мозг. М., Мир, 1981, с. 15–67.
5. Скоромец А. А., Скоромец А. П. и Скоромец Т. А. Топическая диагностика очаговых поражений нервной системы. В кн: Нервные болезни. М., МЕДпрессинформ, 2008, с. 197–220.
6. Asanuma H., Larsen K. D. and Yumiya H. Direct sensory pathways to the motor cortex in monkey: A basis of cortical reflexes. In: Integration in nervous system. Tokyo, Igaku-Shoin, 1979, p. 223–238.
7. Asanuma H., Larsen K. D. and Zarzecki P. Peripheral input pathways projecting to the motor cortex in the cat. Brain Res., 1979, v. 172, № 2, p. 197–208.
8. Asanuma H. and Rosen I. Functional role of afferent input to monkey motor cortex. Brain Res., 1972, v. 40, № 1, p. 3–5.
9. Brodmann K. Vergleichende Lokalisationslehre der Grosshirnrinde in ihren Prinzipien dargestellt auf Grund des Zellenbaues. Leipzig, J. A. Barth 1925.
10. Castaldo J., Rodgers J., Rae-Grant A. et al. Diagnosis and neuroimaging of acute stroke producing distal arm monoparesis. J. Stroke Cerebrovasc. Dis., 2003, v. 12, № 6, p. 253–258.

11. Fridman E. A., Hanakawa T., Chung M. et al. Reorganization of the human ipsilesional premotor cortex after stroke. *Brain*, 2004, v. 127, № 4, p. 747–758.
12. Gatter K. C. and Powell T. P. S. The intrinsic connections of the cortex of area 4 of the monkey. *Brain*, 1978, v. 101, № 3, p. 513–541.
13. Hassler R. and Muhs-Clement K. Architektonischer Aufbau des sensomotorischen und parietalen Cortex der Katze. *J. Hirnforsch.*, 1964, Bd. 6, № 4, S. 377–420.
14. Johnson P. B., Angelucci A., Ziparo R. et al. Segregation and overlap of callosal and association neurons in frontal and parietal cortices of primate: a spectral and coherency analysis. *J. Neurosci.*, 1989, v. 9, № 7, p. 2313–2326.
15. Jones E. G., Coulter I. D. and Hendry S. H. C. Intracortical connectivity of architectonic fields in the somatic sensory, motor and parietal cortex of monkeys. *J. Comp. Neurol.*, 1978, v. 181, № 2, p. 291–341.
16. Jones E. G. and Powell T. P. S. The ipsilateral cortical connexions of the somatic sensory areas in the cat. *Brain Res.*, 1968, v. 9, № 1, p. 71–94.
17. Jones E. G. and Powell T. P. S. Connexions of the somatic sensory cortex of the rhesus monkey. I. Ipsilateral cortical connexions. *Brain*, 1969, v. 92, № 3, p. 477–502.
18. Jones E. G. and Powell T. P. S. An anatomical study a converging sensory pathways within the cerebral cortex. *Brain*, 1970, v. 93, P. IV, p. 790–820.
19. Jones E. G. and Wise S. P. Size, laminar and columnar distribution of efferent cells in sensory-motor cortex of monkey. *J. Comp. Neurol.*, 1977, v. 175, № 4, p. 391–438.
20. Kawamura K. and Otani K. Corticocortical fiber connections in the cat cerebrum: the frontal region. *J. Comp. Neurol.*, 1970, v. 139, № 4, p. 423–448.
21. Mesulam M. M. Tetramethylbenzidine for HRP neurochemistry: a non-carcinogenic blue reaction-product with superior sensitivity for visualizing neural afferents and efferents. *J. Histochem. Cytochem.*, 1978, v. 26, № 2, p. 106–117.
22. Nauta W. J. H. and Gyax P. A. A silver impregnation of degenerating axons in the central nervous system: a modified technic. *Stain Technol.*, 1954, v. 29, № 1, p. 91–93.
23. Nieoullon A. and Rispal-Padel L. Somatotopic localization in cat motor cortex. *Brain Res.*, 1976, v. 105, № 3, p. 405–422.
24. Porter L. L. Somatosensory input onto pyramidal tract neurons in rodent motor cortex. *Neuroreport*, 1996, v. 7, № 14, p. 2309–2315.
25. Woolsey C. N. Organization of somatic sensory and motor areas of the cerebral cortex. In *Biological and Biochemical Bases of Behavior*. Madison, Univ. Wisconsin Press, 1958, p. 63–81.
26. Yumiya H. and Chez C. Specialized subregions in the cat motor cortex: anatomical demonstration of differential projections to the rostral and caudal sectors. *Exp. Brain Res.*, 1984, v. 53, № 2, p. 259–276.

Поступила в редакцию 17.05.2012

PRIMARY MOTOR AND PRIMARY SENSORY CORTEX ARE TWO LOCAL CORTICAL CENTERS OF SENSORIMOTOR BODY REPRESENTATION

N. M. Ipekchyan and S. A. Badalyan

The ipsilateral cortical associative connections of different areas of primary somatic sensory (S1) and motor (M1) cortex were studied in 25 cats after local coagulation and infusion of horseradish peroxidase. It was shown, that the distribution of the associative fiber in M1 and S1 areas corresponded to the borders of somatotopic representation of different body parts. The fields within M1 (4y, 6ab) and S1 (1, 2, 3a, 3b) with different morpho-functional organization were not connected by the system of association fibers crossing the cytoarchitectonic borders of the above mentioned areas. Primary somatosensory (S1) and motor (M1) cortex had no reciprocal connections. Single fibers connected neighboring areas of M1 and S1.

Key words: *primary motor cortex, primary sensory cortex, ipsilateral cortico-cortical connections, cat*

Laboratory of Physiology of the Autonomic Nervous System, Laboratory of Sensorimotor Integration, L. A. Orbeli Institute of Physiology, Armenian National Academy of Sciences, Yerevan