

Н. М. ИПЕКЧЯН

ЭФФЕРЕНТНЫЕ СВЯЗИ ЗАДНЕЙ ЭКТОСИЛЬВИЕВОЙ ИЗВИЛИ- НЫ (ПОЛЯ ЕР СЛУХОВОЙ КОРЫ) СО СТЕЛОМ МОЗГА И ШЕЙНЫМ ОТДЕЛОМ СПИННОГО МОЗГА

Методом Наута-Гигахс изучены эфферентные связи поля Ер со стелом мозга и шейным отделом спинного мозга после изолированного разрушения коры этого поля у кошки. Показано, что поле Ер дает начало волокнам, идущим в пирамидный тракт. Через внутреннюю сумку эти волокна направляются в основание Варолиева моста, где часть их оканчивается в собственных ядрах моста, а оставшаяся часть продолжается в пирамиды продолговатого мозга и далее следует в боковой столб шейного отдела спинного мозга. Эфференты поля Ер оканчиваются в чувствительных центрах ствола мозга — верхних и нижних буграх четверохолмия, ядре боковой петли, верхней оливе, вестибулярном ядре Дейтерса и клиновидном ядре. Начинаясь из поля Ер волокна оканчиваются в ядрах ствола, проецирующихся на мозжечок.

Эфферентные связи отдельных полей слуховой коры мало изучены. В литературе имеются лишь единичные работы, в которых исследованы эфференты, идущие от отдельных полей слуховой коры в ствол мозга [2—5] и в спинной мозг [9]. Однако разрушение слуховой коры, по их данным, сопровождалось повреждением подкоркового белого вещества. Исключение составляют работы Даймонд, Джонс, Пауэл [5] и Н. М. Ипекчян [3], с изолированным повреждением коры отдельных полей. Однако этими авторами прослежен лишь отрезок пути, идущего от слуховой коры только к слуховым подкорковым центрам [5] и изучены эфференты поля Ер, идущие в подкорковые ядра и межуточный мозг [3].

В задачу настоящего исследования входило проследить ход эфферентов поля Ер слуховой коры, идущих в ствол мозга и шейный отдел спинного мозга после изолированного разрушения коры этого поля.

Опыты проводились на кошках. Всего оперировано 24 животных. Кора поля Ер разрушалась шариковым уплощенным серебряным электродом диаметром 2 мм, постоянным током силой в 3—4 ма. Это обычно приводило к повреждению коры без вовлечения в очаг разрушения подкоркового белого вещества. Хотя в некоторых опытах подкорковое белое вещество также повреждалось, отбирались случаи с изолированным разрушением только коры.

Сроки послеоперационной жизни — 3—9 суток. Мозг перфузировался и фиксировался в 10% нейтральном формалине на физиологическом растворе, затем разрезался на замораживающем микротоме. Толщина срезов 30 м. Срезы мозга красились по методу Наута-Гигахс. Для определения разрушенного поля коры дополнительные срезы окрашива-

лись галлоцианином. Со срезов делались проекции, на которых черной тушью сплошь закрашивался очаг разрушения, черточками обозначались дегенерированные волокна, точками — дегенерированные претерминали. Поля слуховой коры обозначались по К. Вулси [1], ядра ствола мозга — по атласу мозга кошки Снайдер [8], серое вещество спинного мозга — по Рексед [7].

При разрушении поля Ер, как видно на фронтальной серии срезов кошки (рис. 1), дегенерированные волокна направляются в ножку мозга (№ 2). Часть дегенерированных волокон проходит через мозолистое тело (№ 1) в ножку мозга противоположной стороны (№ 2). В ножках мозга дегенерированные волокна распределяются в основном в латеральных отделах, хотя небольшое число их имеется и в медиальных частях (№ 2). Много дегенерированных волокон имеется в ручке верхнего двухолмия (№ 2). Эти волокна подходят к верхнему двухолмию и оканчиваются здесь, образуя периекстензорные разветвления (№ 2; 3). Через комиссуру верхнего двухолмия часть дегенерированных волокон переходит на противоположную сторону, оканчиваясь в верхнем двухолмии этой стороны (№ 2, 3). Небольшое число дегенерированных претерминалей имеется в ретикулярной формации (№ 2). Кроме верхнего двухолмия, дегенерированные претерминали наблюдаются также в нижнем двухолмии и медиальном коленчатом теле ипси- и контралатеральной стороны разрушения. Однако количество дегенерированных претерминалей в верхнем двухолмии по сравнению с нижним двухолмием и медиальным коленчатым телом наибольшее.

К нижнему двухолмию дегенерированные волокна подходят, вероятно, через ручку нижнего двухолмия (№ 3). Эти волокна оканчиваются в основном в оральных отделах нижнего двухолмия (№ 4), в каудальных отделах имеются единичные дегенерированные претерминали (№ 5). Имеются дегенерированные волокна также в боковой петле (№ 4). Они оканчиваются в дорсальном и вентральном ядрах боковой петли (№ 5).

Эфференты поля Ер из ножек мозга спускаются в основание Варолиевого моста. Здесь большая часть их оканчивается в собственных ядрах моста (№ 6), меньшая — в верхней оливе (№ 6, 7) ипси- и контралатеральной стороны разрушения. Имеется небольшое число дегенерированных претерминалей также в ядре Дейтерса ипсилатеральной стороны (№ 7), на контралатеральной стороне в названном ядре дегенерированных претерминалей нет.

Из основания Варолиевого моста дегенерированные волокна спускаются в пирамиды продолговатого мозга (№ 8). В продолговатом мозгу небольшое число дегенерированных претерминалей имеется в нижней оливе и ядре клиновидного пучка ипси- и единичные — контралатеральной стороны разрушения (№ 8). В остальных ядрах продолговатого мозга дегенерированных волокон нет.

Эфференты поля Ер, идущие в составе пирамид продолговатого мозга, перекрещиваются на уровне спинного мозга и переходят в латеральный кортикоспинальный тракт (№ 9). Эти волокна оканчиваются

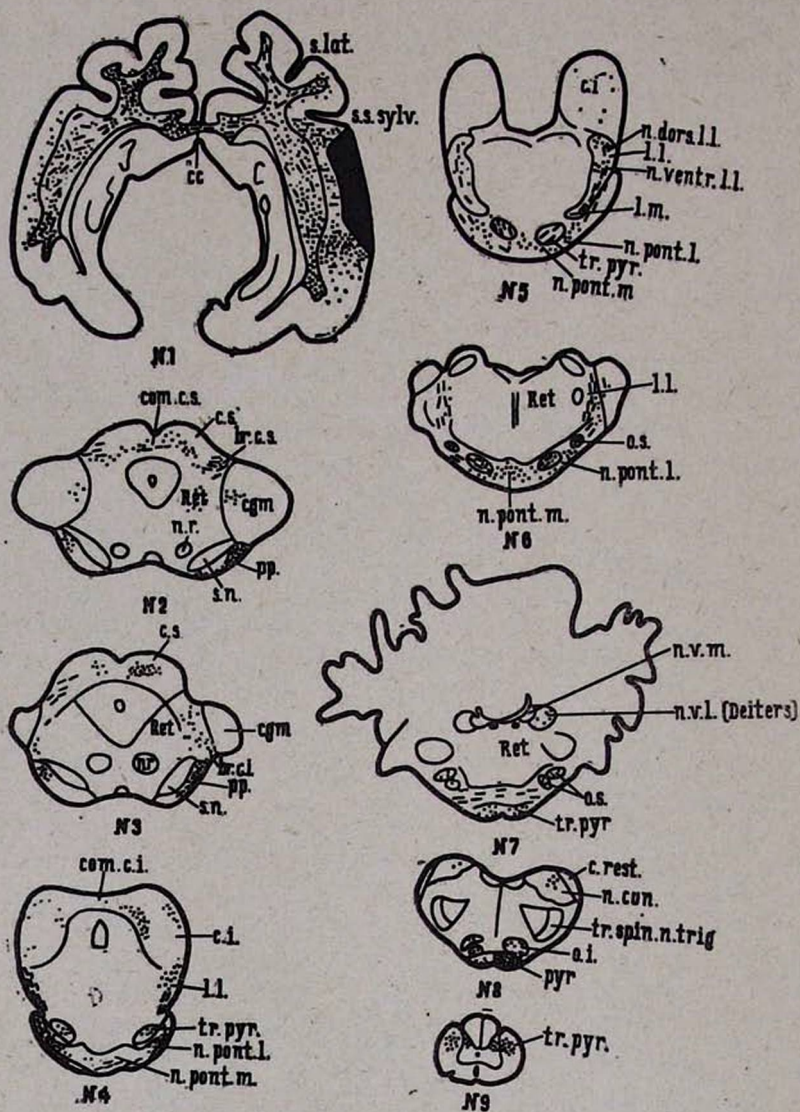


Рис. 1. Фронтальная серия срезов мозга кошки. Черной тушью сплошь закрашен очаг разрушения, черточками обозначены дегенерированные волокна, точками — дегенерированные претерминали. Обозначения: br. c. s. — ручка верхнего двуххолмия, br. c. i. — ручка нижнего двуххолмия, cc. — мозолистое тело, cgml — медиальное коленчатое тело, c. s. — верхние бугры четверохолмия, c. i. — нижние бугры четверохолмия, com. c. s. — комиссура верхнего двуххолмия, c. rest. — веревчатое тело, lemn. l. — латеральный лемниск, lemn. m. — медиальный лемниск, n. sup. — ядро клиновидного пучка, n. r. — красное ядро, n. dors. lemn. l. — дорсальное ядро латерального лемниска, n. ventr. l. l. — вентральное ядро латерального лемниска, n. pont. m. n. pont. l. — собственные ядра моста, n. vest. l. — латеральное вестибулярное ядро Дейтерса, n. vest. m. — медиальное вестибулярное ядро, o. s. — верхняя олива, o. i. — нижняя олива, pp. — ножка мозга, pyr. — пирамида продолговатого мозга, Ret. — ретикулярная формация, s. s. sylv. — супрасильвиева борозда, s. lat. — латеральная борозда, sn. — черное вещество, tr. spin. n. trig. — спинальный тракт тройничного нерва, tr. pyr. — пирамидный тракт.

в задних рогах шейного отдела спинного мозга в IV, V, VI пластинах по Рекседу [7]. Остальные отделы спинного мозга не изучены.

Как следует из результатов настоящего исследования, поле Ер дает начало волокнам, идущим в пирамидный тракт. Эти волокна направляются через внутреннюю сумку в ножки мозга и основание Варолиева моста. Здесь часть волокон оканчивается в собственных ядрах моста, а оставшаяся часть следует в пирамиды продолговатого мозга. В области перекреста пирамид эти волокна пересекают среднюю линию и переходят на противоположную сторону, распределяясь в контралатеральном кортикоспинальном тракте, и оканчиваются в задних рогах спинного мозга в IV, V, VI пластинах по Рекседу. Часть кортикоспинальных волокон переходит на противоположную сторону через мозолистое тело и спускается в составе внутренней сумки, ножки мозга и пирамид продолговатого мозга в спинной мозг контралатеральной стороны разрушения.

Результаты нашего исследования в отношении проекции эфферентов поля Ер в пирамидный тракт подтверждают данные Вальберг и Бродал [9]. Однако наши данные в отношении места окончания эфферентов поля Ер не совпадают с данными указанных авторов.

Согласно результатам настоящего исследования волокна пирамидного тракта, берущие начало в поле Ер, оканчиваются в задних рогах спинного мозга. Вальберг, Бродал показали, что эфференты слуховой коры оканчиваются в основном в задних и в небольшом числе в передних рогах спинного мозга. Эти различия в результатах наших исследований и данных Вальберг, Бродала объясняются, вероятно, тем, что в случаях, описанных ими, была разрушена не только задняя эктосильвиева извилина, но и задняя сильвиева извилина. Можно, следовательно, предположить, что дегенерированные волокна, обнаруженные Вальберг, Бродал в передних рогах спинного мозга могут исходить из задней сильвиевой извилины, так как в наших экспериментах с изолированным разрушением только задней эктосильвиевой извилины дегенерированных волокон в передних рогах спинного мозга не было. Кроме задних рогов спинного мозга, дегенерированные претерминали были обнаружены нами также в клиновидном (чувствительном) ядре продолговатого мозга.

Дегенерированные волокна в клиновидном ядре были обнаружены также А. С. Ионтовым с соавт. [2], но при экстирпации поля AIV. Разрушение слуховой коры этими авторами производилось путем рассечения коры либо подкоркового белого вещества ножом.

В наших экспериментах мы достигали изолированного повреждения коры без вовлечения в очаг разрушения подкоркового белого вещества путем электрической коагуляции током небольшой силы. Такая методика изолированного разрушения коры только одного поля позволила наиболее достоверно показать связи именно этого поля.

Кроме чувствительных ядер спинного и продолговатого мозга, поле Ер дает начало волокнам, идущим в подкорковые звенья слухового анализатора (верхняя олива, ядро боковой петли, медиальное коленчатое

тело, нижние бугры четверохолмия), а также в верхние бугры четверохолмия. Проекция эта билатеральна. Следует отметить окончание значительного числа волокон, идущих от поля Ер в верхние бугры четверохолмия. При этом количество волокон, оканчивающихся в верхних буграх четверохолмия, было больше числа волокон, идущих в нижние бугры четверохолмия и в медиальное коленчатое тело. Результаты нашего исследования в отношении количества и места окончания эфферентов поля Ер в подкорковых звеньях слухового анализатора (нижние бугры четверохолмия, медиальное коленчатое тело, верхняя олива, ядро боковой петли), а также в верхних буграх четверохолмия подтверждают данные А. С. Ионтова с соавторами с разрушением того же поля у кошки.

Помимо подкорковых звеньев слухового анализатора, нами показана проекция поля Ер также в латеральное вестибулярное ядро Дейтерса. Количество дегенерированных претерминалей, оканчивающихся в ядре Дейтерса, было небольшим. А. С. Ионтов с соавторами нашли дегенерированные претерминали в нижнем вестибулярном ядре при разрушении того же поля у кошки. Расхождение наших результатов с данными А. С. Ионтова с соавторами объясняется, вероятно, тем, что из-за незначительного числа дегенерированных претерминалей трудно с точностью определить место их расположения. В наших экспериментах во всех случаях с разрушением поля Ер в других вестибулярных ядрах, кроме ядра Дейтерса, дегенерированных претерминалей не было.

Наконец, поле Ер дает начало волокнам, идущим в ядра ствола мозга, переключающиеся на мозжечок.—собственные ядра моста, и нижние оливы. Количество волокон, идущих от поля Ер в нижние оливы, было небольшим, как и в случаях с разрушением слуховой коры, описанных Вальберг [10].

Таким образом, можно заключить, что на уровне ствола мозга и спинного мозга поле Ер слуховой коры контролирует приход сенсорных импульсов разных модальностей — слуховой, общей чувствительности, вестибулярной—в центральную нервную систему и проведение импульсов в мозжечок через собственные ядра моста и нижние оливы.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели.
АН Арм.ССР

Поступило 7/IV 1977 г.

Ն. Մ. ԻՓԵՔՉՅԱՆ

ՀԵՏԻՆ ԻԿՏԱՍԻԼՎՅԱՆ ԳԱՎԱՐԻ ԷՅԵՐԵՆՏԱՅԻՆ ԿԱՊԵՐԸ
ՈՒՂԵՂԱՐՆԻ ԵՎ ՈՂՆՈՒՂԵՂԻ ՊԱՐԱՆՈՑԱՅԻՆ ՀԱՏՎԱԾԻ ՀԵՏ

Ա Վ Փ Ռ Փ Ն Ն Վ

Նառուտա-Գիգակա մեթոդի միջոցով ուսումնասիրվել են հետին էկտա-սիլվյան գալարի էֆերենտները կապերն ուղեղաբնի և ողնուղեղի պարանոցային հատվածի հետ:

Հայտնաբերվել է, որ հետին էկտասիլյան գալարից սկսվող էֆերենտները շարունակվում են պիրամիդային տրակտ: Այդ էֆերենտները վերջանում են ողնուղեղի կողմնային սյունով՝ ըստ Ռեքսեդի IV, V, VI թիթեղներում:

Հետին էկտասիլյան գալարից սկսվող էֆերենտները վերջանում են ուղեղաբնի զգացող կենտրոններում՝ քառաբլուրների վերին և ստորին թմբիկներում, կողմնային հանգույցներում, վերին օլիվայում, Դեյտերսի կորիզում:

Հետին էկտասիլյան գալարի էֆերենտները վերջանում են ուղեղաբնի սյան կորիզներում, որոնք պրոյեկցվում են ուղեղիկ՝ վարոլյան կամրջի կորիզները և ստորին օլիվան:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вулси К. В кн.: Теория связи в сенсорных системах. М., 1964, стр. 251.
2. Ионтов А. С., Отелин В. А., Гранстрем Э. Э., Макаров Ф. Н. Очерки по морфологии связей центральной нервной системы. Л., 1972.
3. Ипекян Н. М. Журн. экспер. и клинич. медицины АН Арм. ССР, 1976, XVI, стр. 29.
4. Обухова Г. П. В кн.: Структура и функция центральной нервной системы. М., 1962, стр. 280.
5. Diamond I. T., Jones E. G., Powell T. P. S. Brain Res., 1969, 2, 305.
6. Kusama T. In: Progress In Brain Research., 1966, 21A, 292.
7. Rexed B. J. Comp. Neurol., 1954, 190, 297.
8. Snider R. S. A. Stereotaxic Atlas of the Cat Brain. Chicago, 1961.
9. Walberg F., Brodal A. Brain, 1953, 76, 491.
10. Walberg F. J. Comp. Neurol., 1956, 104, 77.