ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
XXXII, 2, 1979

УДК 612.823

# ЭФФЕРЕНТНЫЕ СВЯЗИ ПОЛЯ 5 ТЕМЕННОЙ КОРЫ КОШКИ С ПОДКОРКОВЫМИ ЯДРАМИ И ПРОМЕЖУТОЧНЫМ МОЗГОМ

Н. М. ИПЕКЧЯН, А. О. ОГАНЕСЯН

Изучены эфферентные связи поля 5 теменной коры кошки с подкорковыми ядрами и промежуточным мозгом.

Показано, что поле 5 дает начало эфферентам, идущим в хвостатое ядро, в котором они оканчиваются в дорсолатеральной части головки, в месте перехода ее в тело. В зрительном бугре они оканчиваются в основном в ретикулярном, заднем латеральном ядрах, в небольшом числе—в центральном латеральном ядре, претектальной области и в n. limitans, а эфференты, идущие в гипоталамус, оканчиваются в основном в zona incerta и в небольшом числе—в поле Н Фореля.

Изучению эфферентных связей отдельных полей теменной области, в отличие от остальных отделов коры больших полушарий, посвящено сравнительно небольшое число работ, а литературные данные, касающиеся эфферентной проекции поля 5 кошки в подкорковые ядра, а также в промежуточный мозг, единичны [1, 2]. В указанных работах, однако, в очаг разрушения вовлекалось не только подкорковое белое вещество [2], но и соседние извилины мозга [1].

С целью уточнения эфферентной проекции поля 5 теменной коры кошки в подкорковые ядра и промежуточный мозг было предпринято локальное и изолированное разрушение этого поля, расположенного, согласно цитоархитектоническому подразделению Хасслера и Мус-Клемента [3], в передних частях средней супрасильвиевой и латеральной извилин.

*Материал и методика.* Кора поля 5 разрушалась уплощенным шариковым электродом диаметром 1.5—2 мм, током силой 1,5 мА, в течение 2—5 сек. Повреждение обычно не сопровождалось вовлечением в очаг разрушения подкоркового белого вещества. Сроки послеоперационной жизни—3—8 суток. Мозг оперированных животных перфузировался 10%-ным нейтральным формалином на физиологическом растворе, затем фиксировался в том же растворе в течение 1—3 месяцев, после чего резался на замораживающем микротоме во фронтальной плоскости. Толщина срезов—30 μ. Для прослеживания за ходом дегенерированных волокон срезы мозга окрашивались по методу Наута-Гигакса, а для определения точной локализации очага разрушения и места окончания этих волокон дополнительные срезы окрашивались галлоцианином. Со срезов делались проекции с увеличением в 5 раз. Подкорковые ядра и ядра зрительного бугра обозначались по стереотаксическому атласу промежуточного мозга Джаспера, Аймоне Марсана [4].

*Результаты и обсуждение. Проекция передней части средней супрасильвиевой извилины.* Передняя часть средней супрасильвиевой изви-

лины была разрушена у 10-ти кошек. Поскольку во всех случаях получены одинаковые результаты, приводится проекция срезов мозга одной кошки—к 2 (рис. 1) с разрушенными слоями коры передней части средней супрасильвиевой извилины. Из рис. 1 *(1, 2, 3)* следует, что дегенерированные волокна направляются от очага разрушения вниз через лучистый венец в подмозолистый пучок и во внутреннюю сумку, образуя систему проекционных волокон (коммисуральные и ассоциативные волокна в данной статье не описываются). В составе подмозолистого пучка и внутренней сумки они проходят в хвостатое ядро и оканчиваются в месте перехода головки в тело хвостатого ядра (рис. 1, *1, 2, 3)*. В головке хвостатого ядра дегенерированные претерминали занимают дорсолатеральный отдел. Проекция строго унилатеральна. В контралатеральном хвостатом ядре, как и в остальных подкорковых ядрах (миндалина, бледный шар, скорлупа, ограда), дегенерированных претерминалей нет.

В составе внутренней сумки дегенерированные волокна подходят к зрительному бугру, в ростральном отделе которого часть их оканчивается в ретикулярном ядре, единичные—в вентральном переднем ядре (рис. 1, *3, 4)*. В ретикулярном ядре имеются многочисленные как проходящие, так и претерминальные дегенерированные волокна (рис. 1, *4, 5)*. Проходящие дегенерированные волокна направляются медиально от дорсальной части ретикулярного ядра и оканчиваются в основном в заднелатеральном ядре. Некоторые из них доходят до центрального латерального ядра, а единичные—до самого рострального отдела подушки зрительного бугра (рис. 1, *5)*. Из вентральной части ретикулярного ядра дегенерированные волокна направляются медиально в zona incerta, образуя здесь многочисленные грубые претерминальные разветвления (рис. 1, *5)*. Часть их продолжается медиально в поле Н Фореля (рис. 1, *6)*.

В самой каудальной части зрительного бугра, в месте перехода его в средний мозг, видны дегенерированные волокна в ножке мозга (рис. 1, *6)*. Часть этих волокон поднимается вверх через черную субстанцию и доходит до поля Н Фореля. Здесь же имеется небольшое число дегенерированных претерминалей в заднем латеральном ядре, в претектальной области, прилегающей к центральному серому веществу, окружающему III желудочек, и в n. limitans. В подушке зрительного бугра, в медиальном и латеральном коленчатых телах, дегенерированных волокон нет (рис. 1, *6)*.

*Проекция передней части латеральной извилины.* В этой серии экспериментов, помимо передней части средней супрасильвиевой извилины, разрушалась также передняя часть латеральной извилины у пяти кошек. Поскольку во всех случаях были получены сходные результаты, приводится проекция срезов мозга одной кошки—к 7 (рис. 2). Как видно из рис. 2, ход и окончание дегенерированных волокон, идущих от очага разрушения в подкорковые ядра (рис. 2, *1, 2, 3)* и промежуточный мозг (рис. 2, *3—6)*, такое же, как и при изолированном

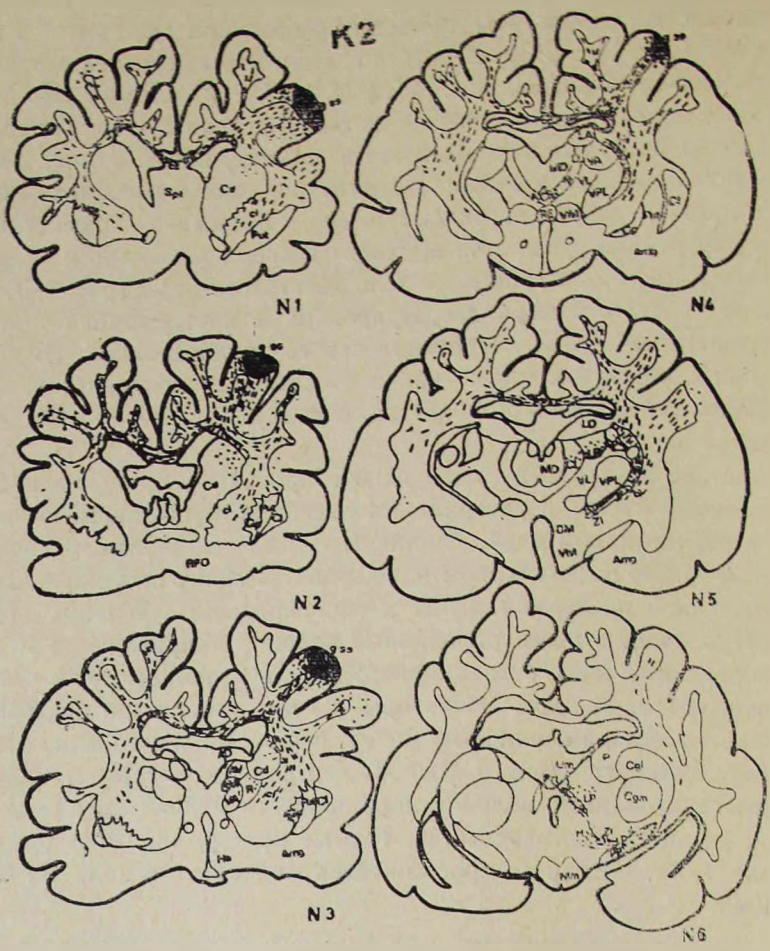


Рис. 1. Фронтальная серия срезов мозга кошки № 2. Черной тушью закрашен очаг разрушения, черточками обозначены дегенерированные волокна, точками—дегенерированные претерминали. Обозначения: AD—переднедорсальное ядро таламуса; AM—переднемедиальное ядро таламуса; AV—передневентральное ядро таламуса; Amg—миндалевидное ядро; cc—мозолистое тело; Cd—хвостатое ядро; Cgl, Cgm—латеральное и медиальное коленчатые тела; Cl—ограда; CL—центральное латеральное ядро таламуса; ci—внутренняя сумка; DM—дорсомедиальное ядро гипоталамуса; g. lat.—латеральная извилина; G. p.—бледный шар; g. ss—супрасильвиевая извилина; H—поле H Фореля; Ha—передняя гипоталамическая область; LA—переднелатеральное ядро таламуса; LD—дорсолатеральное ядро таламуса; LP—заднелатеральное ядро таламуса; Lim—n. limitans; Mm—маммилярное тело; MD—медиодорсальное ядро таламуса; NCM—центральное медиальное ядро таламуса; P—подушка зрительного бугра, pp—ножка мозга; Prt—претектальная область; Put—скорлупа; R—ретикулярное ядро таламуса; Re—реуниальное ядро таламуса; RPO—преоптическая область; sc—подмозолистые полоски; Spt—перегородка; VA—вентральное переднее ядро таламуса; VM—вентромедиальное ядро таламуса; VL—вентролатеральное ядро таламуса; VPL—вентральное заднелатеральное ядро таламуса; Zi—zona incerta.

разрушении коры передней части средней супрасильвиевой извилины (рис. 1). Однако в ростральной части зрительного бугра количество дегенерированных волокон, идущих в вентральное переднее ядро, здесь больше (рис. 2, *3, 4*), чем в предыдущем случае (рис. 1, *3, 4*). Кроме того, здесь отмечается небольшое число дегенерированных претерминалей в вентральном латеральном ядре (рис. 2, *5*).

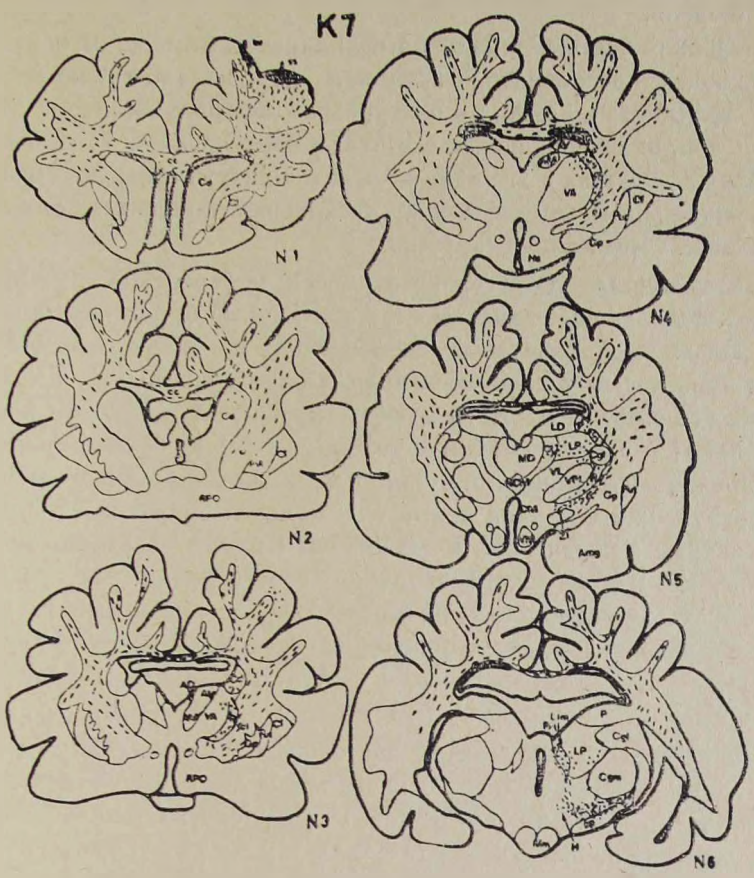


Рис. 2. Фронтальная серия срезов мозга кошки № 7. Обозначения те же, что на рис. 1.

Результаты настоящего исследования позволили прийти к заключению, что передние части средней супрасильвиевой и латеральной извилин, соответствующие полю 5 теменной коры кошки, дают начало эфферентным волокнам, идущим в составе подмозолистого пучка и внутренней сумки в хвостатое ядро. Здесь эти волокна оканчиваются в месте перехода тела в головку хвостатого ядра, занимая дорсолатеральный отдел последней. Проекция строго унилатеральна. В контралатеральное хвостатое ядро, как и в остальные подкорковые ядра, это поле не проецируется.

В составе внутренней сумки эфференты поля 5 подходят к зрите
ному бугру и оканчиваются в ретикулярном и заднелатеральном ядр
в небольшом числе—в центральном латеральном ядре, претектальн
области и n. limitans. Единичные волокна оканчиваются в вентральн
переднем ядре и ростральном отделе подушки зрительного бугра.

Поле 5 дает начало эфферентам, идущим также в гипоталамус, г
они оканчиваются в основном в zona incerta и небольшом числе—в г
ле Н Фореля.

Передняя часть латеральной извилины, в отличие от передней ча
ти средней супрасильвиевой извилины, дает начало также небольшо
числу эфферентов, идущих в вентральное латеральное ядро. Количес
во волокон, оканчивающихся в вентральном переднем ядре, больше чи
ла волокон, идущих в это ядро от передней части средней супрасильви
вой извилины. В зрительный бугор контралатеральной стороны по
5 теменной коры не проецируется.

Литературные данные, касающиеся эфферентной проекции по
5, как в подкорковые ядра, так и в зрительный бугор, хотя и единичн
но довольно противоречивы. Эфферентная проекция поля 5 в подко
ковые ядра кошки установлена лишь в одной работе [1], в которой п
казано, что эфференты этого поля оканчиваются в бледном шаре [м
тод Марки]. Однако Гоббелем и Лильсом [6] не было обнаружено д
генерированных волокон ни в одном из подкорковых ядер при массив
ном разрушении теменной коры, включающей поля 5 и 7. Полученны
нами данные о связи поля 5 с хвостатым ядром, очевидно, более дос
товерны, так как нами производились строго локальные разрушения
а препараты окрашивались по методу Наута, дающему возможност
проследить за ходом дегенерированных волокон до их терминальны
окончаний. Наши данные о связях поля 5 с хвостатым ядром кошк
согласуются с результатами, полученными на обезьянах [5].

Сопоставление результатов настоящего исследования с литератур
ными данными об эфферентных связях поля 5 с промежуточным мозгом
показало, что в общих чертах они подтверждают результаты опыто
Робертсона и Ринвика [2] с удалением тех же участков теменной кор
у кошки. Однако согласно этим авторам, передние части средней су
прасильвиевой и латеральной извилин дают начало единичным волок
нам, оканчивающимся в вентральном переднем ядре. Наши же данны
позволяют утверждать, что количество волокон, идущих в вентральное
переднее ядро из передней части латеральной извилины, больше числа
волокон, идущих в это ядро из передней части средней супрасильвиевой
извилины. Кроме того, в дополнение к данным Робертсона и Ринвика
[2] нами обнаружено окончание эфферентов поля 5 в поле Н Фореля.
Сабо и Габс [7] также показали наличие довольно большого числа де-
генерированных терминалей в поле Н Фореля, но при массивных по-
вреждениях теменной коры, включающих поля 5 и 7. Как следует из
результатов настоящего исследования, поле 5 дает начало этим эффе-
рентам. Кроме того, в отличие от Сабо и Габса [7], выявивших факт

наличия дегенерированных терминалей в поле H Фореля, нами показан путь следования этих волокон, достигающих указанного поля через zona incerta и ножку мозга.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели
АН АрмССР

Поступило 14.VIII 1978 г.

## ԿԱՏՎԻ ԱՍՈՑԻԱՏԻՎ ԿԵՂԵՎԻ 5-ՐԴ ԴԱՇՏԻ ԷՖԵՐԵՆՏ ԿԱՊԵՐԸ ԵՆԹԱԿԵՂԵՎԱՅԻՆ ԿՈՐԻԶՆԵՐԻ ԵՎ ՏԵՍՈՂԱԿԱՆ ԹՄԲԻ ՀԵՏ

Ն. Մ. ԻՓԵՔՉՅԱՆ, Հ. Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

*Նաուտա-Գիգակս մեթոդի միջոցով ուսումնասիրվել են 5-րդ դաշտի էֆերենտ կապերը ենթակեղևային կորիզների և տեսողական թմբի հետ։*

*Հայտնաբերվել է, որ 5-րդ դաշտից սկսվող էֆերենտները վերջանում են պոչավոր կորիզում։ Բացի այդ, 5-րդ դաշտի էֆերենտները վերջանում են գլխավորապես տեսողական թմբի ռետիկուլյար, հետին լատերալ կորիզներում, Ֆորելի H դաշտում, պրետեկտալ շրջանում և* zona incerta-*ում։*

*Եզակի նյարդային թելերը վերջանում են առաջնային վենտրալ կորիզում և տեսողական թմբի բարձիկի առաջնային մասում։*

## THE EFFERENT CONNECTIONS OF THE PARIETAL CORTEX (AREA 5) WITH THE BASAL GANGLIA AND DIENCEPHALON

N. M. IPEKCHIAN, H. O. OGANESSIAN

The projection of the parietal cortex (area 5) upon the basal ganglia and diencephalon has been investigated un cat using Nauta-Gigax technique.

The area 5 sends fibers to the *nucleus caudatus*, where these fibers terminate in the dorso-lateral part of the head.

The area 5 projects through internal capsule into diencephalon. These fibers terminate mainly in the reticular and postero-lateral nuclei, and moderate degeneration is observed in the central lateral nucleus and in the pretectal region. The ventral anterior nucleus and the rostral part of the pulvinar exhibit only sparse degeneration.

The area 5 projects in the hypothalamus, where the fibers terminate mainly in the *zona incerta* and in H Forel field.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Лисица Ф. М.* Сов. психоневр., *2*, 77—86, 1936.
2. *Robertson R. T., Rinvik E.* Brain Res., *51*, 61—79, 1973.
3. *Hassler R., Muhs-Clement K.* J. Hirnforschung, *6*, 6, 377—420, 1964.
4. *Jasper H. H., Ajmone-Marsan G.* A. Stereotaxic Atlas of the Diencephalon. of the Cat. Ottawa, 1954.
5. *Jones E. C., Coulter J. D., Burton H., Porter R.* J. Comp. Neurol., *173*, 1, 53—80. 1977.
6. *Gobbel W. G., Liles G. W.* J. Neurophysiol , *8*, 4, 257—266, 1945.
7. *Szabo J., Cobus P.* In: Corticothalamic projections and Sensorimotor Activities Edit. T. L. Frigyesi, E. Rinvik, M. D. Yahr. Raven, 379—385. New York, 1972.