

А. Б. МЕЛИК-МУСЯН

ОБ ЭФФЕРЕНТНЫХ СВЯЗЯХ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ЯДЕР МОЗЖЕЧКА КОШКИ

Изучались проводящие пути мозжечка после разрушения его центральных ядер. Выяснено, что мозжечковые ядра проецируются на восходящие отделы мозга через восходящие и нисходящие ветви верхней мозжечковой ножки. Дегенерация наблюдается также в среднем и промежуточном мозге.

Несмотря на многочисленные исследования по эфферентным связям мозжечка, эти пути до сих пор остаются предметом всестороннего изучения. Имеется целый ряд работ, посвященных исследованию как проекций отдельных ядер мозжечка на различные отделы центральной нервной системы [1—5], так и комбинированному разрушению их [6—9]. Наличие такого большого фактического материала говорит о том, что наши сведения о мозжечковофугальных волокнах все еще недостаточны и нуждаются в дополнительных данных. В этой связи было интересно сопоставить полученные результаты с существующими литературными данными.

Материал и методика. В серии экспериментов изучалось влияние разрушения ядер мозжечка на его проводящие пути. Опыты проводились на 12 взрослых кошках весом 2—3,2 кг, у которых стереотаксически разрушались центральные ядра мозжечка. Операция введения электрода проводилась в условиях нембуталового наркоза из расчета 40—45 мг на кг веса животного. Отсчет стереотаксических координат осуществлялся по атласу [10]. Электролитическое разрушение ядер проводилось пропусканием постоянного тока в 2 мА в течение 10 сек. На 3, 5, 7-й дни животные забивались путем прижизненной перфузии 10% нейтральным формалином под нембуталовым наркозом. Мозг извлекался и фиксировался в 10% нейтральном формалине в течение 4—6 недель. Готовились серийные срезы на замораживающем микротоме толщиной 30 мк. В работе применялась методика серебряной импрегнации по Наута-Гитакс. Исследовалась часть мозга от передней эктосильвиевой борозды до ядерной области мозжечка. Проекция с полученных препаратов давала возможность составить представление о ходе волокон до их конечного завершения. Полученный материал распределялся следующим образом: локальное повреждение только фастигиального ядра (разрушение его медиальной, латеральной, ростральной и каудальной частей); комбинированное разрушение одновременно двух ядер мозжечка—фастигиального и промежуточного; разрушение промежуточных ядер.

Результаты и обсуждение. Наблюдения показали, что наибольший распад волокон наступал в основном по ходу верхних мозжечковых ножек. Согласно результатам наших исследований, одностороннее разрушение фастигиального ядра вызывает билатеральную восходящую дегенерацию. Дегенерация отмечалась также по ходу нисходящей вет-

ви (до вестибулярных ядер, продолговатого мозга и моста), в среднем и промежуточном мозге, а также в подталамической области (в полях Фореля H_1 и H_2). Наши данные подтверждаются исследованиями других авторов [1, 9, 10]. Таким образом, разрушение разных отделов фастигиального ядра вызывает дегенерацию, наблюдаемую в вестибулярных ядрах (наружном, нижнем, медиальном), по ходу верхней мозжечковой ножки, в верхних колликулах и их комиссуре, в *subst. grisea centralis*, задней комиссуре, ядре Даршкевича, *n. centr. medialis*, *n. geniculi*, VL, VM, вентральном латеральном ядре, вентральном медиальном ядре (рис. 1). Однако в зависимости от локализации разрушения

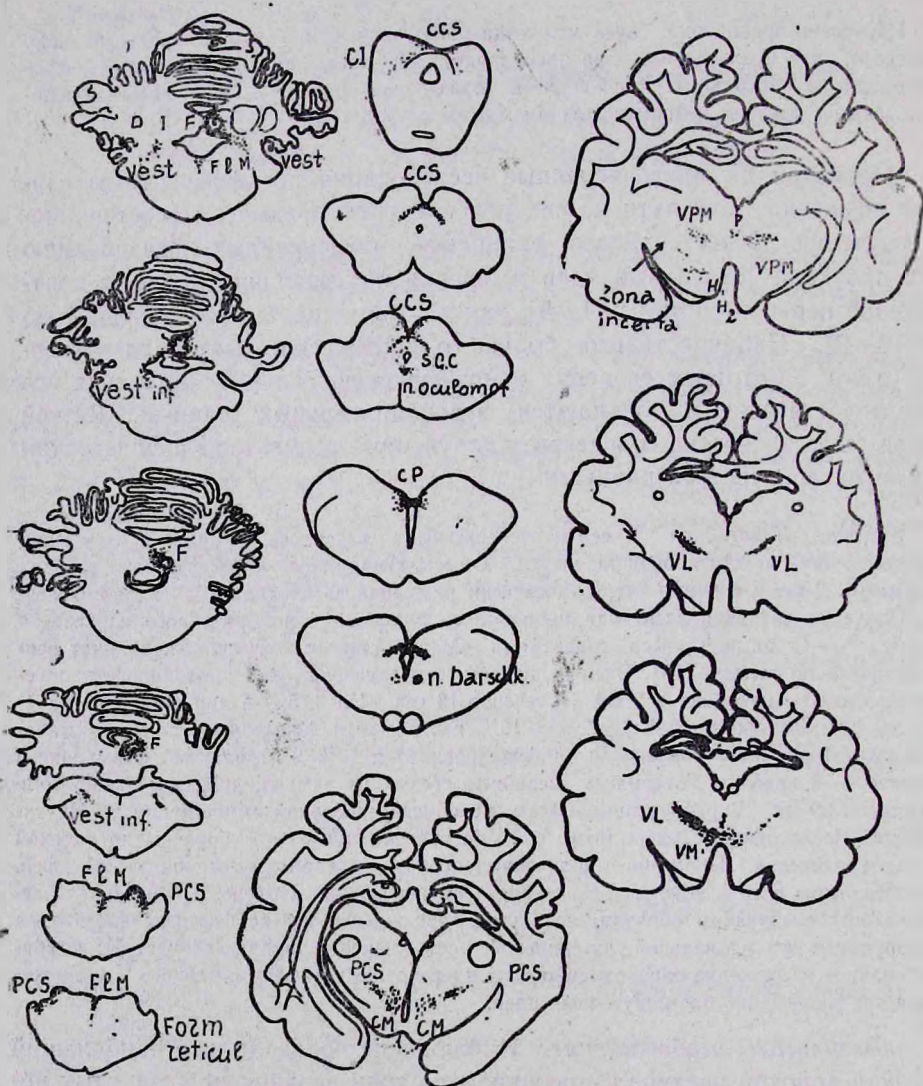


Рис. 1. Схема проекций фастигиального ядра мозжечка после его разрушения на область таламических ядер. Метод Наута-Гигакс.

и его распространенности дегенерация первых волокон может иметь ту или иную степень распространения проявления. Так, наиболее ростральные разрушения фастигиального ядра дают более выраженную дегенерацию в верхних колликулах и менее выраженную в остальных отделах. Большее разрушение каудальных отделов этого ядра вызывает более заметную дегенерацию в конечных областях—VL, VM. Такая картина наблюдается при разрушении той части фастигиального ядра, которая содержит мелкоклеточную подгруппу, выделенную Флуд и Янсен [5] в клеточное подразделение *subnucleus parvicellularis medialis* (SMP). Все это свидетельствует о том, что имеется определенная соматотопика в этих проекциях. Так, наиболее медиальное разрушение фастигиального ядра вызывает более выраженную дегенерацию в VL, тогда как более латеральная локализация очага разрушения является причиной заметного повреждения в вентральном медиальном ядре. Если же разрушение затрагивает не только фастигиальное ядро, но и распространяется на промежуточные ядра, ареал дегенерации расширяется на новые звенья цепи. В этих случаях дегенерация прослеживается в продольном медиальном канатике, верхней мозжечковой ножке, ретикулярной формации продолговатого мозга, в ядрах черепно-мозговых нервов, красном ядре, верхних и нижних колликулах, задней комиссуре, проходит через СМ, завершаясь в таламусе, в вентральном заднем медиальном ядре, вентральном латеральном, вентральном переднем и в вентральном медиальном ядре (рис. 2). Опыты показали, что повреждение промежуточных ядер каждого в отдельности и всего комплекса дает в общем сходную, но с некоторыми различиями картину дегенерации. Так, повреждение переднего промежуточного ядра вызывает дегенерацию заднего крупноклеточного отдела красного ядра, а разрушение заднего промежуточного ядра свидетельствует о проекции его на более медиальную область красного ядра, когда дегенерация не затрагивает самое ядро, а завершается на подступах к нему. Подобную картину наблюдали и другие исследователи [3, 4]. Такое разрушение ядер мозжечка вызывает дегенерацию, которая имеет большое распространение. Повреждения промежуточного ядра вызывают дегенерацию в более ростральных отделах таламуса. При этом дегенерация наблюдается в вентральном заднем медиальном (VPM) и вентральном заднем латеральном (VPL) ядрах вплоть до подталамической области—в *zona incerta* (рис. 3). Отмечается также широкая проекция в комплекс вентральной группы таламических ядер: вентральное латеральное, вентральное медиальное и вентральное переднее (VL, VM, VA), что было показано также и другими исследователями [3, 6, 11, 12]. Следует, однако, отметить, что ни в одном из наблюдаемых случаев не отмечалась дегенерация ни в септуме, ни в гиппокампе, как это наблюдали другие авторы [13—15]. Согласно литературным данным, каждая ядерная область мозжечка, получающая различную афферентацию из разных отделов мозжечковой коры и центральной нервной системы, может служить началом различно функционирующих свя-

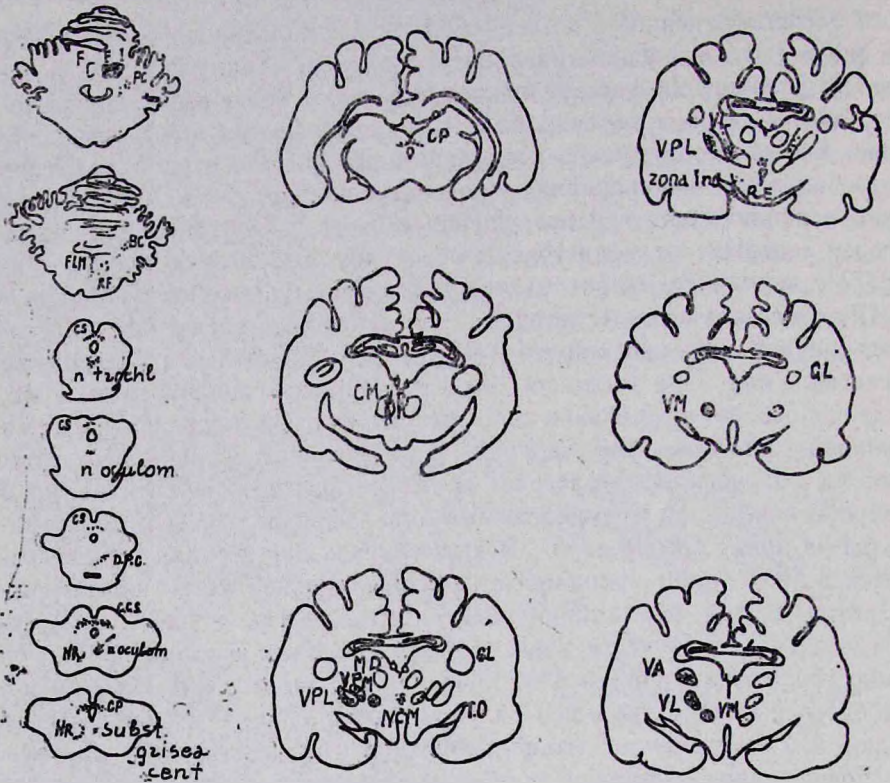


Рис. 2. Комбинированное разрушение фастигиального и промежуточного ядер и их эфферентные проекции. Импрегнация по методу Наута-Гигахс.

зей. Таким образом, центральные ядра мозжечка являются начальным, связующим звеном в интегративной деятельности его.

Из всего изложенного можно заключить, что разрушение фастигиального и промежуточных ядер мозжечка вызывает распад нервных волокон, которые в основном идут в одни и те же структуры головного мозга, образуя двойную проекцию от мозжечка, причем билатеральную от фастигиального ядра и одностороннюю от промежуточных ядер. Следует отметить, что разрушение фастигиального ядра вызывает более мощную дегенерацию на контралатеральной стороне. Проекция от центральных ядер мозжечка наблюдается на различных уровнях мозга и проходит в продолговатый, средний и промежуточный мозг.

Наши наблюдения совпадают с данными других исследователей в отношении этих разделов мозга. Нисходящие ветви верхней мозжечковой ножки спускаются до вестибулярных ядер и ретикулярной формации, завершаясь на уровне среднего мозга в красном ядре и ядрах черепномозговых нервов, а в промежуточном мозге на уровне таламуса. Такая проекция центральных ядер мозжечка на таламус свидетельствует о связи их как со специфическими образованиями таламуса (VL, VPL, VPM, H₁, H₂), так и неспецифическими его структурами (VA, VM, CM), что подтверждается и литературными данными [2, 4, 12].

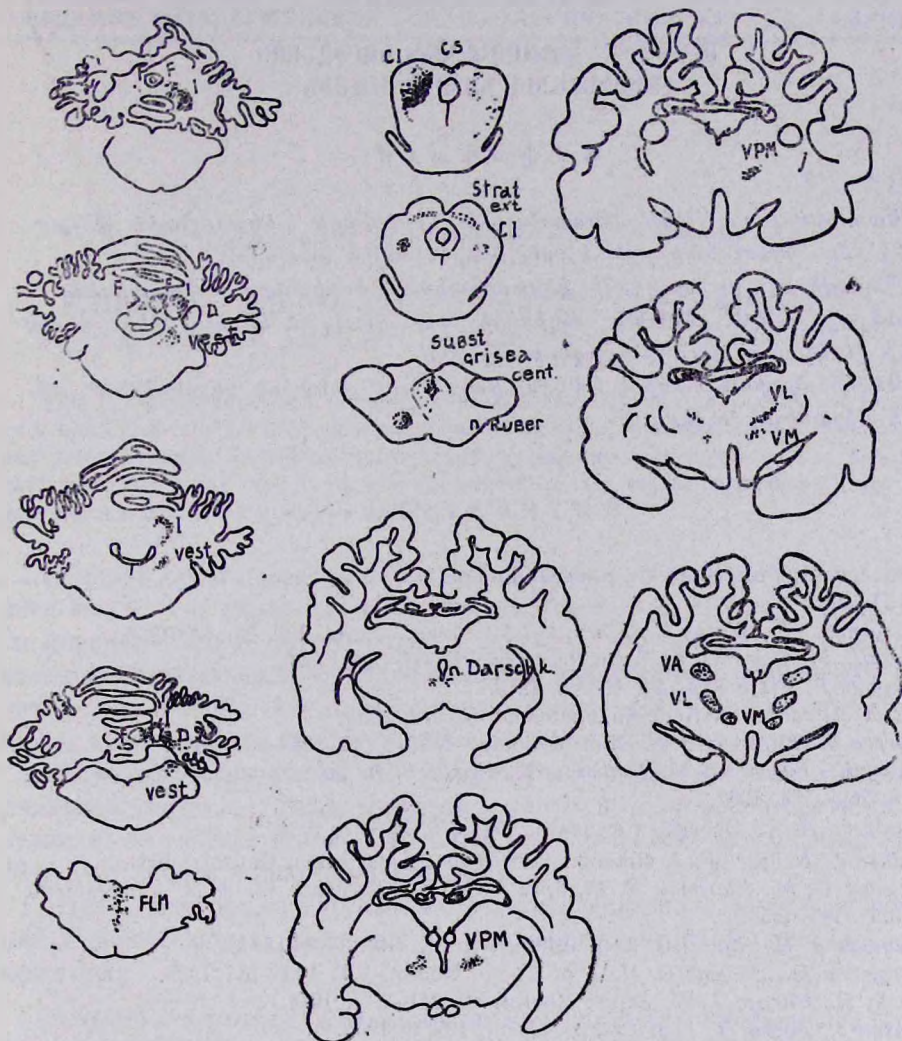


Рис. 3. Разрушение промежуточного ядра мозжечка и проекция нервных волокон от этого ядра до области вентральных ядер таламуса. Метод Наута-Гигакас.

Следует сказать, что разрушение почти всех ядер, согласно нашим данным, вызывает дегенерацию в вентральном латеральном ядре таламуса, т. е. проекция почти всех ядер мозжечка, рассматриваемых нами, свидетельствует о том, что вентральное латеральное ядро (VL) является основным ядром, куда поступает мозжечковая информация. Об этом свидетельствуют и литературные данные [4]. Так, согласно Анжу [4], каждое из ядер, хотя и дает перекрытие в этом ядре, тем не менее имеет свое локальное представительство NIP в латеральной области VL, а фастигиальное ядро—в медиальной области вентрального латерального ядра (VL) [2, 4].

Ա. Բ. ՄԵԼԻԿ-ՄՈՒՍՅԱՆ

ՈՒՂԵՂԻԿԻ ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ԿՈՐԻՉՆԵՐԻ
ԷՖԵՐԵՆՏԱՅԻՆ ԿԱՊԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ս լ մ

Կատունների ուղեղիկի կենտրոնական կորիզների էլեկտրոլիտիկ քայքայումից հետո ուսումնասիրվել է նրա էֆերենտային կապերը:

Պարզվել է, որ ուղեղիկի կենտրոնական կորիզները (ֆաստիգիալ և միջանկյալ) ուղեղի վերելակ ուղիների հետ կապված են ուղեղիկի վերին տարիկի վերելակ ու վայրէջ ճյուղերի միջոցով:

Դեզենդերացիան տեղի է ունեցել թալամուսի վեներալ կորիզներում, միջին և միջանկյալ ուղեղում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Walberg F., Pompeluno O., Brodal A., Jansen J. J. of Comp. Neurol, 118, 1, 49—77, 1962.
2. Carpenter M., Brittin G., Pines J. J. of Comp. Neurol. 109, 65—84, 1958.
3. Angaut P., Bowsher D. Brain Research, 24, 377—394, 1970.
4. Angaut P. Brain Res., 24, 49—68, 1970.
5. Flood S., Jansen J. Acta Anatomica 46, 52—72, 1961.
6. Carrea R. M., Mettler F. A. J. of Comp. Neurol. 101, 565—689, 1954.
7. Niiimi K., Fugitwara N., Takimoto T., Mastugi Sh. Tokushima J. of exp. medicine 8, 269—284, 1962.
8. Косарева А. А. Эволюция функции. 264—273, М.—Л., 1964.
9. Silder J., Neimer W. A stereotaxic atlas of the cat brain, Chicago, 1961.
10. Thomas D. M., Kaufman R. P., Sprague J. M., Chambers W. W. J. Anatomie, 90, 371—385, 1956.
11. MacMaster R., Russel G. J. of Comp. Neurol, 110, 205—215, 1958.
12. Carpenier M., Stevens G. H. J. of Comp. Neurol, 107, 109—163, 1957.
13. Heath R., Harper J. W. Exper. Neurol. 42, 241—247, 1974.
14. Jansen J., Jansen T. J. of Comp. Neurol, 102, 3, 1955.
15. Heath R. Biological Psychiatry, 6, 193—196, 1973.