

НЕЙРОНО-ГЛИАЛЬНЫЕ СООТНОШЕНИЯ В НЕКОТОРЫХ
ПОДКОРКОВЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ МОЗГА У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН

Валерия Викторовна Амуниц

*Научный центр неврологии РАМН, лаборатория анатомии и архитектоники мозга,
105064, г. Москва, переулок Обуха, дом 5, e-mail: discuss7m@mail.ru*

Реферат. На основании нейрогистологических количественных показателей изучены нейроно-глиальные соотношения базального ядра Мейнерта и дорсомедиального ядра таламуса 9 случаев, взятых из коллекции Института мозга РАМН у 6 мужчин и 3 женщин в возрасте от 19 до 60 лет. Выявлены индивидуальная вариабельность и некоторые межполушарные различия.

Ключевые слова: нейрон, глия, сателлитная глия, базальное ядро Мейнерта, дорсомедиальное ядро таламуса.

ИР-АТЛАР ••М ХАТЫН-КЫЗЛАР МИЕНД•ГЕ
КАЙБЕР КАБЫК АСТЫ БЕР•МЛЕКЛ•РЕНД•ГЕ
УЗАРА НЕЙРОНГЛИАЛЬ МӨН•С•Б•ТЛ•РЕ

Валерия Викторовна Амуниц

“Россия медицина ф•нн•ре академиясене• неврология
гыйльми үз•ге” д•үлт• учреждениесе, ми анатомиясе һ•м
архитектоникасы лабораториясе
109004, М•ск•ү ш•һ•ре, Обух тыкрыгы, 5 нче йорт, e-mail:
discuss7m@mail.ru

Нейрогистологик микъдари күрс•ткечл•ре нигезенд•
Россия медицина ф•нн•ре академиясене• баш ми институты
коллекциясенн•н алынган Мейнертны• базаль төше бел•н
таламусны• дорсомедиаль төше арасындагы нейронлы-
глиаль нисб•тт•ге 9 очрак айр•нелг•н. Алар — 19 яшьт•н
60 яшьк• кад•рге кешел•р, шуларны• бсы — ир-ат, 3се —
хатын-кыз. Индивидуаль вариабельлек һ•м кайбер
ярымшарара аерымлыктар ачыкланган.

Төп төшенч•л•р: нейрон, глия, сателлит глияссе,
Мейнертны• базаль төше, таламусны• дорсомедиаль төше.

NEUROGLIAL CORRELATION IN SOME BRAIN
SUBCORTEXES IN MEN AND WOMEN

Valeriya Viktorovna Amunts

State Institution Scientific Centre for Neurology, the Russian
Academy of Medical Sciences, Laboratory for Brain Anatomy
and Architectonics, 5, Obukha pereulok, Moscow, 105064,
e-mail: discuss7m@mail.ru

Based on the neurohistological quantitative data, neuroglial correlations of the nucleus basalis of Meynert and the thalamus dorsomedial nucleus were studied in 9 cases selected from the RAMS Brain Institute collection. Some individual variability and interhemispheric differences were identified.

Key words: neuron, glia, satellite glia, nucleus basalis of Meynert, thalamus dorsomedial nucleus.

Исследование морфологии подкорковых образований мозга связано с открытием В.М. Бехтеревым [3] функции зрительных бугров, их роли в деятельности мозга и значения их, по его мнению, как подкорковых вегетативных центров. В настоящее время в литературе имеется достаточно данных, полученных с помощью КТ, МРТ, а также классических гистологических методик, о половых различиях и асимметрии структуры корковых образований и комиссуральных систем мозга, но очень мало сведений о подкорковых образованиях в этом отношении. Последние посвящены главным образом исследованию диморфизма ядер гипоталамуса у мужчин и женщин [7, 10, 14]. Так, D.F. Swaab и E. Fliers [13] показали, что “Sexual-dimorphic nucleus” преоптической области гипоталамуса (SDN) у мужчин в 2,5 раза больше, чем у женщин, и имеет большее число клеток. Супрахиазмальное ядро (SCN) у мужчин и женщин отличается по форме [11]. Интерстициальное ядро переднего гипоталамуса (JNAH) в 2 раза больше у мужчин, чем у женщин. D.F. Swaab и M.A. Hoffman [10] отметили, что у гомосексуальных мужчин поверхность SCN в 1,7 раза больше, чем у гетеросексуальных мужчин. Однако эти авторы не рассматривали вопрос о структурной асимметрии исследуемых подкорковых образований. Межполушарные и межполовые различия показаны Н.С. Оржеховской [5] на хвостатом ядре и А.Д. Антюховым [2] на миндалине у мужчин и женщин.

Целью настоящей работы являлось изучение нейроно-глиальных соотношений в базальном ядре Мейнерта (ЯМ) и дорсомедиальном ядре таламуса (ДМ) у мужчин и женщин в аспекте асимметрии. По данным литературы, ЯМ, являясь роstralной

частью ретикулярной формации, ответственно за процессы обучения и памяти и при его поражении возникает деменция [8]. Таламус связан с орбитофронтальной, инсулярной, темпоральной корой, а также с базальными ганглиями. ДМ имеет связь с полями 47 и 9 лобной коры мозга, участвующими в регуляции вегетативной и эмоциональной деятельности гностических и мнестических процессов [9, 12].

Исследовали нейроно-глиальные соотношения на основании подсчёта плотности нейронов, плотности общей глии, плотности нейронов окружённых сателлитной глией в $0,001 \text{ мм}^3$ мозгового вещества. Изучали ЯМ и ДМ у 6 мужчин и 3 женщин в возрасте от 19 до 60 лет из коллекции Института мозга РАМН, которые были правшами, умерли внезапно и при жизни не страдали нервными и психическими заболеваниями, на сериальных срезах мозга толщиной 20 мкм и окрашенных крезилом фиолетовым, что было общепринято в НИИ мозга РАМН. Изучали каждый 40-й срез в левом и правом полушариях мозга. При измерении плотности клеток в единице объёма вещества мозга учитывали только клетки с наличием профиля ядра и ядрышка, а также основные признаки дифференцировки нейронов и глиоцитов. Сателлитными считали глиоциты, находившиеся от тела клетки на расстоянии не более диаметра его ядра.

Плотность клеточных элементов измеряли при 40-кратном увеличении микроскопом, что делает возможным дифференцировку нейронов и глии. Исследуемые показатели подсчитывали по формуле: плотность нейронов = $K \times X$ ($0,001 \text{ мм}^3$), где X — среднее число клеток в одном поле зрения; K — постоянный коэффициент, равный 4,5, рассчитанный с учётом поправки Аберкромби, толщины среза и площади поля зрения. Для исследования плотности нейронов и глиоцитов брали 30 полей зрения в левом и правом полушариях ЯМ и ДМ [1]. Для оценки возможности использования параметрического метода обработки данных был проведен тест Шапиро—Уилко (W -тест), который выявил наличие группы выборок, в которых признак не подчинялся закону нормального распределения. Поэтому все данные были обработаны непараметрическим методом. Поиск статистически значимых отличий между выборками в зависимых группах проводился с

помощью критерия Вилконсона. В случае независимых групп использовался критерий Манна—Уитни (U -тест). В обоих случаях проверялась нулевая гипотеза об отсутствии различий между группами при уровне статистической значимости 0,05. Сравнение выборок в независимых группах (мужчины—женщины) проводилось по следующей методике: 1) исследуемый признак у каждого из мужчин (например плотность нейронов) сравнивался с таковым у каждой из женщин (U -тест); 2) для каждой из групп строилось отношение числа найденных отличий к общему числу сравнений; 3) для полученных результатов проводилось построение 95% -го доверительного интервала (ДИ).

Статистическую обработку данных производили с использованием программы Statistica 6.0 [6] А.Д.Антюховым.

В настоящей работе как в ЯМ, так и в ДМ на фоне индивидуальной варибельности выбранных нами показателей выявлены некоторые половые и межполушарные различия нейроно-глиальных отношений по сводным количественным показателям. В ЯМ у женщин по сравнению с мужчинами обнаружена большая плотность нейронов как слева, так и справа, причем справа эта величина даже превышала. Так, в левом полушарии плотность нейронов у женщин преобладала над плотностью нейронов у мужчин в 70% случаев: доверительный интервал (ДИ) — [0,32; 0,92]. В правом полушарии в 80% случаев ДИ — [0,44; 0,97].

По другим показателям в ЯМ выраженной асимметрии и различий между мужчинами и женщинами не было отмечено.

В дорсомедиальном ядре таламуса (ДМ) была обнаружена асимметрия по показателю плотности нейронов, окруженных сателлитной глией. Так, у мужчин медиана в 4 наблюдениях из 6 преобладала слева. По плотности сателлитных глиоцитов также выявлена асимметрия: медиана у мужчин в 3 случаях преобладала слева, у женщин — в одном случае слева и в одном справа из 3. Эти показатели у мужчин по сравнению с женщинами преобладали в 50% случаев. Доверительный интервал (ДИ) в ДМ для плотности сателлитной глии и плотности нейронов, окруженных сателлитной глией, — [0,27; 0,73] (табл. 1 и 2).

НЕЙРОНО-ГЛИАЛЬНЫЕ СООТНОШЕНИЯ В НЕКОТОРЫХ
ПОДКОРКОВЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ МОЗГА У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН

Таблица 1

Плотность сателлитных глиоцитов дорсомедиального ядра таламуса у мужчин и женщин

Наблюдение, возраст	р	Медиана		Нижний квартиль		Верхний квартиль	
		слева	справа	слева	справа	слева	справа
Мужчины							
Ае-2, 19 лет	0,021	3 *	2	2	1	5	3
А-247, 29 лет	0,002	3	5 *	2	4	4	6
Ак-2, 33 года	0,959	4	3	3	3	4	5
Ак-1, 33 года	0,142	4	3	3	2	5	4
Аг-18, 55 лет	0,039	4 *	3	3	2	5	4
Ан-3, 59 лет	<0,001	5 *	2	4	2	6	3
Женщины							
А-1, 27 лет	0,193	4	4	2	3	4	5
А-236, 30 лет	<0,001	4 *	2,5	3	1	5	3
Аг-32, 33 года	0,011	3	5 *	3	4	5	6

* р<0,05. То же в табл. 2.

Таблица 2

Плотность нейронов, окруженных сателлитной глией дорсомедиального ядра таламуса у мужчин и женщин

Наблюдение, возраст	р	Медиана		Нижний квартиль		Верхний квартиль	
		слева	справа	слева	справа	слева	справа
Мужчины							
Ае-2, 19 лет	0,018	2 *	1	2	1	2	2
А-247, 29 лет	0,014	2	3 *	1	2	3	4
Ак-2, 33 года	0,042	4 *	3	3	2	4	3
Ак-1, 33 года	0,045	3 *	2	2	1	3	3
Аг-18, 55 лет	0,123	4	2	2	1	4	3
Ан-3, 59 лет	<0,001	3 *	2	2	1	4	2
Женщины							
А-1, 27 лет	<0,001	2	4 *	1	3	2	5
А-236, 30 лет	0,002	3 *	2	2	1	3	2
Аг-32, 33 года	0,586	3	3	2	2	3	3

Данное исследование выявило, что базальное ядро Мейнерта и дорсомедиальное ядро таламуса по показателям нейроно-глиальных соотношений имеют определённые особенности, зависящие от их функциональных свойств. Так, в ЯМ отмечалось преобладание плотности нейронов у женщин по сравнению с мужчинами. У женщины в этом ядре показатель плотности нейронов, окруженных сателлитной глией, как и величина плотности сателлитных глиоцитов в обоих полушариях, соответствовала их величине у мужчин. Как известно, эти показатели свидетельствуют об активности нейронов. Поскольку ядро Мейнерта ответственно за обучение и память и при его поражении возникает деменция [8], можно полагать, что абстрактная память, связанная с левым полушарием мозга, и память на конкретные события и факторы,

связанная с его правым полушарием (по данным А.Р.Лурия [4]), у мужчин и женщин особо не различаются. Как расценить большую плотность клеток в ЯМ женщин по сравнению с мужчинами? Вероятно, это связано с половыми особенностями женщин. Разрешение этого вопроса требует большего материала и дальнейших исследований в этом направлении.

Дорсомедиальное ядро таламуса, имеющее связь с полями 47 и 9 лобной области коры мозга, ответственное за вегетативные, эмоциональные процессы, а также мнестические и гностические функции [9, 12], по плотности окруженных сателлитной глией нейронов, несмотря на индивидуальную вариабельность, имеют большие величины слева как у мужчин, так и у женщин. Это не является удивительным, так как левое полушарие играет ведущую роль в интегральной деятельности мозга.

Дальнейшая разработка проблемы нейроно-глиальных отношений, вероятно, даст возможность расширить наши представления об их структурной организации, и в частности в аспекте полового диморфизма и асимметрии, и явится скромным вкладом в исследования подкорковых образований, значение которых впервые было открыто А.М. Бехтеревым.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфология. — М.: Медицина, 1990. — 384 с.
2. Антюхов А.Д. Особенности строения амигдаларного комплекса в правом и левом полушариях мозга человека // Структурно-функциональные и нейрохимические закономерности асимметрии и пластичности мозга. — М., 2006. — С. 30 — 33.
3. Бехтерев В.М. Проводящие пути спинного и головного мозга. Руководство к изучению внутренних связей мозга. — СПб, 1896 — 1898, — Ч. 1. — 390 с., — Ч. 2. — 383 с.
4. Лурия А.Р. Высшие корковые функции человека и их нарушения при локальных поражениях мозга. — Изд-во Московского университета, 1969. — 504 с.
5. Оржиховская Н.С. Межполушарные и межполовые различия в структурной организации хвостатого ядра мозга человека // Актуальные вопросы функциональной межполушарной асимметрии. — М., 2006. — С. 210 — 212.
6. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. — Изд-во Медиа Сфера, М., 2006. — 305 с.
7. Allen, L.S. Two sexually dimorphic cell groups in the human brain / L.S. Allen, M. Hines, J.E. Shryne, R.A. Gorski // J. Neurosci. — 1989. — № 9. — P. 497 — 506.
8. Broklandt A. Acetylcholine: neurotransmitter for learning and memory? // Brain Research Reviews. — 1996. — Vol. 21. — P. 285 — 300.

9. Hassler R. Extrapyramidal motor areas of cat's frontal lobes. Their functional and architectonic differentiation // J. Neural. — 1966. — № 5. — P. 301 — 306.

10. Hoffman M.A. The sexually dimorphic nucleus of the preoptic area in human brain comparative morphometric study / M.A. Hoffman, D.F. Swaab // J. Anat. — 1985. — Vol. 164. — P. 55—72.

11. Hoffman M.A. Morphometric analysis of the suprachiasmatic and paraventricular nuclei in the human brain: sex differences and age-dependent / M.A. Hoffman, E. Fliers, E. Youndsmitt., D.F. Swaab // J. Anat. — 1988. — Vol. 160. — P. 127 — 143.

12. Mai Y.K. Atlas of human brain / Y. K. Mai, J. Assneur, Y. Paxinos. — San Diego, London, Boston, New York, Sydney, Tokyo, Toronto: Acad. Press. Harcuri Brace a Company, 1997. — 238 p.

13. Swaab D.F. Asexually dimorphic nucleus in the human brain / D.F. Swaab, E. Fliers // Science. — 1985. — Vol. 228. — P. 1112 — 1115.

14. Swaab D.F. An enlarged suprachiasmatic nucleus in homosexual men / D. F. Swaab, M.A. Hoffman // Brain Res. — 1990. — Vol. 537. — P. 141 — 148.

Поступила 27.02.2007.

