

АСИММЕТРИЯ ХОЛИНЭСТЕРАЗНОЙ АКТИВНОСТИ КОРКОВЫХ ЦЕНТРОВ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

Нами ранее [5] было показано, что холинэстеразная активность коркового вещества является одним из показателей функциональной асимметрии в деятельности коры больших полушарий головного мозга. Эти данные имеют специальную методическую направленность. Располагая сведениями о закономерностях распределения активности указанного фермента в ткани парных центров коры больших полушарий здоровых людей, можно ставить задачу изучения холинэстеразной активности симметричных центров левого и правого полушарий в условиях патологии. В связи с латерализацией симптомов и нарушением межполушарных взаимоотношений при шизофрении [20] весьма актуально изучение закономерностей распределения холинэстеразной активности в ткани парных корковых центров левого и правого полушарий головного мозга при этом заболевании.

В постмортальных исследованиях [12, 18] обнаружено изменение холинэстеразной активности в ткани коры больших полушарий головного мозга людей, болевших шизофренией. Однако взаимоотношение показателей холинэстеразной активности структур симметричных корковых центров не изучено.

Методика. Общую холинэстеразную активность гомогенатов коркового вещества определяли по [13], в модификации [6]. В качестве субстрата был использован ацетилхолинхлорид. Наши предыдущие исследования [4] показали, что среди специфических субстратов (метилхолинбромид, бутирилхолинйодид) ацетилхолинхлорид отличается наибольшим уровнем гидролиза тканью коркового вещества головного мозга человека. Учитывая, что ацетилхолин является специфическим медиатором передачи нервных импульсов в центральной нервной системе, ацетилхолинхлорид был избран в качестве основного субстрата для определения холинэстеразной активности ткани коркового вещества головного мозга человека. Для определения общей холинэстеразной активности использовали ткань парных центров коры головного мозга скоростно скончавшихся людей, болевших шизофренией (15 аутопсий). Коровое вещество для исследования извлекали из следующих парных корковых центров: слуховых, зрительных, кожной чувствительности, общих двигательных, слуховых центров речи, зрительных центров письменной речи, двигательных центров письменной речи, артикуляции. В контрольной группе использовали данные, полученные при определении холинэстеразной активности ткани тех же корковых центров, примерно такого же количества лиц (16 аутопсий), погибших от транспортной травмы.

По данным многих исследований, холинэстеразная активность нервной ткани после смерти человека в течение 24 ч и более существенно не меняется [7, 11, 14, 16, 19]. В связи с этим представляется возможность исследовать указанную ферментную активность нервной ткани скоростно скончавшихся людей. Сравнивали показатели холинэстеразной активности нервной ткани, полученной в постмортальных исследованиях, с рецензированной при нейрохирургических операциях. В результате получены сопоставимые данные [3]. При определении расположения изучаемых восьми корковых центров использовали атлас цитоархитектоники коры больших полушарий головного мозга человека [8], а также данные о приуроченности функций к определенным структурам мозга человека [9].

Результаты исследования по группам больных подвергнуты статистическому анализу с использованием ЭВМ «Минск-22». Достоверность различий показателя холинэстеразной активности в симметричных участках различных корковых центров определяли по критерию Фишера. Рассчитывали среднюю арифметическую величину, коэффициент корреляции [10]; вычисляли ошибку средней арифметической, ошибку коэффициента корреляции, достоверную вероятность.

Результаты и их обсуждение. Изучение материала контрольных наблюдений (16 аутопсий, люди без заболеваний центральной нервной системы) показало, что общая холинэстеразная активность* преобладает в ткани корковых центров левого или правого полушария мозга человека. При левополушарном типе доминирования ферментной активности (табл. 1, б) выявлена существенная асимметрия в величине холинэстеразной активности коркового вещества двигательного анализатора. Однако в ткани корковых центров слухового, зрительного, кожного анализаторов наблюдается симметрия показателей ферментной активности. Для ткани речевых центров характерно доминирование холинэстеразной активности центров левого полушария.

При правополушарном типе (табл. 2, б) в ткани парных структур коры мозга, относящихся к слуховому, зрительному, кожному анализаторам, наблюдается симметрия ферментной активности, а в ткани речевых центров — асимметрия холинэстеразной активности.

При анализе распределения холинэстеразной активности в нервной ткани восьми парных корковых центров 15 субъектов, болевших шизофренией, установлено преобладание ферментной активности в опреде-

Таблица 1. Холинэстеразная активность нервной ткани симметричных корковых центров мозга человека. Доминирует суммарная ферментная активность центров левого полушария, мкмоль/(г·мин)

Ткань симметричных корковых центров	Численность выборки	Средние арифметические		Доверительная вероятность	Коэффициент корреляции
		Л	П		
Болевшие шизофренией (а)					
Слуховых	9	0,53 (0,10)	0,65 (0,07)	0,846	0,74 (0,25)
Зрительных	9	0,64 (0,05)	0,48 (0,09)	0,965	0,80 (0,23)
Кожной чувствительности	9	0,56 (0,07)	0,52 (0,08)	0,299	0,32 (0,35)
Двигательных	9	0,65 (0,09)	0,58 (0,07)	0,550	0,56 (0,31)
Слуховых центров речи	9	0,58 (0,08)	0,49 (0,08)	0,649	0,30 (0,36)
Зрительных центров письменной речи	9	0,66 (0,06)	0,58 (0,08)	0,493	0,27 (0,36)
Двигательных центров письменной речи	9	0,81 (0,12)	0,77 (0,12)	0,602	0,91 (0,16)
Артикуляции речи	9	0,90 (0,14)	0,68 (0,11)	0,901	0,62 (0,28)
Без заболеваний центральной нервной системы (б)					
Слуховых	9	0,73 (0,04)	0,65 (0,08)	0,823	0,79 (0,23)
Зрительных	9	0,72 (0,08)	0,68 (0,07)	0,731	0,91 (0,16)
Кожной чувствительности	9	0,80 (0,10)	0,72 (0,08)	0,846	0,87 (0,19)
Двигательных	9	0,84 (0,07)	0,64 (0,05)	0,995	0,64 (0,29)
Слуховых центров речи	9	0,77 (0,07)	0,64 (0,06)	0,989	0,78 (0,24)
Зрительных центров письменной речи	9	0,79 (0,09)	0,65 (0,06)	0,867	0,37 (0,35)
Двигательных центров письменной речи	9	0,84 (0,08)	0,61 (0,07)	0,999	0,92 (0,15)
Артикуляции речи	9	0,80 (0,03)	0,69 (0,04)	0,973	0,59 (0,31)

В скобках приведены ошибки статистических величин. Л — левая сторона, П — правая сторона.

* В дальнейшем в тексте обозначается холинэстеразная активность.

ялемых структурах левого или правого полушарий отдельных индивидуумов. Аналогичное явление, как указывалось выше, характерно и для мозга лиц, не страдающих указанным заболеванием.

Группирование полученных показателей по признаку доминирования ферментной активности обусловило два вариационных ряда. В табл. 1, а представлены данные, характеризующие показатели холинэстеразной активности нервной ткани, преобладающей в корковых центрах левого полушария (9 аутопсий). Существенные различия в ферментной активности нервной ткани парных корковых центров людей, болевших шизофренией, обнаруживаются лишь в корковом веществе зрительного анализатора. По-разному выражены корреляционные отношения между показателями симметричных центров: высокий уровень коэффициентов корреляции получен только для ткани парных корковых пунктов слухового и зрительного анализаторов и двигательных центров письменной речи. Для показателей указанных симметричных корковых пунктов характерно преимущество коэффициентов схождения. Остальные корковые центры левого и правого полушария характеризуются очень низкими величинами коэффициентов корреляции и преобладанием коэффициентов расхождения. Представленные показатели ферментной активности выявляют определенные отличия от данных такой же, примерно, по количеству контрольной (табл. 1, б) группы людей, не страдающих упомянутым заболеванием. Это, прежде всего, появление межполушарной разницы в холинэстеразной активности коркового вещества зрительного анализатора субъектов, болевших шизофренией. В показателях ферментной активности нервной ткани группы лиц, не болевших указанным заболеванием, такая разница отсутствует. В корковом веществе двигательного анализатора болевших шизофренией зарегистрировано обратное отношение: отсутствие разницы в ферментной активности структур симметричных зон. По сравнению с контрольной группой у лиц, болевших шизофренией, наблюдается некоторая тенденция к ослаблению корреляционной связи между показателями холинэстеразной активности парных корковых образований указанных анализаторов.

В симметричных структурах нервной ткани речевых центров (слухового, письменной речи, артикуляции речи) людей, болевших шизофренией, сглаживаются различия холинэстеразной активности и, в основном, снижаются коэффициенты корреляции, чего мы не наблюдаем у лиц, не болевших шизофренией.

Табл. 2 отображает данные, характеризующие холинэстеразную активность нервной ткани, суммарно преобладающую в корковых центрах правого полушария (6 аутопсий). Существенные различия в ферментной активности парных образований нервной ткани больных шизофренией обнаружены только в корковых структурах зрительного центра письменной речи (табл. 2, а). Наблюдается чрезвычайно низкий уровень корреляционных отношений между отмеченными парными центрами (за исключением двигательного центра письменной речи). Таким образом, различия в активности изучаемого фермента, имеющие достоверную величину в ткани симметричных образований речевых центров здоровых людей контрольной группы (табл. 2, б), сглаживаются у лиц, болевших шизофренией. Это, в первую очередь, касается ферментных показателей ткани слухового центра речи и анализатора артикуляции речи. Эти данные согласуются с исследованиями [2] по функциональной специализации полушарий при шизофрении. Различия ферментативной активности несколько ниже уровня достоверности отмечаются и в симметричных образованиях двигательного центра письменной речи. Разница в холинэстеразной активности симметричных зон зрительного анализатора письменной речи сохраняется в соответствии с данными контрольной группы.

Обобщая имеющиеся данные, необходимо отметить, что общий уровень межполушарных отношений показателей холинэстеразной активности ткани коркового вещества у людей, болевших шизофренией,

Таблица 2. Холинэстеразная активность нервной ткани симметричных корковых центров мозга человека. Доминирует суммарная ферментная активность центров правого полушария, мкмоль/(г·мин)

Ткань симметричных корковых центров	Численность выборки	Средние арифметические		Доверительная вероятность	Коэффициент корреляции
		Л	П		
Болевшие шизофренией (а)					
Слуховых	6	0,36 (0,07)	0,56 (0,14)	0,815	0,47 (0,44)
Зрительных	6	0,30 (0,06)	0,46 (0,04)	0,933	0,30 (0,48)
Кожной чувствительности	6	0,50 (0,04)	0,56 (0,07)	0,581	0,49 (0,44)
Двигательных	6	0,57 (0,07)	0,53 (0,09)	0,290	0,37 (0,46)
Слуховых центров речи	6	0,51 (0,10)	0,60 (0,12)	0,419	0,06 (0,50)
Зрительных центров письменной речи	6	0,22 (0,06)	0,42 (0,07)	0,956	0,46 (0,44)
Двигательных центров письменной речи	6	0,40 (0,07)	0,51 (0,08)	0,933	0,85 (0,26)
Артикуляции речи	6	0,42 (0,04)	0,42 (0,08)	0,075	0,30 (0,48)
Без заболеваний центральной нервной системы (б)					
Слуховых	7	0,60 (0,10)	0,77 (0,09)	0,806	0,22 (0,44)
Зрительных	7	0,62 (0,07)	0,63 (0,07)	0,076	0,21 (0,44)
Кожной чувствительности	7	0,50 (0,06)	0,64 (0,06)	0,806	0,47 (0,39)
Двигательных	7	0,68 (0,09)	0,86 (0,07)	0,930	0,50 (0,39)
Слуховых центров речи	7	0,53 (0,06)	0,74 (0,07)	0,946	0,19 (0,44)
Зрительных центров письменной речи	7	0,49 (0,06)	0,68 (0,08)	0,957	0,44 (0,40)
Двигательных центров письменной речи	7	0,65 (0,07)	0,88 (0,09)	0,981	0,62 (0,35)
Артикуляции речи	7	0,50 (0,07)	0,76 (0,07)	0,984	0,44 (0,40)

отличается от соответствующих данных контрольной группы людей, не страдающих заболеваниями центральной нервной системы. У болевших шизофренией выявляется асимметрия в показателях холинэстеразной активности ткани парных корковых центров зрительного анализатора, для которого у здоровых людей характерна симметрия указанных показателей.

Для общих двигательных и речевых центров людей, не болевших шизофренией, присуща асимметрия показателей холинэстеразной активности. У лиц же, страдавших указанным заболеванием, межполушарные отношения показателей холинэстеразной активности ткани указанных центров характеризуются ослаблением ферментной асимметрии, вплоть до ее полного отсутствия. Эти наблюдения согласуются с данными [15, 17] по изучению асимметрии в деятельности полушарий мозга больных шизофренией.

При анализе данных контрольной группы можно прийти к заключению, что холинэстеразная активность коркового вещества является одним из показателей функциональной асимметрии в деятельности коры больших полушарий головного мозга. При заболевании шизофренией асимметрия холинэстеразной активности ткани коры больших полушарий головного мозга претерпевает существенные изменения, что может служить одной из возможных причин патологических изменений высшей нервной деятельности у больных шизофренией.

ASYMMETRY OF CHOLINESTERASE ACTIVITY
IN THE CENTRES OF HUMAN CEREBRAL HEMISPHERES

Cholinesterase activity indices of the cortical substance were studied in symmetrical cerebral centres of people suffered from schizophrenia. Nervous tissue for the investigation was obtained by autopsy. The starting level of interhemispherical relations of cholinesterase activity values in the tissue of symmetric cortical centres, typical of the people not suffering from the diseases of the central nervous system was changed in the people suffered from schizophrenia during their life-time. Asymmetry in cholinesterase activity indices from the tissue of pair cortical centres of the visual analyzer was observed in the patients with schizophrenia. Asymmetry in cholinesterase activity indices was typical of the tissue of common motor and speech centres of people who did not suffer from the diseases of the central nervous system. In patients with schizophrenia interhemispherical relations of cholinesterase activity indices in the tissue of the above centres were characterized by the relaxation of enzymic asymmetry up to its complete absence.

Medical Institute, Lvov

Список литературы

1. Кауфман Д. А., Траченко О. П. Функциональная специализация полушарий и шизофрения. — В кн.: 13-й съезд Всесоюз. физиол. о-ва им. И. П. Павлова, посвящ. 150-летию со дня рождения И. М. Сеченова, Алма-Ата, 1979. Л., 1979, т. 2, с. 311—312.
2. Кауфман Д. А., Траченко О. П. Исследование межполушарий асимметрии у здоровых и больных шизофренией методом дихотического тестирования. — Физиология человека, 1981, 7, № 6, с. 1034—1041.
3. Кононенко В. С. Медиаторно-ферментные процессы в корковой ткани головного мозга при осуществлении одностороннего условного рефлекса. — В кн.: XXV совещ. по пробл. высш. нерв. деятельности (26—29 сент. 1977): Тез. докл., Л., 1977, вып. 2, с. 75—76.
4. Кононенко В. С. О нейрохимической асимметрии больных полушарий головного мозга человека. — Журн. высш. нерв. деятельности, 1980, 30, вып. 4, с. 773—779.
5. Кононенко В. С. Холинэстеразная активность нервной ткани как показатель асимметрии центров больших полушарий головного мозга. — Физиология человека, 1980, 6, № 3, с. 434—439.
6. Панюков А. Н. О применении метода Хестрина для раздельного измерения активности холинэстераз. — Вopr. мед. химии, 1966, 12, вып. 1, с. 88—95.
7. Сальников В. В., Андерс В. Н., Давыдова А. П., Клешинов В. Н. Электронно-цитохимическое распределение ацетилхолинэстеразы, моноаминоксидазы и Mg^{2+} -АТФазы в гипоталамусе человека. — Журн. невропатологии и психиатрии, 1977, 77, № 7, с. 971—975.
8. Саркисов С. А., Филимонов И. Н., Кононова Е. П. и др. Атлас цитоархитектоники коры большого мозга человека. — М.: Медгиз, 1955.—276 с.
9. Саркисов С. А. Структурные основы деятельности мозга. — М.: Медицина, 1980.—295 с.
10. Скобский Н. Л. Гуморальные асимметрии в механизме развития болезни. — М.: Медицина, 1969.—102 с.
11. Davies P. Neurotransmitter-related enzymes in senile dementia of the Alzheimer type. — Brain Res. 1979, 171, N 2, p. 319—327.
12. Domino E. P., Krause B. R., Bowers J. Regional distribution of some enzymes involved with putative neurotransmitters in the human visual system. — Ibid., 1973, 58, N 1, p. 179—189.
13. Hestrin S. The reaction of acetylcholine and other carboxylic acid derivatives with hydroxylamine and its analytical application. — J. Biol. Chem., 1949, 180, p. 149—261.
14. Mackay A. V., Davies P., Dewar A. J., Yates C. M. Regional distribution of enzymes associated with neurotransmission by monoamines, acetylcholine and GABA in the human brain. — J. Neurochem., 1978, 30, N 4, p. 827—839.
15. Merrin E. L. Clinical characterization of schizophrenic patients and cerebral asymmetry: review and hypothesis. — Comp. Psychiat., 1982, 23, N 1, p. 55—67.
16. McGeer P. Z., McGeer E. G., Fibiger H. C. Choline acetylase and glutamic acid decarboxylase in Huntingtons chorea. — Neurology, 1973, 23, N 9, p. 912—917.
17. Newlin D. B., Carpenter B., Golden C. J. Hemispheric asymmetries in schizophrenia. — Biol. Psychiat., 1981, 16, N 6, p. 361—382.
18. Pope A. Problems of interpretation in the chemical pathology of schizophrenia. — J. Psychiat. Res., 1974, N 11, p. 265—272.
19. Reichmeir K., Ermini M., Schlecht H. P. Altersbedingte anizimatische Veränderungen in menschlichen Grosshirncortex. — Aktuel. Gerontol., 1978, 8, N 8, p. 441—448.
20. Taylor P., Fleminger J. J. The lateralization of symptoms in schizophrenia. — Brit. J. Meg. Psychol., 1981, 54, N 1, p. 59—65.