НАЦИОНАЛЬНО-ЭТНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ СТАРЕНИИ

С.М. Кузнецова, В.В. Кузнецов

ГУ "Институт геронтологии им. Д.Ф. Чеботарьова НАМН Украины", г. Киев

Возрастающие миграционные потоки людей, смена географических регионов, изменение экологических условий жизни требуют изучения как регионарных, так и этнических особенностей онтогенеза [5]. В формировании адаптационно-приспособительных реакций организма к изменяющимся экогеографическим условиям значительная роль принадлежит центральной нервной системе (ЦНС) [4]. В то же время окружающая среда оказывает модифицирующее влияние на конституциональные особенности ЦНС [12]. Следовательно, регионарно-этнические аспекты предусматривают анализ функционального состояния ЦНС, во-первых, для изучения способности организма адаптироваться к определенной среде и, во-вторых, для оценки системной реализации определенного генотипа в данной экологической нише [9]. Наиболее информативно для определения функционального состояния ЦНС изучение показателей биоэлектрической активности мозга, характеризующих состояние метаболических и гемодинамических процессов в головном мозгу [17].

Целью исследований было изучение возрастных особенностей функционального состояния ЦНС у лиц 2 этнических групп Азербайджанского региона: азербайджанцев - коренного населения и русских (с. Ивановка, Исмаиллинский район), мигрировавших в Азербайджан более 150 лет назад из России. В этом регионе отмечен высокий индекс долголетия (52%), характерный для коренного населения, по сравнению с русской национально-этнической группой (12,2%).

Материал и методы исследования. Проведено комплексное клинико-неврологическое обследование 242 лиц азербайджанской национально-этнической группы и 253 лиц русской этнической группы в возрасте от 20 до

89 лет. Биоэлектрическая активность головного мозга регистрировалась с помощью портативного 9-канального электроэнцефалографа с фотостимулятором фирмы "Nichon Kohden" (Япония), способного работать без экранированной камеры. Биотоки отводились биполярно по международной схеме - 10-20 от лобных, центральных, теменных, затылочных и височных областей; исследование проводили в первую половину дня после адаптации обследуемых к обстановке. У каждого обследуемого регистрировалась фоновая ЭЭГ в состоянии относительного покоя при закрытых глазах. В качестве функциональной нагрузки использовалась ритмическая световая стимуляция частотами 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 Гц по восходящей [6].

Оценка уровня биоэлектрической активности головного мозга проводилась по частотно-амплитудным характеристикам доминирующего альфа-ритма, реактивности, наличию патологических компонентов ЭЭГ. Частотно-амплитудные показатели альфа-ритма служат важной характеристикой функционального состояния мозга, так как показатели частоты альфа-ритма рассматриваются как биологические часы мозга [19]. Е.А. Жирмунская в своей классификации разных типов ЭЭГ выделяет так называемый плоский тип со значительным обеднением или почти полным отсутствием доминирующего альфа-ритма [10, 24]. В ряде работ показано, что лица с ЭЭГ такого типа подвержены большему риску развития церебральной сосудистой патологии [14, 16, 28].

Результаты и обсуждение. При комплексном обследовании лиц двух групп отмечены значительные этнические различия по возрастному диапазону функциональной активности эндокринной системы. У женщин русской национально-этнической группы раньше на-

*e-mail: stroke_kiev@mail.ru

стует менархия (русские $14,5 \pm 0,6$ лет, азербайджанки $15,3 \pm 0,1$ лет, $p < 0,05$) и менопауза (соответственно $48,4 \pm 0,6$ и $50,6 \pm 0,7$ лет, $p < 0,05$). У русского населения Азербайджанского региона выше частота отдельных форм церебральной сосудистой патологии. Этнические различия характерны по частоте и выраженности патологии магистральных сосудов головы (по данным ультразвуковой доплерографии). Общая частота всех форм патологии магистральных сосудов головы среди обследованных лиц в возрасте 45-89 лет у лиц русской этнической группы составляет 65%, у

лиц азербайджанской группы - 20,5%. Высокая частота церебральной сосудистой патологии у русского населения Азербайджанского региона указывает на необходимость при разработке направления по профилактике сосудистых заболеваний с позиции популяционной стратегии учитывать этническую структуру популяции.

В таблице 1 дана возрастная и половая характеристика частоты плоских ЭЭГ у лиц русской и азербайджанской национально-этнической группы в Азербайджанском регионе.

Таблица 1

Частота плоских ритмов ЭЭГ у лиц 2 этнических групп Азербайджанского региона, %

Возраст, годы	Мужчины		Женщины	
	Русские	Азербайджанцы	Русские	Азербайджанцы
20-40	-	2,9	3,7	-
45-59	41,7*	6,7	22,2	17,1
60-74	18,5	20,7	25,0*	3,0
75-89	26,1*	-	22,7*	3,0

Примечания:

* - статистически достоверные различия между национально-этническими группами, $p < 0,05$

Как видно из представленных данных, плоский тип ЭЭГ чаще встречается у лиц русской этнической группы. Эти различия статистически достоверны в группах мужчин среднего возраста, в группах женщин пожилого возраста и у мужчин и женщин старческого возраста. Следует отметить, что этнические различия более выражены в старческом возрасте. Так, если среди лиц азербайджанской национально-этнической группы этого возраста плоский тип ЭЭГ у женщин составляет 3 %, а у лиц мужского пола этот тип ЭЭГ не обнаружен, то среди лиц русской этнической группы плоский тип ЭЭГ встречается соответственно у 22,7 и 26,1 %. Этнические различия отмечены и в возрастной динамике частоты плоских типов ЭЭГ. Установлено, что как у русских, так и у азербайджанцев в среднем возрасте в период нейрогуморальной перестройки достоверно увеличивается частота плоских ЭЭГ по сравнению с молодым возрастом. Однако, если у лиц азербайджанской национально-этнической группы в старческом возрасте частота плоских ЭЭГ снижается до уровня, характерного для лиц молодого

возраста, то у лиц русской этнической группы сохраняется высокая частота плоских типов ЭЭГ. Учитывая, что плоский тип ЭЭГ в определенной степени отражает корково-подкорковую дисфункцию, этнические особенности возрастной динамики плоских типов ЭЭГ свидетельствуют о более узком диапазоне церебрального гомеостаза у лиц русской этнической группы по сравнению с представителями азербайджанской группы, что может определять более высокую частоту церебральной сосудистой патологии у русского населения этого региона [3].

Изучение структуры возрастных изменений нейрофизиологических процессов, лежащих в основе приспособительной деятельности ЦНС, является ключевым направлением экофизиологии [2, 7]. Для определения этнических особенностей адаптации проведен частотно-амплитудный анализ электрогенеза мозга у лиц разного возраста двух национально-этнических групп.

Установлено, что частота альфа-ритма в процессе старения снижается у мужчин представителей русской этнической группы в сред-

нем на 0,3 Гц, у женщин - на 0,27 Гц каждые 15 лет, а у лиц азербайджанской группы соответственно на 0,22 и 0,17 Гц. Уровень амплитудных параметров альфа-ритма также имеет эт-

нические различия. У мужчин 20-75 лет и у женщин 20-60 лет амплитуда альфа-ритма достоверно выше у представителей азербайджанской этнической группы (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика амплитуды альфа-ритма у лиц 2 этнических групп, мкВ

Возраст, годы	Мужчины		Женщины	
	Русские	Азербайджанцы	Русские	Азербайджанцы
20-40	26,1±3,3*	38,5±4,9	26,4±2,4*	44,3±5,4
45-59	18,9±2,1*	33,6±5,4	28,4±2,1*	41,4±5,0
60-74	24,4±2,6*	43,2±8,1	30,7±3,1	37,3±5,3
75-89	21,9±2,9	26,1±2,9	28,4±3,6	27,2±7,1

Примечания:

* - статистически достоверные различия между этническими группами, $p < 0,05$

Об интенсивности возрастных изменений ЦНС свидетельствует и увеличение в общей структуре ЭЭГ патологических компонентов. У лиц русской этнической группы в

структуре ЭЭГ выше частота медленной активности (дельта- и тета-), чем у лиц азербайджанской национально-этнической группы (таблица 3).

Таблица 3

Частота диффузной медленной активности ЭЭГ у лиц разного возраста 2 этнических групп Азербайджанского региона, %

Возраст, годы	Мужчины		Женщины	
	Русские	Азербайджанцы	Русские	Азербайджанцы
20-40	25,0	17,4	24,2	20,1
45-59	47,1*	16,1	25,7	25,0
60-74	58,0*	20,7	54,8*	30,0
75-89	56,5*	22,2	45,5*	24,0

Примечания:

* - статистически достоверные различия между этническими группами, $p < 0,001$

Так, у лиц русской этнической группы Азербайджанского региона статистически достоверное увеличение частоты диффузной и локальной медленной активности на ЭЭГ наблюдается в период 60-74 года, а у лиц азербайджанской группы в возрастном периоде от 20 до 89 лет статистически достоверно не повышается уровень медленной активности, что согласуется с данными, полученными в Абхазском регионе при обследовании коренного населения, где также отсутствовал статистически достоверный рост медленной активности [8]. Существует предположение, что увеличение мощности и амплитуды медленных ритмов, таких как дельта- и тета (или "замедление" ЭЭГ), рассматривается как маркер ишемии мозга, проявляющийся дисфункцией подкорковых структур и угнетением коры [11, 20].

Отсутствие роста патологической медленной активности в одних этнических группах и наличие в других в определенной степени подтверждают точку зрения авторов, связывающих рост медленных волн не с возрастом, а с сопутствующими заболеваниями, в частности сосудистыми [22]. Некоторые авторы предлагают такие параметры ЭЭГ, как удельный вес медленной активности и частотные параметры альфа-ритма, включить в систему показателей для выявления лиц с повышенным риском церебральной сосудистой патологии и использовать для оценки функционального состояния головного мозга у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями [10, 13].

Типы реакции биоэлектрической активности головного мозга при воздействии внешних стимулов, в частности световых мельканий,

претерпевают определенную эволюцию в онтогенезе. Изучение реакции усвоения навязанных ритмов у лиц разного возраста позволило установить этнические особенности динамики

реактивности мозга на афферентное воздействие. Эти различия больше всего проявляются при анализе крайних типов реакции усвоения навязанных ритмов (таблица 4).

Таблица 4

Возрастная характеристика частоты различных типов реакции усвоения навязанных ритмов у лиц двух национально-этнических групп Азербайджанского региона, %

Реактивность		Возраст, годы			
		20-40	45-59	60-74	75-89
Высокая	I	15,8*	3,3*#	25,9*#	4,4#
	II	50,0	34,5#	44,0*	5,9#
Ареактивные	I	31,6*	33,3*	33,3*	39,1*
	II	15,6	6,9#	0#	5,9#
Высокая	III	20,8*	23,6*	17,9*	9,1*#
	IV	41,4	39,4	35,1	30,4#
Ареактивные	III	3,7*	15,2#	10,7*#	9,1*
	IV	20,7	18,2	2,7#	0#

Примечания:

* - статистически достоверные различия между двумя национально-этническими группами одного возрастного периода, $p < 0,05$

- статистически достоверные возрастные различия в пределах одной этнической группы, $p < 0,01$

I - мужчины русской национально-этнической группы,

II - мужчины азербайджанской национально-этнической группы,

III - женщины русской национально-этнической группы,

IV - женщины азербайджанской национально-этнической группы

У лиц азербайджанской национальности часто встречается высокая реактивность на подаваемое световое раздражение, и только у мужчин 75-89 лет частота этих типов реактивных ЭЭГ достоверно снижается. У лиц русской этнической группы всех возрастов высокий уровень реактивности бывает значительно реже. Так, частота высоких типов реактивности снижается у женщин с возрастом с 23,6 до 9,1%, у мужчин с 15,8 до 4,4%. Следует отметить достаточно высокую частоту у лиц русской национально-этнической группы в общей структуре реактивных типов ЭЭГ ареактивных типов, особенно у мужчин (31,6-39,1%, у женщин 3,7-15,2%). У лиц азербайджанской группы частота ареактивных типов ЭЭГ в возрасте 45-89 лет составляет 6,9-5,9% у мужчин и 18,2-2,7% у женщин. Отсутствие возрастной динамики частоты ареактивных типов ЭЭГ в азербайджанской этнической группе свидетельствует о сохранности корково-подкорковых взаимоотношений у лиц этой этнической группы даже в пожилом возрасте.

Следовательно, результаты сравнительного анализа уровня биоэлектрической активности головного мозга в двух национально-этнических группах разного возраста указывают на наличие как общебиологических возрастных изменений ЭЭГ, так и этнических особенностей. Общебиологические закономерности характеризуются снижением частоты альфа-ритма с возрастом и уменьшением электрокортикальной реактивности мозга на внешние стимулы. Этнические особенности проявляются в возрасте наступления этих изменений и в их интенсивности. Так, в процессе старения в русской этнической группе более интенсивно, чем в азербайджанской, замедляется частота альфа-ритма. Сохранность у лиц азербайджанской национально-этнической группы в процессе старения достаточно высокой реактивности на фотостимуляцию свидетельствует о широком диапазоне функциональной активности неспецифических синхронизирующих таламокортикальных механизмов, что способствует формированию в этой этнической группе высокого уровня

адаптационно-регуляторных процессов в ЦНС [21, 27, 30].

Этнические различия между двумя группами наиболее выражены в частоте диффузных или локальных, "относительно" нерегулярных или условно-патологических компонентов ЭЭГ в лобно-центральных и височных областях с медленной дельта- и тета-активностью. У лиц русской национально-этнической группы достоверное увеличение удельного веса медленной активности на ЭЭГ отмечается в возрасте 60-74 года, у лиц азербайджанской этнической группы в течение возрастного периода 20-89 лет частота патологических изменений ЭЭГ достоверно не увеличивается.

Итак, установлено более выраженное старение ЦНС у лиц русской этнической группы населения Азербайджанского региона по сравнению с коренным. Интенсивность старения и состояние здоровья отражают адаптацию организма к окружающей социально-географической среде [29]. Исходя из данных о биологии и экологии отдельных популяций, жизнь которых исторически складывалась в неадекватных генотипу климатогеографических зонах, установленные особенности старения ЦНС у русского населения можно рассматривать как проявление особенностей адаптационных механизмов в данной популяции, обусловленных нарушением равновесия и гармонического взаимодействия генотип - среда [1, 14, 25].

Лица русской этнической группы в Азербайджане испытывает неадекватное для его генотипа действие экологического окружения. К специфическим экологическим факто-

рам южных широт, играющим, вероятно, значительную роль в процессах дезадаптации русского населения в Азербайджане, можно отнести повышенное ультрафиолетовое облучение, высокую температуру воздуха, электромагнитные факторы [18]. Все перечисленные воздействия нехарактерны для средней полосы России и ведут к нарушению циркадных ритмов, увеличению продукции свободных радикалов, определяющих интенсивность молекулярных процессов старения [23, 26].

Важными причинами, обуславливающими особенности процесса старения и высокий уровень церебральной сосудистой патологии в русской этнической группе Азербайджанского региона является их недостаточная генетическая адаптированность к неадекватной для данной этнической группы среде, так как популяции обладают набором генетических приспособлений к той конкретной среде, в которой происходила ее естественная история [1].

Таким образом, формирование долголетия возможно только при гармоничном соответствии генотипов и социально-экономического окружения. И.И. Шмальгаузен писал, что "процессы регуляции и адаптации - одно из средств борьбы организма со старостью, успех в этой борьбе, т.е. выживание, строится на неразрывной взаимосвязи между "внутренним хозяйством" организма и его внешним окружением. Нарушение этих взаимоотношений ведет к дезадаптации - изменению темпа старения и росту сердечно-сосудистых заболеваний" [15].

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях (3-е перераб. и дополн. изд.) // М.: ИКЦ Академкнига, 2003. - 431С.
2. Давыдовский И.В. Общая патология человека // М., 1969. - 275 С.
3. Долгожительство а Азербайджане: сб. научных трудов. - Москва: Наука, 1989. - 184 с.
4. Илюхина В.А. Предпосылки и перспективы исследования физиологических аспектов проблемы энергетического дефицита при астенических состояниях здорового и больного человека // Физиология человека. - том 21. - № 1. 1995. - С. 143-160
5. Козлов В.И. Исследование проблем долгожительства.

ва. - В кн.: Феномен долгожительства, М.: Наука, 1982. - С. 5-12

6. Кропотов Д. Количественная ЭЭГ, когнитивные вызванные потенциалы мозга человека и нейротерапия // Перевод с англ. под редакцией В.А. Пономарева.- Донецк: Издатель Заславский А.Ю., 2010. - 512 С.
7. Кузнецова С.М. Регионарно-этническая и генеалогическая характеристика долголетия и церебральной сосудистой патологии в старости // Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. - Киев, 1989. - 50 С.
8. Кузнецова С.М. Порівняльні епідеміологічні дослідження церебральної судинної патології в трьох регіонах Радянського Союзу (Україна, Азербайджан,

Абхазія) // VIII з'їзд невропатол., психіатр.та...
Укр.РСР. Харків, 1990. - С. 75-76
9. Маньковский Н.Б., Минц А.Я., Кузнецова С.М., Белоног Р.П. Долгожители - нейрофизиологические аспекты. - Ленинград: Наука, 1985. - 160 с.
10. Огурцова А.А. Электрофизиологический мониторинг при операциях на сосудах головного мозга // Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - М., 2005. - 25с.
11. Сазонова О.Б. Мониторинг спонтанной биоэлектрической активности мозга в нейроанестезиологии и нейрохирургии // Рос. Журн. анестезиологии и интенсивной терапии, - 1999. - № 1. - С 64-70.
12. Старовойтова Г.В. Этнопсихологические аспекты феномена долгожительства. - В кн.: Феномен долгожительства, М.: Наука, 1982. - С. 85-90
13. Тарасова И.В., Вольф Н.В., Трубникова О.А., Барбараш О.Л. Изменения электроэнцефалограммы у пациентов, перенесших коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения // Журнал неврологии и психиатрии, - 2012. - № 3. - С 13-17.
14. Фролькис В.В. Старение мозга // Л.: Наука, 1990. - 280 С.
15. Шмальгаузен И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. Избранные труды // М.: Наука, 1982. - 383 С.
16. Basar E., Basar-Eroglu C., Karakas S., Schurmann M. Gamma, alpha, delta, and theta oscillations govern cognitive processes // Int. J. Psychophysiol. - 2001. - 39., 2-3. - P. 241-248
17. Buzsaki G., Watson B. Brain rhythms and neural syntax: implications for efficient coding of cognitive content and neuropsychiatric disease // Dialogues in clinical neuroscience - 2012. - 14. - 4. - P. 345-367
18. Coben L.H., Daniger W., Beng L. // Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol. - 1983. - Vol. 55, N 4. - P. 372-380
19. Fogel F. Grundlagen und Bedeutung genetisch bedingter Variabilität des normalen menschlichen EEG //

EEG- EMG- 1986.-17, №4. -S. 173-188.
20. Freye E., Levy J.V. Cerebral monitoring in the operating room and the intensive care unit: an introductory for the clinician and a guide for the novice wanting to open a window to the brain // J. Clin. Monit. Comput. - 2005. - 19. - 1-2. - P. 1-76
21. Gastaut J., Farnarier G., Michel B. et al. // Rev. Electroenceph. - 1980. - N 3. - P. 228-235
22. Holschneider D., Leuchter A. Quantitative electroencephalography // В кн. Textbook of geriatric neuropsychiatry /Coffey E., Jeffery M./ 2000. - 950 P.
23. Libeskind Therapeutic strategies in cerebral ischemia // Oxford. - 2001. - 152 P.
24. Llinas R.R., Ribary U., Jeanmonod D., Kronberg E., Mitra P.P. Thalamocortical dysrhythmia: a neurological and neuropsychiatric syndrome characterized by magnetoencephalography // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. - 1999. - 96. - 26. - P. 15222-15227
25. Mateček M. // Rev. Electroencephalogr. - 1980. - Vol. 10, N 2. - P. 122-130.
26. Narano T., Miyasara M., Ohtara T., Mori K. // Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol. - 1985. - Vol. 61, N3. - P. 160-164
27. Steriade M. Grouping of brain rhythms in corticothalamic systems // Neuroscience. - 2006. - 137. - 4. - P. 1087-1106
28. Stroobant N., Vingerhoets G. Depression, anxiety and neuropsychological performance in coronary artery bypass graft patients: a follow-up study // Psychosomatics. - 2008. - 49. - P. 326-331
29. Surugawa H., Suzuri M. // International Congress of Gerontology 12th: Abstracts. - Hamburg, 1981. - Vol. 2. - P. 83
30. Zeitlhofer J., Saletu B., Anderer P., Asenbaum S., Spiss C., Mohl W., Kasall H., Wolner E., Deecke L. Topographic brain mapping of EEG before and after open-heart surgery // Neuropsychobiology. - 1998. - 20. - 1. - P. 51-56

QOCALMA ZAMANI BEYNİN BİOELEKTRİK AKTİVLİYİNİN DƏYİŞMƏSİNİN MİLLİ-ETNİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ

professor S.M.Kuznetsova

D.F.Çebotarev adına Herontologiya institutu, Kiyev

NATIONAL AND ETHNIC PARTICULARITIES OF BRAIN ACTIVITY DURING AGING

professor S.M.Kuznetsova

Institute of Gerontology named after D.F.Chebotarev of NAMSU