

**МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ КАК ОТРАЖЕНИЕ ПРОЦЕССОВ АДАПТАЦИИ
ИНДИЙСКИХ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ**

Н.Ю.Аникина¹, А.В. Грибанов², А.Б.Кирьянов², И.С.Кожевникова²

¹ФГБОУ ВО СГМУ/Кафедра медицинской и биологической физики, ФГБОУ ВО СГМУ, Архангельск,
Россия

²ФГАОУ ВО САФУ/Кафедра биологии человека и биотехнических систем, ФГАОУ ВО САФУ,
Архангельск, Россия

АНИО: <https://orcid.org/0000-0002-8115-0291>; [anikinatalja@yandex.ru](mailto:anikinnatalja@yandex.ru), ГАБ <https://orcid.org/0000-0002-4714-6408>; a.gribanov@narfu.ru, КАБ <https://orcid.org/0000-0002-5594-6624>, kiryantov@mail.ru, КИС
<https://orcid.org/0000-0001-7194-9465>, kogevnikovais@yandex.ru

**INTERHEMISPHERAL ASYMMETRY AS A REFLECTION OF THE PROCESSES OF
ADAPTATION OF INDIAN STUDENTS IN THE CONDITIONS OF THE ARCTIC ZONE OF THE
RUSSIAN FEDERATION**

N.Yu.Anikina¹, A.V. Gribanov², A. B.Kiryanov², I.S. Kozhevnikova²

¹NSMU/Department of Medical and Biological Physics, NSMU, Arkhangelsk, Russia

²NarFU / Department of Human Biology and Biotechnical Systems, NArFU, Arkhangelsk, Russia

Резюме: Проведено исследование уровня постоянных потенциалов у двух групп индийских студентов, находящихся на разных этапах адаптации к климату Арктической зоны Российской Федерации. Была проведена оценка межполушарных градиентов распределения постоянных потенциалов у трех групп студентов было проведено зимой-весной 2022 года. У иностранцев на остром этапе адаптации выявлено преобладание левополушарной активности. У индийских студентов на начальном этапе адаптации обнаружено превалирование правополушарной активности коры, сходное с представителями местного населения той же социальной группы. В группе студентов-северян наблюдается доминирование правополушарной активности. Таким образом, можно предполагать, что изменение межполушарной асимметрии в сторону преобладания правополушарной активности может служить маркером, отражающим степень адаптации головного мозга к условиям Севера.

Ключевые слова: постоянные потенциалы, студенты-иностранцы, Индия, Арктика

DOI: 10.25792/HN.2022.10.2.S2.50-52

Для цитирования: Аникина Н.Ю., Грибанов А.В., Кирьянов А.Б., Кожевникова И.С. Межполушарная асимметрия как отражение процессов адаптации индийских студентов в условиях арктической зоны РФ. *Head and neck. Russian Journal.* 2022; 10 (2, Прил. 2): 50-52.

Abstract: The study of the level of constant potentials in two groups of Indian students at different stages of adaptation to the climate of the Arctic zone of the Russian Federation was carried out. An assessment

of interhemispheric gradients of the distribution of direct currents in three groups of students was carried out in winter-spring of 2022. In foreigners at the acute stage of adaptation, the predominance of left hemispheric activity was revealed. In the group of Indian students at the initial stage of adaptation was found predominance of the right-hemispheric activity of the cortex, similar to the representatives of the local inhabitants of the same social group. In the group of northern students, there is a dominance of right hemispheric activity. Thus, it can be assumed that the changes in interhemispheric asymmetry towards the predominance of right hemispheric activity can serve as a marker reflecting the stage of the brain's adaptation to the conditions of the North.

Keywords: direct currents, foreign students, India, Arctic

For citations: Anikina N.Yu., Gribanov A.V., Kiryanov A.B., Kozhevnikova I.S. Interhemispheric asymmetry as a reflection of the processes of adaptation of indian students in the conditions of the arctic zone of the Russian Federation. *Head and neck. Russian Journal.* 2022; 10 (2, Suppl. 2): 50-52 (In Russian).

Введение. Новые социально-климатические условия, к которым должен приспосабливаться человек при переезде в другую климатическую зону для учебы или трудовой деятельности, вызывают серьезную нагрузку на компенсаторные механизмы организма, регулирующие его гомеостаз. В первую очередь в перестройку адаптивных механизмов вовлекается центральная нервная система и головной мозг, что ведет к изменению его

функциональной активности и, как следствие, повышению энергозатрат [1].

Особенности трудовой и учебной деятельности, в совокупности с активными адаптационными процессами организма могут вызвать определенными изменениями межполушарных градиентов функциональной активности коры головного мозга [2,3]. И, хотя изучение асимметрии активности больших полушарий имеет важное значение при оценке адаптационных возможностей ЦНС, в исследовании механизмов адаптации нервной системы к различным социально-климатическим условиям, работы в данной области немногочисленны [4–6].

Исходя из этого целью данного исследования было определение и оценка показателей межполушарной функциональной активности коры головного мозга как маркера адаптивных процессов в ЦНС на различных этапах адаптации.

Методы. В исследовании приняли участие две группы студентов, мужского пола 19–21 лет, приехавших для обучения в Северный Государственный Медицинский Университет (Г. Архангельск) из Индии. Первая группа (n=21) на момент исследования находилась на территории Арктической зоны РФ менее 3 месяцев. Вторая группа студентов (n=18) непрерывно проживала в новых, экстремальных климатогеографических условиях более 6 месяцев. В контрольную группу сравнения вошли 22 студента первого курса Северного Государственного Медицинского Университета родившихся и постоянно проживающих на территории Арктической зоны РФ. Все участники исследования являлись правшами.

Исследование функциональной активности коры головного мозга проводилось в зимне-весенний период в утренние часы, с помощью 12-канального аппаратно-программного комплекса для топографического картирования электрической активности мозга «Нейро-КМ». Все участники дали письменное добровольное согласие на участие в исследовании в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации.

Регистрация уровня постоянных потенциалов (УПП), одного из вида сверх медленной электрической активности коры головного мозга проводилась по двенадцати монополярным отведениям при помощи чашечковых электродов, расположенных на поверхности головы по международной системе «10%-20%» после снижения кожных потенциалов с помощью ватных тампонов, смоченных в гипертоническом солевом растворе. Референтный электрод закреплялся на запястье левой руки.

Анализ УПП проводился методом картирования значений постоянных потенциалов и расчетом их межполушарных градиентов распределения. За эталонные значения принимались значения УПП контрольной группы студентов северян [7].

Результаты. При анализе полученных данных было выявлено статистически значимые различия в функциональной активности коры больших полушарий у иностранных студентов, находящихся на разных этапах адаптации по всем отведениям. Наибольшей активностью коры головного мозга характеризуются студенты, находящиеся в новых экстремальных климатических условиях менее 3 месяцев, что свидетельствует об активных адаптационных перестройках организма.

У иностранных студентов в острый период адаптации (первые 3 месяца) выявлено выраженное доминирование активности лобных, центральных и височных областях левого полушария при умеренном превалировании активности теменной области коры в правом полушарии. В группе иностранных студентов, проживающих на территории Арктической зоны РФ более полугода на момент обследования, отмечается доминирующая активность правого полушария во всех четырех областях коры головного мозга. В группе студентов северян доминирование функциональной активности правого полушария отмечается в центральной, теменной и височной областях коры головного мозга. У студентов же, находящихся в стадии долговременной адаптации, превалирует активность левого полушария в лобном отделе.

У всех участников исследования, находящихся на различных этапах адаптации, в теменном отделе незначительно преобладает активность правого полушария. Межполушарный градиент данной области (Pd-Ps) менее 1 мВ, что может указывать на тесное межполушарное взаимодействие в данном участке коры головного мозга.

У всех участников исследования, находящихся на различных этапах адаптации, в теменном отделе незначительно преобладает активность правого полушария. Межполушарный градиент данной области (Pd-Ps) менее 1 мВ, что может указывать на тесное межполушарное взаимодействие в данном участке коры головного мозга.

У всех участников исследования, находящихся на различных этапах адаптации, в теменном отделе незначительно преобладает активность правого полушария. Межполушарный градиент данной области (Pd-Ps) менее 1 мВ, что может указывать на тесное межполушарное взаимодействие в данном участке коры головного мозга.

Градиент	Острая фаза адаптации	Начальная фаза адаптации	Контрольная группа
Fd-Fs	-1,75	0,92	-1,92
Cd-Cs	-1,38	0,77	2,72
Pd-Ps	0,49	0,54	0,29
Td-Ts	-1,26	0,84	2,00

Табл. 1. Значения межполушарных градиентов.

Обсуждение. Большая активность лобных отделов левого полушария отмечается у участников исследования в острую и долговременную фазу адаптации.

Основным параметром, характеризующим межполушарную асимметрию функциональной коры головного мозга в оценке распределения УПП является межвисочный градиент Td-Ts. У студентов, первые три месяца проживающих в новых климатических и социальных условиях данный показатель указывает на устойчивое доминирование левого полушария. У студентов северян, родившихся и постоянно проживающих на территории Арктической зоны РФ межвисочный градиент, напротив, указывает на устойчивое доминирование правого полушария. В группе студентов иностранцев, проживающих более шести месяцев в новых климатических и социальных условиях и межвисочный градиент, и все остальные указывают на большую активность центров правого полушария. Однако их значения не превышают 1 мВ, что может свидетельствовать о тесном межполушарном взаимодействии.

Заключение Острая фаза адаптации характеризуется высокими значениями УПП, повышенной суммарной функциональной активностью коры головного мозга с преимущественным доминированием отделов левого полушария. На начальном этапе адаптации отмечается снижение уровня потенциала, тесное межполушарное взаимодействие с плавным переходом к правополушарному доминированию. Долговременный этап адаптации может характеризоваться невысокими значениями УПП,

уверенным доминированием правого полушария в центральных и височных областях.

Таким образом, окончание острого периода адаптации характеризуется переходом к правополушарному доминированию, что может быть использовано как маркер отражающий переходный этап адаптации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют отсутствие конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

- Gribanov A.V., Anikina, N. Yu., Gudkov A.B. Cerebral energy exchange as a marker of adaptive human reactions in natural climatic conditions of the arctic zone of the Russian federation. *Ekologiya Cheloveka (Human Ecology)*. 2018;8:32–40 (In Russian).
- Gribanov, A.V., Anikina, N.Y. Distribution of cerebral dc potential level in foreign students at local cooling in humid environment (Exemplified by Arkhangelsk Universities). *Journal of Medical and Biological Research*. 2017;5(1):5-15. (In Russian)
- Anikina, N. Yu., Gribanov A.V., Kozhevnikova I.S., Pankov M.N., Bagretsov S.F. Cerebral energy metabolism in young people during adaptation to the conditions of the Arctic region. *Human Sport Medicine*. 2019;19(2):7-13. (In Russian)
- Gribanov, A.V., Anikina, N.Y., Kottsova, O.N. Distribution of cerebral energy processes in young people permanently residing in the Arctic region. *Journal of Medical and Biological Research*. 2019;7(1):118-123. (In Russian)
- Sato N., Katori Y. Infra-slow electroencephalogram power associates with reaction time in simple discrimination tasks (2019) *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 11953 LNCS, pp. 501-511.
- Rodin E., Bornfleth H., Johnson M. DC-EEG recordings of mindfulness. *Clinical Neurophysiology*. 2017;128(4):512–519.
- Fokin, V.F., Ponomareva, N.V. *Energetic Physiology of the Brain*. Moscow, Antidor Publ. 2003:288. (In Russian).