



Оригинальное исследование
УДК 612.825.1:616.711-007.17:616.98
<http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2022-4-2>

ОСОБЕННОСТИ МОЗГОВОЙ РИТМИКИ У ПАЦИЕНТОВ С ДЕГЕНЕРАТИВНЫМИ ЦЕРВИКАЛЬНЫМИ СПОНДИЛОПАТИЯМИ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

Ирина Николаевна Кинаш¹, Елена Геннадьевна Ипполитова², Татьяна Константиновна Верхозина^{3✉},
Оксана Васильевна Склярченко⁴, Елена Сергеевна Цысляк⁵

^{1,2,3,4,5}Иркутский научный центр хирургии и травматологии, Иркутск, Россия

¹kinash60@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5240-6454>

²elenaippolitova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7292-2061>

^{3✉}tkverhozina@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-3136-5005>

⁴oxanasklyarenko@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1077-7369>

⁵helenasergeevna@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5240-6454>

³Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал
ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»
Минздрава России, Иркутск, Россия, tkverhozina@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-3136-5005>

Аннотация. Представлены данные электроэнцефалографического обследования 28 пациентов с дегенеративными цервикальными спондилопатиями, 14 из которых в 2020–2021 гг. перенесли коронавирусную инфекцию и имели поражение легочной ткани от 55 до 72 %. Показатели ЭЭГ в группе пациентов переболевших коронавирусной инфекцией характеризовались преобладанием медленных форм активности над альфа-ритмом, снижением амплитуды и индекса волн альфа-диапазона в теменно-затылочных отведениях и усилением альфа-активности в центрально-лобных отделах (в зоне мезодиаэнцефальных структур головного мозга), со слабой реакцией активации, что достоверно отличало их от показателей в контрольной группе. В группе контроля альфа-ритм характеризовался высоким и средним индексом, хорошо модулированным, отчетливой реакцией активации, локализован в теменно-затылочных отведениях.

Предполагаем, что коронавирус, являясь нейротропной инфекцией, приводит к изменению функции нейронов, влияющей на волновой состав ритмов коры головного мозга.

Ключевые слова: биопотенциалы мозга, коронавирусная инфекция

Для цитирования: Особенности мозговой ритмики у пациентов с дегенеративными цервикальными спондилопатиями после перенесенной коронавирусной инфекции / И.Н. Кинаш, Е.Г. Ипполитова, Т.К. Верхозина и др. // Дальневосточный медицинский журнал. – 2022. – № 4. – С. 10-13. <http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2022-4-2>.

CEREBRAL RHYTHM IN PATIENTS WITH DEGENERATIVE CERVICAL SPONDYLOPATHIES AFTER CORONA VIRUS INFECTION

Irina N. Kinash¹, Elena G. Ippolitova², Tatyana K. Verkhosina^{3✉}, Oxana V. Sklyarenko⁴, Elena S. Tsyslyak⁵

^{1,2,3,4,5}Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia

¹kinash60@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5240-6454>

²elenaippolitova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7292-2061>

^{3✉}tkverhozina@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-3136-5005>

⁴oxanasklyarenko@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1077-7369>

⁵helenasergeevna@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5240-6454>

³Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Irkutsk, Russia, tkverhozina@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-3136-5005>

Abstract. The article presents the data of an electroencephalographic examination of 28 patients with degenerative cervical spondylopathies. Fourteen of these patients were diagnosed in 2020–2021 with a new corona virus infection and had lung damage from 55 to 72 %. The electroencephalographic parameters in the group of patients who recovered from corona virus infection were characterized by the predominance of slow forms of activity over the alpha rhythm, a decrease in the amplitude and index of alpha waves in the parietal-occipital leads, and an increase in alpha activity



in the central frontal regions (in the area of mesodiencephalic brain structures), with a weak activation reaction, which significantly distinguished them from the indicators in the control group. In the control group, the alpha rhythm was characterized by a high and medium index, well-modulated, a distinct activation reaction, and was localized in the parietal-occipital leads.

We assume that coronavirus, being a neurotropic infection, leads to a change in the function of neurons, which affects the wave composition of the rhythms of the cerebral cortex.

Keywords: brain biopotentials, coronavirus infection

For citation: Cerebral rhythm in patients with degenerative cervical spondylopathies after corona virus infection / I.N. Kinash, E.G. Ippolitova, T.K. Verkhovzina, et al. // Far Eastern medical journal. – 2022. – № 4. – P. 10-13. <http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2022-1-1>.

Появление и распространение коронавирусной инфекции среди населения, ежедневная информация о повышении количества заболевших и достаточно большого количества смертельных исходов при заболевании вызывает большое количество негативных эмоций и чувство страха. Как известно, под влиянием отрицательных эмоций происходят изменения в лимбической системе, в результате чего может нарушаться функционирование органов и систем [1, 2]. Вирусы являются природными объектами, которые существовали всегда и способствовали тренировке иммунитета. Человеческий организм с хорошим иммунитетом легко справляется с инфекцией, вырабатывая соответствующие антитела. Тяжелое течение заболевания с разного рода последствиями наблюдается у людей с пониженным иммунитетом, который является, в том числе, и следствием негативных эмоций [3].

Как и любое заболевание, вызванное вирусами, COVID-19 оказывает свое влияние на функции большинства систем организма. По данным ряда авторов [2, 4], COVID-19 наряду с дыхательными путями, легкими, внутренними органами поражает как центральную, так и периферическую нервную систему. Предполагается также, что вирус COVID-19 приспособлен к размножению внутри нервных клеток головного мозга [3, 4]. По данным патологоанатомических исследований коронавирус вызывает воспаление мозговой ткани [5, 7].

Материалы и методы

В нейрохирургическом отделении ФГБНУ «ИНЦХТ» проведено исследование показателей электроэнцефалограммы (ЭЭГ) у 28 пациентов – 19 женщин и 9 мужчин, находящихся на лечении в клинике по поводу дегенеративной цервикальной спондилопатии. Средний возраст пациентов составил 54 года. Среди обследованных 14 пациентов перенесли новую коронавирусную инфекцию в 2020–2021 гг., по поводу которой получали стационарное лечение и имели от 55 до 72% поражения легочной ткани. Практически все они имели жалобы на повышенную утомляемость, слабость, головокружение и головные боли, снижение памяти, чувство тревоги, что позволило объединить их в основную группу. Остальные 14 пациентов (группа контроля) – без коронавирусной инфекции в анамнезе, в 2 случаях имели симптомы повышенной утомляемости.

У пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию, применение таких методов исследования как ЭЭГ, позволяет выявить нарушения функций мозга, включая энцефалопатию, а иногда и наличие микроинсультов. Подобные состояния приводят к нарушению функций миелиновой оболочки отростков нервной клетки – демиелинизации и вызывают развитие неврологических нарушений, а также изменений психической деятельности, которые являются осложнениями перенесенного заболевания.

Практически у всех пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию отмечаются симптомы, характерные для синдрома хронической усталости: повышенная утомляемость, нарушение сна, головокружение и головные боли, депрессивные расстройства, снижение памяти на протяжении нескольких месяцев [1,6,5]. Мы не встретили литературных данных о состоянии ЦНС при длительно сохраняющихся неврологических расстройствах, визуализированных с помощью инструментальных методов диагностики. Исследование показателей ЭЭГ у пациентов, переболевших коронавирусной инфекцией, на наш взгляд, представляет значительный научный и практический интерес в процессе их лечения и реабилитации.

Целью настоящего исследования явилось изучение особенностей корковой ритмики головного мозга у пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию.

Исследование показателей электроэнцефалограммы проводилась с помощью российского энцефалографа ЭЭГА-21\26 «Энцефалан-131-03» (г. Таганрог). Установка ЭЭГ электродов соответствовала стандартам Международной федерацией клинической нейрофизиологии (IFCN). Характеристики основных ритмов были составлены при стандартной компьютерной обработке по программе базовой версии электроэнцефалографического анализатора.

Исследование выполнено в соответствии с «Этическими принципами проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Исследование одобрено комитетом по биомедицинской этике ФГБНУ ИНЦХТ.

Материалы исследований статистически обработаны с использованием программы Microsoft Excel.

Сравнение выборок проведено с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение

В результате проведенного ЭЭГ исследования 28 пациентов нейрохирургического отделения научного центра с цервикальными спондилопатиями были выявлены различия в зональном распределении корковых ритмов и амплитудных показателей основных ритмов в группе обследованных перенесших новую коронавирусную инфекцию и группе пациентов без коронавирусной инфекции в анамнезе. Полученные

статистические данные указывают на достоверное ($p < 0,05$) увеличение амплитуды альфа- и тета-ритмов, преимущественно во фронтальном отведении и снижение амплитуды данных ритмов в окципитальном отведении у пациентов основной группы, в то время как в контрольной группе имело место стандартное зональное распределение биоритмов при нормальных значениях их амплитуд (таблица).

Таблица – Характеристика ритмов ЭЭГ у пациентов с дегенеративными цервикальными спондилопатиями

Группы	Отведения ЭЭГ					
	Амплитуда (мкВ)					
	Ритмы	Фронтальные (F ₇ , F ₈)	Височные (T ₃ , T ₄)	Центральные (C ₃ , C ₄)	Париетальные (P ₃ , P ₄)	Окципитальные (O ₁ , O ₂)
Основная группа (n=14)	α	55,0±2,14*	47,5±1,06	48,9±1,01	51,2±1,72	52,7±1,96*
	β	23,9±1,05	24,2±0,9	25,1±0,91*	-	-
	δ	24,0±1,08	20,7±1,09	20,0±1,72	26,0±1,05	27,0±1,01
	θ	31,0±1,16*	24,0±1,07	25,0±1,01	31,0±1,07	30,0±1,09*
Контрольная группа (n=14)	α	32,5±1,07*	53,8±1,05	54,7±1,09	73,7±2,17	72,5±2,19*
	β	15,0±1,05	15,0±1,09	16,0±1,01*	-	-
	δ	16,0±1,07	15,0±1,08	15,0±1,07	17,0±2,19	18,0±2,15
	θ	18,0±1,09*	15,0±1,09	15,0±1,1	16,0±1,16	17,0±1,14*

Примечание. *Статистически значимые различия ($p < 0,05$) между группами сравнения.

Следует отметить, что в ЭЭГ пациентов основной группы во всех отведениях преобладали медленные формы активности (дельта-, тета-волны); альфа-ритм был более выражен в лобно-центральных отделах полушарий головного мозга. По сравнению с данными, полученными в группе контроля, наблюдалось повышение (на 42%) амплитуды альфа-ритма в лобно-центральных областях при снижении (на 28%) его амплитуды в затылочных областях. Имело место увеличение амплитуды бета – колебаний в центральных отведениях (на 46%) и лобных отведениях (на 41%). Отмечается увеличение амплитуды медленных волн: дельта-ритма – в затылочных областях на 44%; в центральных отведениях на 25%; в лобных на 34%; увеличение тета-ритма в затылочных отведениях на 44%; в центральных на 40%; в лобных – на 42%.

Уменьшение амплитуды альфа-ритма в затылочных областях и увеличение его мощности в лобно-центральных, усиление бета-активности по амплитуде и индексу в лобных и центральных отведениях, увеличение мощности дельта- и тета-ритмов может указывать на неспецифический рост активации ЦНС, на развитие в ней тормозных процессов и снижение активности коры. Учитывая происхождение быстрых волн в альфа- и бета-диапазонах из более поверхностных структур мозга, а медленных в тета- и дельта-диапазонах из более глубоких, можно говорить об усилении активации подкорковых лимбических структур в основной группе обследованных.

Отмечено также наличие диффузной локализации медленных волн в тета- и дельта-диапазонах. Здесь

же при проведении функциональной нагрузки (гипервентиляция 3 мин.) было установлено усиление бета-активности в лобно-центральных областях, наличие низкоамплитудных, но достаточно устойчивых дельта- и тета- волн полиморфного типа во фронтальных и окципитальных областях головного мозга, на фоне которых имели место единичные билатерально-синхронные всплески волн в тета-диапазоне амплитудой 30 -40 мкВ с преобладанием в центральных отведениях. Принимая во внимание величину и локализацию медленных волн дельта- и тета-диапазона в основной группе обследованных можно говорить об изменении биоэлектрической активности мозга на уровне неспецифических таламических стволовых структур и диэнцефальных отделов у пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию. Подобные изменения на ЭЭГ также могут регистрироваться при ВСД, стрессовых состояниях, депрессии, астенических состояниях, а также могут быть причиной ухудшения памяти [7].

Симптомы поражения нервной системы появляются у пациентов через несколько недель или даже месяцев после перенесенного COVID-19. Поэтому можно предположить, что коронавирус запускает поломку иммунитета, в результате которой вырабатываются аутоантитела против нервных клеток центральной нервной системы, что ведет к изменению функции нейронов, влияющую на волновой состав ритмов коры головного мозга подобно тому, как состояние тревожности, страха и стрессовые ситуации отражаются на всем частотном диапазоне ЭЭГ (амплитуда и частота альфа-, бета-, дельта-, тета-ритмов).



Выводы

1. Показано влияние коронавирусной инфекции на корковую ритмику биоэлектрической активности головного мозга.

2. У пациентов с дегенеративными цервикальными спондилопатиями, перенесшими коронавирусную инфекцию с поражением 55-72 % легочной ткани при проведении ЭЭГ зарегистрировано снижение амплитуды волн альфа-диапазона в теменно-затылочных отведениях и повышение в центрально-лобных отделах (в зоне неспецифических структур головного мозга), усиление бета- активности, наличие устойчи-

вых дельта- и тета-волн полиморфного типа с преобладанием в центральных отведениях – зоне проекции неспецифических таламических структур.

3. Полученные данные об изменении волнового состава ритмов коры головного мозга по ЭЭГ позволили выявить поражения центральной нервной системы у пациентов в постковидном периоде, объясняющие наличие у них длительного астено-невротического синдрома, который требует проведения соответствующих реабилитационных мероприятий.

Список источников

1. Гусев Е.И., Мартынов М.Ю., Бойко А.Н. и др. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19) и поражение нервной системы: механизмы неврологических расстройств, клинические проявления, организация неврологической помощи // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2020. – № 120 (6). – С. 7-16.
2. Камчатнов П.Р., Абусева Б.А., Ханмурзаева С.Б., Ханмурзаева Н.Б. Проблемы выбора терапии у больного с дорсалгией // Терапевтический архив. – 2020. – № 92 (9). – С. 102–107. DOI: 10.26442/00403660.2020.09.00836.
3. Itelman E., Wasserstrum Y., Segev A. Clinical characterization of 162 COVID-19 patients in Israel: preliminary report from a large tertiary center // Isr Med Assoc J. – 2020. – № 22. – P. 271–274.
4. Koks S., Williams R., Quinn J., et al. Highlight article: COVID-19: Time for precision epidemiology // Exp Biol Med. – 2020. – № 245 (8). – P. 677–679. DOI: 10.1177/1535370220919349.
5. Nersesjan V., Moshgan A., Lebech A.M., et al. Central and peripheral nervous system complications of COVID-19: a prospective tertiary center cohort with 3-month follow-up // J Neurol. – 2021. Jan 13. – P. 1–19. DOI: 10.1007/s00415-020-10380-x. Online ahead of print.
6. Raahimi M., Kane A., Moore C., Alareed A. Late onset of Guillain-Barré syndrome following SARS-CoV-2 infection: part of 'long COVID-19 syndrome'? // BMJ Case Rep. – 2021. – № 14: e240178. DOI: 10.1136/bcr-2020-240178.
7. Uncini A., Vallat J.-M., Jacobs B.C. Guillain-Barré syndrome in SARS-CoV-2 infection: an instant systematic review of the first six months of pandemic // J Neurol Neurosurg Psychiatry. – 2020. – № 91 (10). – P. 1105–1110. DOI: 10.1136/jnnp-2020-324491.

References

1. Gusev E.I., Martynov M. Yu., Boyko A.N., et al. New coronavirus infection (COVID-19) and damage to the nervous system: mechanisms of neurological disorders, clinical manifestations, organization of neurological care // Journal of Neurology and Psychiatry named after S.S. Korsakov. – 2020. – Vol.120, №6. – P. 7-16.
2. Kamchatnov P.R., Abusueva B.A., Khanmurzaeva S.B., Khanmurzaeva N.B. Problems of choice of therapy in a patient with dorsalgia // Therapeutic Archive. – 2020. Vol. 92, № 9. – P. 102–107. DOI: 10.26442/00403660.2020.09.00836.
3. Itelman E., Wasserstrum Y., Segev A. Clinical characterization of 162 COVID-19 patients in Israel: preliminary report from a large tertiary center // Isr Med Assoc J. – 2020. – № 22. – P. 271–274.
4. Koks S., Williams R., Quinn J., et al. Highlight article: COVID-19: Time for precision epidemiology // Exp Biol Med. – 2020. – № 245 (8). – P. 677–679. DOI: 10.1177/1535370220919349.
5. Nersesjan V., Moshgan A., Lebech A.M., et al. Central and peripheral nervous system complications of COVID-19: a prospective tertiary center cohort with 3-month follow-up // J Neurol. – 2021. Jan 13. – P. 1–19. DOI: 10.1007/s00415-020-10380-x. Online ahead of print.
6. Raahimi M., Kane A., Moore C., Alareed A. Late onset of Guillain-Barré syndrome following SARS-CoV-2 infection: part of 'long COVID-19 syndrome'? // BMJ Case Rep. – 2021. – № 14: e240178. DOI: 10.1136/bcr-2020-240178.
7. Uncini A., Vallat J.-M., Jacobs B.C. Guillain-Barré syndrome in SARS-CoV-2 infection: an instant systematic review of the first six months of pandemic // J Neurol Neurosurg Psychiatry. – 2020. – № 91 (10). – P. 1105–1110. DOI: 10.1136/jnnp-2020-324491.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья принята к публикации 10.10.2022.

The article was accepted for publication 10.10.2022.