

Клиническое наблюдение поствакцинального острого рассеянного энцефаломиелита с развитием синдрома *area postrema* и имитирующего доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение

Э.И. Богданов^{1,2}, А.Ю. Казанцев¹, А.Г. Ахунова²

¹ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет», Казань, Россия;

²ГАУЗ «Республиканская клиническая больница», Казань, Россия

Аннотация

Синдром *area postrema* (САР) возникает при поражении дна IV желудочка головного мозга и клинически проявляется тошнотой, неукротимой рвотой, икотой. Данный синдром чаще всего описывается при заболеваниях спектра оптикомиелита, реже — при других патологиях.

Нами представлено клиническое наблюдение САР с развитием позиционного головокружения у 41-летней женщины, обусловленного острым рассеянным энцефаломиелитом после вакцинации от COVID-19. Заболевание, имитирующее доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение, дебютировало остро с развитием тошноты, рвоты, головокружения, с резким усилением симптомов при движении головы. Объективный осмотр выявлял мозаичную гипестезию левой половины лица, а также снижение конвергенции левого глазного яблока. МРТ головного мозга выявила очаг в области, прилежащей ко дну IV желудочка, соответствующий области *area postrema*. На фоне терапии глюкокортикостероидами симптоматика полностью регрессировала без рецидива заболевания в течение последующего 1 года наблюдения.

Ключевые слова: *area postrema*; COVID-19; вакцинация; поствакцинальные осложнения; головокружение; доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение; острый рассеянный энцефаломиелит

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешних источников финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Адрес для корреспонденции: 420101, Казань, ул. Мавлютова, д. 2. ЦГКБ № 18. E-mail: engine90@bk.ru. Казанцев А.Ю.

Для цитирования: Богданов Э.И., Казанцев А.Ю., Ахунова А.Г. Клиническое наблюдение поствакцинального острого рассеянного энцефаломиелита с развитием синдрома *area postrema* и имитирующего доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2022; 16(4): 80–84.

DOI: <https://doi.org/10.54101/ACEN.2022.4.10>

Поступила 29.12.2021 / Принята в печать 25.05.2022 / Опубликовано 30.09.2022

Postvaccination acute disseminated encephalomyelitis with *area postrema* syndrome and quasi benign paroxysmal positional vertigo: a case report

Enver I. Bogdanov^{1,2}, Alexander Yu. Kazantsev¹, Alsu G. Akhunova²

¹Kazan State Medical University, Kazan, Russia;

²Republican Clinical Hospital, Kazan, Russia

Abstract

Area postrema syndrome (APS) develops in patients with lesions found in the floor of the fourth ventricle and manifests with nausea, intractable vomiting, and hiccup. APS is most commonly associated with neuromyelitis optica spectrum disorders although it may develop in some other conditions as well.

We have presented a case study of APS with positional vertigo developed in a 41-year-old woman caused by acute disseminated encephalomyelitis after COVID-19 vaccination. Quasi benign paroxysmal positional vertigo acutely manifested with nausea, vomiting, and vertigo that dramatically worsened with head movement. Physical examination revealed patchy hypesthesia on the left side of the face and decreased convergence of the left eye. MRI scan showed a lesion adjacent to the floor of the fourth ventricle (*area postrema*). The manifestations totally regressed on glucocorticoids without any relapse during 1-year follow-up.

Keywords: *area postrema; COVID-19; vaccination; postvaccination complications; postvaccination reactions; vertigo; benign paroxysmal positional vertigo; acute disseminated encephalomyelitis*

Source of funding. This study was not supported by any external sources of funding.

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For correspondence: 420101, Russia, Kazan, Mavlyutova str., 2. Clinical Hospital No. 18. E-mail: engine90@bk.ru. Kazantsev A.Yu.

For citation: Bogdanov E.I., Kazantsev A.Yu., Akhunova A.G. Postvaccination acute disseminated encephalomyelitis with area postrema syndrome and quasi benign paroxysmal positional vertigo: a case report. *Annals of Clinical and Experimental Neurology*. 2022; 16(4): 80–84. (In Russ.)

DOI: <https://doi.org/10.54101/ACEN.2022.4.10>

Received 29.12.2021 / Accepted 25.05.2022 / Published 30.09.2022

Введение

В эпоху пандемии COVID-19 особая роль отводится вакцинации. Несмотря на то что большинство используемых в мире вакцин показали свою эффективность и высокий уровень безопасности, неизбежны редкие серьёзные осложнения, среди которых — аутоиммунное поражение центральной и периферической нервной системы. Информация о поствакцинальных осложнениях COVID-19 в настоящее время ограничена описаниями отдельных клинических наблюдений. Например, в выборке из 232 603 вакцинированных человек поствакцинальные аутоиммунные осложнения нервной системы возникли у 21 (0,009%), в том числе демиелинизирующие синдромы центральной нервной системы — у 8 [1].

Большая часть вакцин против COVID-19 относятся к мРНК-вакцинам (mRNA-1273, «Moderna»; BNT162b2, «Pfizer») или вирусным векторным вакцинам (Ad26.COV2-S, «Johnson & Johnson»; ChAdOx1 nCoV-19, «Astra-Zeneca») [2]. Именно осложнения от применения данных вакцин обычно описываются в литературе. Информация о неврологических осложнениях при вакцинации другими типами вакцин, среди которых инактивированные вакцины, крайне скудная, при том что этот тип вакцины может иметь потенциальные преимущества ввиду меньшего числа побочных эффектов [3, 4]. Ниже мы приводим клиническое наблюдение развития поствакцинального демиелинизирующего поражения центральной нервной системы, возникшее вследствие инактивированной вакцины CoviVac (ФГБНУ «Федеральный научный центр исследований и разработки иммунобиологических препаратов им. М.П. Чумакова РАН») [5].

Клиническое наблюдение

Женщина, 41 год, обратилась с жалобами на остро возникшую тошноту и головокружение с ощущением вращения окружающего пространства. Симптомы значительно усиливались при движении головой с развитием рвоты и существенно облегчались в покое. Помимо головокружения пациентка отмечала лёгкое онемение в левой половине лица и более выраженное онемение левой половины языка, а также двоение в глазах при взгляде вблизи. Хронических заболеваний в анамнезе не было, за 8 мес до текущего заболевания перенесла COVID-19 в лёгкой форме.

За 2 нед до дебюта заболевания пациентка получила вторую дозу вакцины CoviVac. В день заболевания остро после пробуждения отметила тошноту, рвоту, шаткость при

ходьбе и головокружение, преимущественно возникавшие при перемене положения головы и в момент перехода в вертикальное положение. Спустя 3 дня стала отмечать наличие онемения левой половины языка и менее выраженное онемение лица слева. Учитывая позиционный характер головокружения, подозревалось доброкачественное позиционное головокружение. Однако тест Дикса–Холлпайка не подтвердил периферическое вестибулярное поражение: возникало выраженное системное головокружение с тошнотой и рвотой без латентного промежутка, с кратковременным мелкоазиматическим горизонтальным нистагмом, меняющим своё направление в зависимости от поворота головы (позиционный горизонтальный нистагм). При МРТ головного мозга патологии не выявлено. Получала противорвотные препараты и вестибулосупрессоры без клинического эффекта.

Спустя ещё 7 дней пациентка отметила появление лёгкой диплопии и усугубление головокружения. В неврологическом статусе выявлялась мозаичная гипестезия левой половины лица без разницы по зонам Зельдера и ветвям тройничного нерва, снижение конвергенции левого глаза. В остальном в неврологическом статусе отклонений не было. Спонтанный нистагм, косоглазие, мозжечковая и бульбарная симптоматика не выявлялись. Учитывая клинические признаки поражения ствола мозга, была проведена повторная МРТ головного мозга, по результатам которой в режиме T2-FLAIR выявлен гиперинтенсивный очаг в области дна IV желудочка, соответствующий локализации *area postrema* (рис. 1).

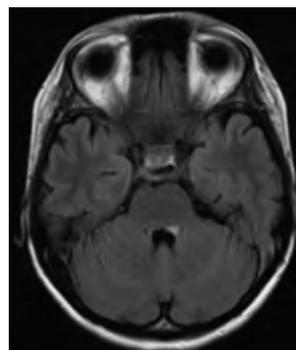


Рис. 1. МРТ пациентки в режиме FLAIR.

Визуализируется мелкий очаг слева, прилежащий ко дну IV желудочка.

Fig. 1. Patient's FLAIR MRI image.

A small left-side lesion is visualized adjacently to the floor of the IV ventricle.

В ликворе выявлено лёгкое повышение уровня белка — 0,51 г/л (норма 0,30–0,45 г/л), цитоз — 3 клетки. Анализ крови на антитела к аквапорину-4 — в пределах референтных значений. Офтальмологическое обследование подтвердило снижение конвергенции слева без признаков прочей офтальмологической патологии.

Проведена пульс-терапия метилпреднизолоном 1000 мг/сут в течение 5 дней с хорошим эффектом — рвота и двоение регрессировали за 3 сут, в течение последующего месяца полностью регрессировали тошнота, головокружение, чувствительные нарушения. Пациентка вернулась к обычной жизни, вышла на работу. В течение последующего года наблюдения рецидивов заболевания не было.

Обсуждение

Area postrema (AP) — это участок в области дна IV желудочка, являющийся хеморецепторной зоной, при поражении которого возникают в различных комбинациях неукротимая тошнота, рвота, икота (синдром *area postrema* — CAP) [6, 7]. CAP чаще всего описывается при заболеваниях спектра оптикомиелита (*neuromyelitis optica spectrum disorders* (NMOSD)), реже встречается при структурных нарушениях другого генеза [8]. AP характеризуется обильной васкуляризацией, астроциты AP обладают высокой экспрессией аквапорина-4 [6, 9]. CAP возникает у 16–43% пациентов с NMOSD, причём у 9,4–12,0% пациентов данный синдром служит дебютным проявлением [10, 11]. Количество обострений CAP может различаться: 73% пациентов переносят 1 атаку, у 27% пациентов происходят 2 и более эпизода. Все 3 симптома CAP (тошнота, рвота, икота) встречаются у 43% пациентов, 2 симптома — у 32%, 1 симптом — у 25% [12]. Безусловно, CAP не специфичен для NMOSD. Теоретически, любое структурное поражение AP может вызвать CAP, что подтверждается обширным кругом заболеваний, при которых описан данный синдром: ишемический инсульт, рассеянный склероз, энцефалит Биккерстаффа, объёмные образования IV желудочка, хроническое лимфоцитарное воспаление с периваскулярным накоплением контрастного вещества в варолиевом мосту, реагирующее на терапию глюкокортикоидами (синдром CLIPPERS), болезнь Алксандера [13–20].

В литературе описаны несколько случаев вовлечения области дна IV желудочка после перенесённого COVID-19 [21] или вакцинации от COVID-19 [22, 23], в том числе с развитием CAP. Учитывая, что тошнота и рвота является нередким симптомом COVID-19, не исключается прямая вирусная инвазия или тропность антител к вирусным частицам к AP [24]. Данная гипотеза имеет основания ввиду экспрессии ангиотензинпревращающего фермента 2 в AP [25].

CAP может быть единственным клиническим проявлением заболевания или сочетаться с другими неврологическими симптомами [11, 12]. Диагностика изолированного CAP является трудной задачей и во многих случаях сопровождается ошибками. Пациенты чаще всего изначально попадают в гастроэнтерологическое или инфекционное отделение, нередко причина тошноты, рвоты и/или икоты остаётся невыясненной, в том числе ввиду самоизлечения и прекращения диагностического поиска [11]. Тем не менее симптомы CAP могут длиться месяцами. Описан случай ошибочного диагноза нервной анорексии у пациентки с CAP в течение 10 лет, обусловленного гемангиобластомой IV желудочка

[18]. Появление очаговой неврологической симптоматики нередко является ключом к диагностике центрального генеза гастроэнтерологических симптомов. Среди очаговой неврологической симптоматики можно выделить как классические симптомы заболеваний спектра оптикомиелита, так и симптомы поражения ствола мозга [11].

Системное головокружение в качестве сопутствующего симптома CAP описывается крайне редко [11]. Учитывая наличие позиционного системного головокружения с позиционным нистагмом, а также очага на МРТ головного мозга, можно предположить наличие у пациентки центрального позиционного головокружения (ЦПГ). Около 75% случаев ЦПГ обусловлено поражением мозжечка, тем не менее описано развитие ЦПГ и при поражении дна IV желудочка и изолированного поражения ствола мозга [26]. ЦПГ чаще всего сопровождается нистагмом, направленным вниз, тем не менее горизонтальный позиционный нистагм встречается до 40,7% случаев [27]. Появление вертиго при CAP можно объяснить вовлечением в патологический процесс близлежащих медиального вестибулярного ядра Швальбе и медиального продольного пучка, также описано вертиго при изолированном поражении ядра подъязычного нерва, что может быть связано с вовлечением вестибулярных проводниковых путей [28]. В приводимом нами наблюдении, более вероятно, имело место поражение медиального продольного пучка, что проявлялось также нарушением конвергенции слева.

Вызывают интерес особенности и анатомический субстрат чувствительных нарушений у нашей пациентки. Учитывая локализацию очага на МРТ, представляется логичным поражение спинального ядра тройничного нерва или его проводящих путей. Поражение этого ядра описано при инфекции *Varicella zoster* с визуализацией очага на МРТ в области, близкой к AP [29]. Однако отсутствие чувствительных нарушений по зонам Зельдера ставит данное утверждение под сомнение. Тем не менее преимущественное вовлечение чувствительных волокон языка указывает на основное участие именно спинального ядра тройничного нерва. Наше предположение — в том, что развитие чувствительных нарушений во внутренней и промежуточной зонах Зельдера можно объяснить рефлекторным переключением нервного импульса от чувствительных волокон лица на более высоком уровне или вовлечением мостового чувствительного ядра. Отсутствие поражения или клинических проявлений подъязычного нерва можно объяснить небольшим размером очага и/или сохранностью моторных ядер ствола мозга (рис. 2).

Сформулированный нами диагноз может оставаться предметом дискуссии. Очевиден аутоиммунный генез патологического процесса ввиду анамнеза недавней вакцинации и лёгкого повышения уровня белка в ликворе. Учитывая факт вакцинации инактивированной вакциной и сроки дебюта заболевания, был правомочен диагноз «поствакцинальный энцефалит», однако пациентка не имела инфекционно-токсического и общемозгового синдромов, не было характерного для нейроинфекции плеоцитоза в ликворе. Дебют NOMSD рассматривался в качестве возможного диагноза, но у пациентки отсутствовали признаки миелита и оптического неврита, анализ на антитела к аквапорину-4 был отрицательным, хотя возможен серонегативный вариант заболевания. При остром рассеянном энцефаломиелите обычно возникают множественные очаги в больших полушариях, реже поражаются инфратенториальные отделы центральной

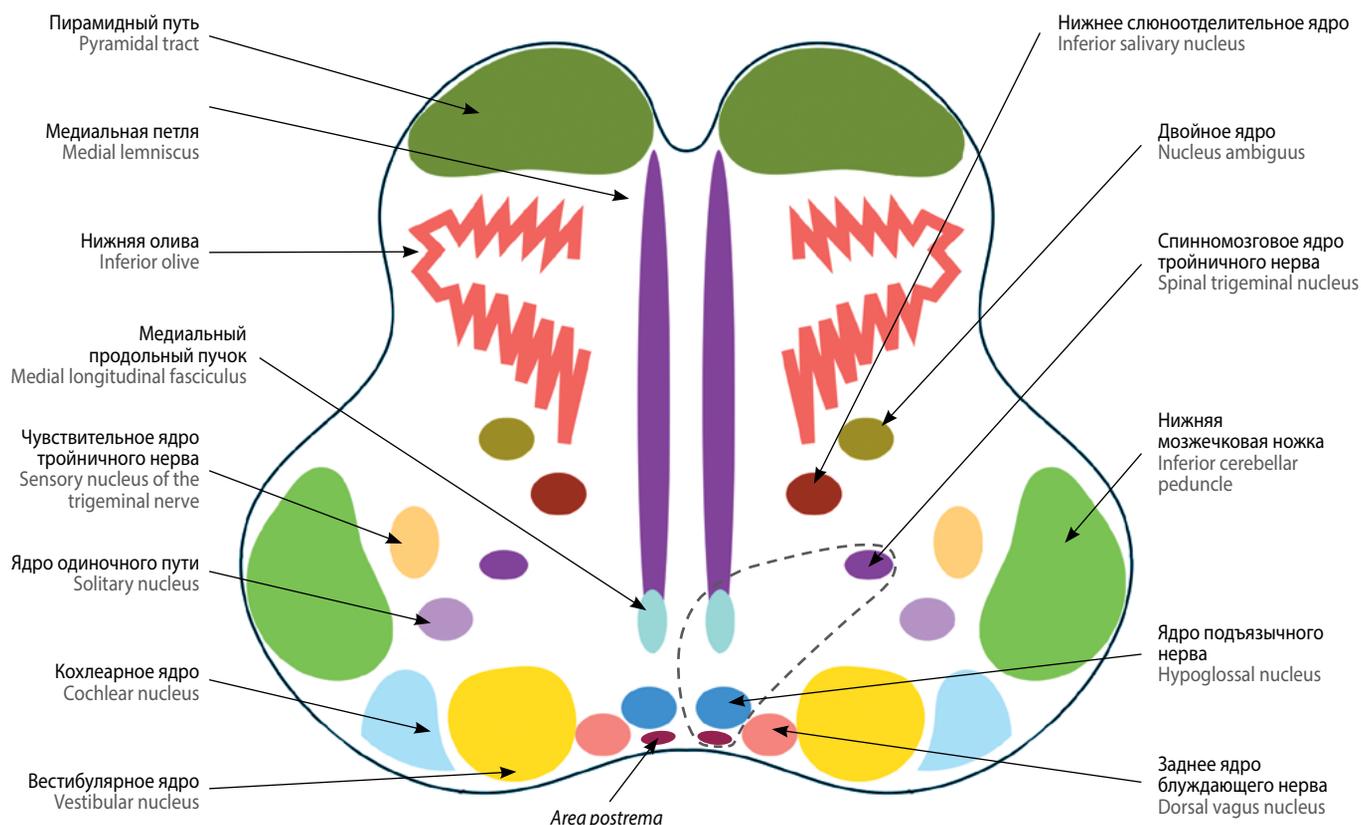


Рис. 2. Схематическое изображение АР и структур ствола мозга на уровне верхних отделов продолговатого мозга.

Штриховой линией выделена предполагаемая зона поражения в нашем клиническом случае.

Источник: Jones J., Baba Y. Medulla oblongata. URL: <https://radiopaedia.org/articles/5802> (дата обращения: 18.10.2021).

Fig. 2. Schematic representation of the area postrema and the brainstem parts in the upper medulla oblongata [30].

The supposed affected area is dashed.

Source: Jones J., Baba Y. Medulla oblongata. URL: <https://radiopaedia.org/articles/5802> (data of access: 18.10.2021).

нервной системы. Тем не менее в редких случаях возможен паттерн единственного стволового очага, поэтому описанное поражение целесообразно отнести к варианту поствакцинального острого рассеянного энцефаломиелита [30].

Таким образом, наше клиническое наблюдение иллюстрирует несколько положений: CAP может протекать с раз-

витием позиционного головокружения, сопровождаться вовлечением медиального продольного пучка и чувствительных волокон тройничного нерва; при возникновении неукротимой тошноты/рвоты/икоты после проведения вакцинации (в том числе инактивированного типа вакциной, от COVID-19) нужно иметь в виду возможность центрального генеза данных симптомов.

Список источников / References

1. Kaulen L.D., Doubrovinskaja S., Mooshage C. et al. Neurological autoimmune diseases following vaccinations against SARS-CoV-2: a case series. *Eur. J. Neurol.* 2022; 29(2): 555–563. DOI: 10.1111/ene.15147
2. Karnik M., Beeraka N.M., Uthaiyah C.A. et al. A Review on SARS-CoV-2-induced neuroinflammation, neurodevelopmental complications, and recent updates on the vaccine development. *Mol. Neurobiol.* 2021; 58(9): 4535–4563. DOI: 10.1007/s12035-021-02399-6
3. Sanders B., Koldijk M., Schuitemaker H. Inactivated viral vaccines. *Vaccine analysis: Strategies, Principles, and Control.* 2014; 45–80. DOI: 10.1007/978-3-662-45024-6_2
4. Al Kaabi N., Zhang Y., Xia S. et al. Effect of 2 inactivated SARS-CoV-2 vaccines on symptomatic COVID-19 infection in adults: a randomized clinical trial. *JAMA.* 2021; 326(1): 35–45. DOI: 10.1001/jama.2021.8565
5. Kozlovskaya L.I., Pinaeva A.N., Ignatyev G.M. et al. Long-term humoral immunogenicity, safety and protective efficacy of inactivated vaccine against COVID-19 (CoviVac) in preclinical studies. *Emerg. Microbes Infect.* 2021; 10(1): 1790–1806. DOI: 10.1080/22221751.2021.1971569
6. Price C.J., Hoyda T.D., Ferguson A.V. The area postrema: a brain monitor and integrator of systemic autonomic state. *Neuroscientist.* 2008; 14(2): 182–194. DOI: 10.1177/1073858407311100
7. Price C.J., Hoyda T.D., Ferguson A.V. The area postrema: a brain monitor and integrator of systemic autonomic state. *Neuroscientist.* 2008; 14(2): 182–194. DOI: 10.1177/1073858407311100
8. Rosales D., Kister I. Common and rare manifestations of neuromyelitis. *Optica spectrum disorder. Curr. Allergy Asthma Rep.* 2016; 16(6): 42. DOI: 10.1007/s11882-016-0619-4
9. Popescu B.F., Lennon V.A., Parisi J.E. et al. Neuromyelitis optica unique area postrema lesions: nausea, vomiting, and pathogenic implications. *Neurology.* 2011; 76(14): 1229–1237. DOI: 10.1212/WNL.0b013e318214332c
10. Бакулин И.С., Симанив Т.О., Коновалов Р.Н., Захарова М.Н. Поражение area postrema как причина неукротимой икоты, тошноты и рвоты при заболеваниях оптикомиелитного спектра (наблюдение из практики). *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски.* 2017; 117(10-2): 20–23.

Bakulin I.S., Simaniv T.O., Kononov R.N., Zakharova M.N. Area postrema lesion as a cause of intractable nausea, vomiting and hiccups in neuromyelitis optica spectrum disorders. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2017; 117(10-2): 20–23. (In Russ.). DOI: 10.17116/jnevro201711710220-23

11. Zhou C., Liao L., Sun R. et al. Area postrema syndrome as initial manifestation in neuromyelitis optica spectrum disorder patients: a retrospective study. *Rev. Neurol. (Paris)*. 2021; 177(4): 400–406. DOI: 10.1016/j.neuro.2020.07.019

12. Shosha E., Dubey D., Palace J. et al. Area postrema syndrome. Frequency, criteria, and severity in AQP4-IgG-positive NMOSD. *Neurology*. 2018; 91: e1642–e1651. DOI: 10.1212/WNL.0000000000006392

13. Cohen D.T., Craven C., Bragin I. Ischemic stroke induced area postrema syndrome with intractable nausea, vomiting, and hiccups. *Cureus*. 2020; 12(6): e8630. DOI: 10.7759/cureus.8630

14. Vila-Bedmar S., Ostos-Moliz F., Camacho-Salas A. Pediatric multiple sclerosis presenting as area postrema syndrome. *Pediatr. Neurol.* 2017; 70: 83–84. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2020.102348

15. Koh Y.H., Ratnagopal P. Multiple sclerosis with intractable vomiting and atypical area postrema lesion. *Mult. Scler. Relat. Disord.* 2020; 45: 102348. DOI: 10.1016/j.msard.2020.102348

16. Zeiner P.S., Brandhofe A., Müller-Eschner M. et al. Area postrema syndrome as frequent feature of Bickerstaff brainstem encephalitis. *Ann. Clin. Transl. Neurol.* 2018; 5(12): 1534–1542. DOI: 10.1002/acn3.666

17. Natsis K.S., Kalyvas A., Theochari E. et al. Area postrema syndrome in a patient with brainstem glioblastoma. *Acta Neurol. Belg.* 2021; 121(4): 1087–1088. DOI: 10.1007/s13760-021-01736-9

18. Abecassis I.J., Smith T., Chandler J.P. Brain tumors and the area postrema. *J. Clin. Neurosci.* 2013; 20(12): 1795–1797. DOI: 10.1016/j.jocn.2013.01.028

19. Zhang W., Cui L., Dong M. et al. Area postrema syndrome: a rare feature of chronic lymphocytic inflammation with pontine perivascular enhancement responsive to steroids. *Front. Neurol.* 2020. 11: 730. DOI: 10.3389/fneur.2020.00730

Информация об авторах

Богданов Энвер Ибрагимович — д.м.н., профессор, зав. каф. неврологии и реабилитации ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет», Казань, Россия. <https://orcid.org/0000-0001-9332-8053>

Казанцев Александр Юрьевич — к.м.н., врач-невролог, ассистент каф. неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет», Казань, Россия. <https://orcid.org/0000-0001-9800-9940>

Ахунова Алсу Газинуровна — врач-невролог ГАУЗ «Республиканская клиническая больница», Казань, Россия

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

20. Renaldo F., Chalard F., Valence S. et al. Area postrema syndrome as the initial presentation of Alexander disease. *Neurology*. 2021; 97(11): 548–549. DOI: 10.1212/WNL.0000000000012462

21. Ghosh R., De K., Roy D. et al. A case of area postrema variant of neuromyelitis optica spectrum disorder following SARS-CoV-2 infection. *J. Neuroimmunol.* 2020; 350: 577439. DOI: 10.1016/j.jneuroim.2020.577439

22. Vögrig A., Janes F., Gigli G.L. et al. Acute disseminated encephalomyelitis after SARS-CoV-2 vaccination. *Clin. Neurol. Neurosurg.* 2021; 208: 106839. DOI: 10.1016/j.clineuro.2021.106839

23. Fujikawa P., Shah F.A., Braford M. et al. Neuromyelitis optica in a healthy female after severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 mRNA-1273 vaccine. *Cureus*. 2021; 13(9): e17961. DOI: 10.7759/cureus.17961

24. Andrews P.L.R., Cai W., Rudd J.A., Sanger G.J. COVID-19, nausea, and vomiting. *J. Gastroenterol. Hepatol.* 2021; 36(3): 646–656. DOI: 10.1111/jgh.15261

25. Doobay M.F., Talman L.S., Obr T.D. et al. Differential expression of neuronal ACE2 in transgenic mice with overexpression of the brain renin-angiotensin system. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 2007; 292(1): R373–R381. DOI: 10.1152/ajpregu.00292.2006

26. Macdonald N.K., Kaski D., Saman Y. et al. Central positional nystagmus: a systematic literature review. *Front. Neurol.* 2017; 8: 141. DOI: 10.3389/fneur.2017.00141

27. De Schutter E., Adham Z.O., Kattah J.C. Central positional vertigo: a clinical-imaging study. *Prog. Brain Res.* 2019; 249: 345–360. DOI: 10.1016/bs.pbr.2019.04.022

28. Zhou C., Sui Y., He Y. et al. Isolated central acute vestibular syndrome following nucleus prepositus hypoglossi infarction. *Acta Neurol. Belg.* 2020; 120: 959–961. DOI: 10.1007/s13760-019-01136-0

29. Urban P.P., Höltje J. Nucleus tractus spinalis nervi trigemini: Beteiligung bei trigeminalen Zoster. *Nervenarzt*. 2016; 87(6): 660–661. (In German). DOI: 10.1007/s00115-016-0075-3

30. Young N.P., Weinschenker B.G., Lucchinetti C.F. Acute disseminated encephalomyelitis: current understanding and controversies. *Semin. Neurol.* 2008; 28(1): 84–94. DOI: 10.1055/s-2007-1019130

Information about the authors

Enver I. Bogdanov — D. Sci. (Med.), Professor, Head, Department of neurology and rehabilitation, Kazan State Medical University, Kazan, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-9332-8053>

Alexander Yu. Kazantsev — Cand. Sci. (Med.), neurologist, assistant, Department of neurology, neurosurgery and medical genetics, Kazan State Medical University, Kazan, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-9800-9940>

Alsu G. Akhunova — neurologist, Republican Clinical Hospital, Kazan, Russia

Author contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published.