

ISSN 2077-8333 (print)  
ISSN 2311-4088 (online)

# ЭПИЛЕПСИЯ и пароксизмальные состояния

2021 Том 13 №4



EPILEPSY AND PAROXYSMAL CONDITIONS

2021 Vol. 13 №4

[www.epilepsia.su](http://www.epilepsia.su)

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта [www.epilepsia.su](http://www.epilepsia.su). Не предназначено для использования в коммерческих целях.  
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: [info@irbis-1.ru](mailto:info@irbis-1.ru).



<https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2021.094>

ISSN 2077-8333 (print)  
ISSN 2311-4088 (online)

# Метаболические нарушения у пациентов с вестибулярной мигренью

Беденко А.С., Антоненко Л.М.

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, Москва 119048, Россия)**

**Для контактов:** Беденко Анна Сергеевна, e-mail: [mailanna91@yandex.ru](mailto:mailanna91@yandex.ru)

## РЕЗЮМЕ

**Цель:** оценка уровней 25-гидроксивитамина D, гомоцистеина в плазме крови и психоэмоционального статуса у пациентов с вестибулярной мигренью.

**Материал и методы.** Проведено нейровестибулярное обследование 23 пациентов, по результатам которого всем больным установлен диагноз вестибулярной мигрени в соответствии с международными критериями. Уровень 25-гидроксивитамина D и гомоцистеина оценивали методом иммуноферментного анализа. Влияние головокружения на повседневную жизнь определяли по данным шкалы оценки тяжести головокружения (англ. Dizziness Handicap Inventory, DHI). Пациентам проведено исследование психоэмоционального статуса в следующем объеме: шкала депрессии Бека, шкала Спилберга–Ханина, Торонтская шкала алекситимии (англ. Toronto Alexithymia Scale, TAS-26).

**Результаты.** Средний уровень 25-гидроксивитамина D в плазме крови пациентов составил  $23 \pm 15$  нг/мл, средний уровень гомоцистеина –  $11 \pm 3,4$  мкмоль/л. Средние уровни ситуативной и личностной тревожности оценены в  $48,8 \pm 9$  баллов и  $50,4 \pm 10,8$  балла соответственно. При проведении корреляционного анализа статистически значимая положительная корреляция была выявлена для показателей оценки по шкале депрессии Бека и шкале DHI (значение критерия Спирмена 0,64,  $p=0,0016$ ).

**Заключение.** Получены результаты, свидетельствующие о достаточно частом выявлении недостаточности и дефицита 25-гидроксивитамина D в плазме крови у пациентов с вестибулярной мигренью, что требует дальнейшей оценки, в т.ч. расширения выборки и/или сопоставления с другими группами больных. Значимым результатом исследования стало определение повышенного уровня тревоги и корреляции между тяжестью головокружения по данным DHI с уровнем депрессии по шкале Бека.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Вращательное головокружение, вестибулярная мигрень, недостаточность витамина D, гомоцистеин.

**Статья поступила:** 04.08.2021 г.; **в доработанном виде:** 18.09.2021 г.; **принята к печати:** 20.10.2021 г.

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии необходимости раскрытия конфликта интересов в отношении данной публикации.

## Вклад авторов

Авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

## Для цитирования

Беденко А.С., Антоненко Л.М. Метаболические нарушения у пациентов с вестибулярной мигренью. *Эpilepsia и пароксизмальные состояния*. 2021; 13 (4): 359–366. <https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2021.094>.

## Metabolic disorders in patients with vestibular migraine

Bedenko A.S., Antonenko L.M.

Sechenov University (8 bld. 2 Trubetskaya Str., Moscow 119991, Russia)

**Corresponding author:** Anna S. Bedenko, e-mail: [mailanna91@yandex.ru](mailto:mailanna91@yandex.ru)

### SUMMARY

**Objective:** to assess vitamin D deficiency and hyperhomocysteinemia along with psychoemotional status in patients with vestibular migraine.

**Material and methods.** The neurovestibular examination of 23 patients was performed. All patients were diagnosed with vestibular migraine in accordance with the international criteria. The levels of 25-hydroxyvitamin D and homocysteine were assessed by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). The effect of dizziness on everyday life was assessed according to the Dizziness Handicap Inventory (DHI). Psychoemotional status was investigated for all patients by using the following scales: Beck depression scale, Spilber–Hanin Scale, Toronto Alexithymia Scale (TAS-26).

**Results.** The mean level of 25-hydroxyvitamin D was  $23 \pm 15$  ng/ml, homocysteine –  $11 \pm 3.4$   $\mu$ mol/L. The mean levels of situational and personal anxiety were  $48.8 \pm 9$  and  $50.4 \pm 10.8$ , respectively. A correlation analysis revealed a significant positive correlation for Beck's depression parameters and DHI score (Spearman's criterion value 0.64,  $p=0.0016$ ).

**Conclusion.** The data obtained evidence about a rather frequent detection of 25-hydroxyvitamin D insufficiency and deficit among patients with vestibular migraine that requires further evaluation, including expanding patients sample and/or comparison with other groups of patients. Of significance was to find an elevated level of anxiety and a correlation between the severity of dizziness (according to DHI score) and the level of depression (based on the Beck Scale).

### KEYWORDS

Spinning vertigo, vestibular migraine, vitamin D insufficiency, homocysteine.

**Received:** 04.08.2021; **in the revised form:** 18.09.2021; **accepted:** 20.10.2021

### Conflict of interests

The authors declare no conflict of interest regarding this publication.

### Authors' contribution

All authors contributed equally to this article.

### For citation

Bedenko A.S., Antonenko L.M. Metabolic disorders in patients with vestibular migraine. *Epilepsia i paroksizmal'nye sostoania / Epilepsy and Paroxysmal Conditions*. 2021; 13 (4): 359–366 (in Russ.). <https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2021.094>.

## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Вращательное (вестибулярное) головокружение возникает при поражении вестибулярного анализатора периферического или центрального генеза. Самыми частыми причинами вестибулярного головокружения являются: доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение (ДППГ), вестибулярная мигрень, вестибулярный нейронит и болезнь Меньера. При этом вестибулярная мигрень является ведущей причиной рецидивирующего вращательного головокружения. По разным оценкам вестибулярная мигрень развивается в 10% всех случаев мигрени [1], что делает ее самым распространенным вариантом поражения вестибулярного анализатора центрального генеза.

Трудности диагностики могут быть обусловлены высокой коморбидностью с другими нарушениями, в т.ч. психоэмоциональными. Мигрень как с аурой, так и без нее отличается коморбидностью с депрессией, тревогой и хроническими болевыми синдромами другой локализации [2]. Однако исследований, рассматривающих такую коморбидность у пациентов именно с вестибулярной мигренью, немного. В 2018 г. были опубликованы

результаты исследования, посвященного мигрени. В числе прочего было продемонстрировано, что как у пациентов с вестибулярной мигренью, так и у больных с мигренью без вестибулярных нарушений отмечались тревожные и депрессивные нарушения. Кроме того, уровень тревоги и депрессии по Госпитальной шкале тревоги и депрессии (англ. Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS) коррелировал с показателями шкалы оценки тяжести головокружения (англ. Dizziness Handicap Inventory, DHI) [3]. В другом исследовании С. Zhu et al. сравнивали уровень депрессии и тревоги у пациентов с ДППГ и вестибулярной мигренью. Уровень депрессии и тревоги по шкале HADS коррелировал с тяжестью головокружения по шкале HADS у больных с ДППГ и вестибулярной мигренью, у пациентов с вестибулярной мигренью психоэмоциональные нарушения наблюдались несколько чаще [4].

Патогенез вестибулярных симптомов при мигрени обсуждается. На сегодняшний день существуют три основные теории:

1) теория молекулярной каналопатии (дефект кальциевых каналов), наибольшая доказательная база на данный момент собрана для мутации в гене *CACNA1A*,

кодирующем центральную субъединицу CaV2.1 (P/Q-типа) кальциевых каналов;

2) распространение корковой депрессии на структуру вестибулярного анализатора во время приступа;

3) выделение активных веществ и нейропептидов (субстанция P, кальцитонин-связывающий пептид и др.) [5–7].

Однако патогенетические механизмы требуют дальнейшего изучения, и в этом плане перспективными могут оказаться выявление и коррекция метаболических нарушений. Исследования метаболических нарушений при мигрени ведутся в течение многих лет. Рассматривались такие аспекты, как митохондриальная дисфункция, коморбидность с метаболическим синдромом, эндотелиальная дисфункция, дефицит нутритивных факторов. Но отдельных исследований для пациентов с вестибулярной мигренью до сих пор не проводилось.

В качестве исследуемых показателей нами были выбраны уровни 25-гидроксивитамина D и гомоцистеина в плазме крови. Уровень 25-гидроксивитамина D традиционно ассоциируется с фосфорно-кальциевым обменом, и применительно к вестибулярному анализатору предполагается его взаимосвязь с развитием доброкачественного пароксизмального позиционного головокружения. Однако 25-гидроксивитамин D обладает также и иммуномодулирующими свойствами, что определяет его участие в патогенезе других неврологических заболеваний. Вклад 25-гидроксивитамина D в антиоксидантный потенциал организма и иммуномодулирующие свойства обуславливает его потенциальную возможность влиять на патогенез мигрени, в т.ч. вестибулярной.

Другим перспективным патофизиологическим аспектом является выявление эндотелиальной дисфункции. Всеобщего однозначного мнения по вкладу эндотелиальной дисфункции в патогенез мигрени пока нет, но был проведен ряд исследований, продемонстрировавших повышение в период приступа таких показателей эндотелиальной дисфункции, как уровни фактора фон Виллебранда, пентраксина 3-го типа и эндотелина-1 [8–10]. Гомоцистеин был выбран в качестве интегративного показателя эндотелиальной дисфункции, широко используемого в клинической практике.

**Цель** – оценка уровня 25-гидроксивитамина D, гомоцистеина в плазме крови и психоэмоционального статуса у пациентов с вестибулярной мигренью.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ / MATERIAL AND METHODS

### Дизайн исследования / Study design

В рамках наблюдательного несравнительного одномоментного исследования были обследованы 23 пациента: 21 женщина (91,3%) и 2 мужчины (8,7%). Возраст больных варьировал от 26 до 77 лет, средний возраст составил 49,5±13,4 года.

Всем больным было проведено нейровестибулярное обследование, включавшее координаторные пробы, пробу Ромберга, пробу Хальмаги, shaking-test, тест Фукуды, пробы Дикса–Холлпайка и Маклюра–Пагнини. По результатам обследования всем пациентам был установлен диагноз вестибулярной мигрени в соответствии с международными критериями. В 3 случаях (13%) на фоне вестибулярной мигрени отмечалось развитие персистирующего постурального перцептивного головокружения.

### Критерии включения и исключения / Inclusion and exclusion criteria

Использовали следующие критерии включения:

- наличие письменного информированного согласия пациента на участие в исследовании;
- возраст старше 18 лет;
- наличие жалоб на головокружение и неустойчивость;
- диагноз «вестибулярная мигрень».

Критерий исключения – наличие сопутствующей патологии:

- выраженные когнитивные нарушения (деменция);
- выраженная депрессия;
- синкопальные пароксизмы;
- эпилептические припадки;
- ортостатическая гипотензия;
- тяжелая аритмия, нестабильная стенокардия, инфаркт миокарда;
- беременность;
- алкоголизм, токсикомания и наркомания;
- органические заболевания печени и почек с развитием функциональных нарушений;
- анемия (уровень гемоглобина менее 10,5 г/дл для женщин и менее 11,5 г/дл для мужчин);
- онкологические заболевания;
- демиелинизирующие и нейродегенеративные заболевания.

### Этические аспекты / Ethical aspects

Все пациенты подписывали добровольное информированное согласие. Данное исследование, проводимое в рамках диссертационной работы, полностью соответствует условиям Хельсинской декларации. Исследование было одобрено на заседании локального этического комитета ФГАОУ ВО «ПМГМУ им. И.М. Сеченова» 04.12.2019 г. (протокол № 16-19).

### Лабораторные методы исследования / Laboratory research methods

Уровни 25-гидроксивитамина D и гомоцистеина в плазме крови оценивали методом иммуноферментного анализа, а именно хемилюминесцентного микроанализа на микрочастицах (англ. chemiluminescent microparticle immuno assay, CMIA), что является стандартной методикой, используемой в клинической ла-

бораторной диагностике. Исследование выполнялось в лабораториях, имеющих лицензию на проведение данных анализов.

Уровень 25-гидроксивитамина D от 20 до 30 нг/мл расценивали как недостаточность, менее 20 нг/мл – как дефицит, что соответствует рекомендациям Европейского эндокринологического сообщества и клиническим рекомендациям Минздрава России [11].

### Использованные шкалы / Scales used

Влияние головокружения на повседневную жизнь определяли по данным шкалы оценки головокружения DHI [12]. Также пациентам проводили оценку психоэмоционального фона с помощью валидизированных опросников в следующем объеме: шкала депрессии Бека, шкала Спилбергера–Ханина, Торонтская шкала алекситимии (англ. Toronto Alexithymia Scale, TAS-26) [13, 14].

### Методы статистического анализа / Methods of statistical analysis

Статистическую обработку осуществляли с помощью программы Statistica 13.3 (StatSoft Inc., США). Данные представлены в виде средних арифметических со стандартными квадратичными отклонениями ( $M \pm \sigma$ ). Стандартное отклонение, минимальное и максимальное значения показателей, медиана и перцентили 25% и 75% были рассчитаны с помощью модуля

«Описательная статистика». Нормальность распределения оценивали с помощью критерия Шапиро–Уилка. Корреляционный анализ проводили с использованием критерия Спирмена.

### РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Сводные данные по результатам исследования приведены в **таблице 1**.

#### Уровень 25-гидроксивитамина D / 25-hydroxyvitamin D level

Средний уровень 25-гидроксивитамина D составил  $23 \pm 15$  нг/мл, что соответствовало недостаточности. При этом у 11 (47,8%) пациентов данный показатель был менее 20 нг/мл, т.е. наблюдался дефицит. Лишь у 2 (8,7%) больных уровни 25-гидроксивитамина D соответствовали физиологическим значениям.

Данные по распределению уровня 25-гидроксивитамина D в исследуемой группе представлены на **рисунке 1**.

#### Уровень гомоцистеина / Homocysteine levels

Средний уровень гомоцистеина составил  $11 \pm 3,4$  мкмоль/л. У 2 (16,6%) пациентов значения гомоцистеина превысили уровень 15 мкмоль/л, что соответствует гипергомоцистеинемии.

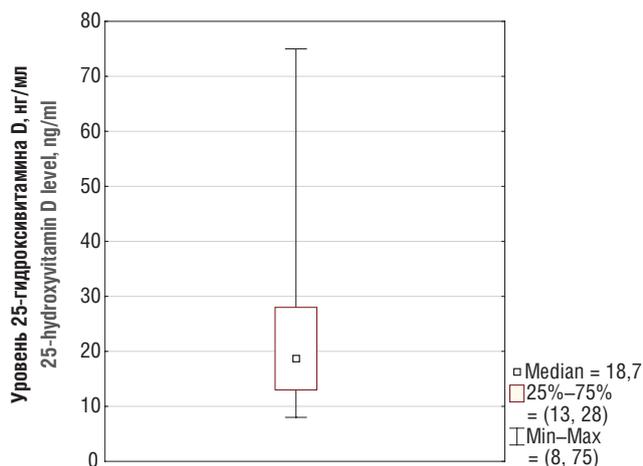
**Таблица 1.** Результаты дескриптивного анализа исследуемых показателей у пациентов, страдающих вестибулярной мигренью

**Table 1.** Results of descriptive analysis of the studied indicators in patients suffering from vestibular migraine

Параметр Parameter	Среднее $\pm$ стандартное отклонение Mean $\pm$ standard deviation	Медиана Median	Значение критерия Шапиро–Уилка The value of the Shapiro–Wilk criterion	p
Уровень 25-гидроксивитамина D в плазме крови, нг/мл The level of 25-hydroxyvitamin D in blood plasma, ng/ml	$23 \pm 15$	18,7	0,80979	0,00055
Уровень гомоцистеина в плазме крови, мкмоль/л The level of homocysteine in blood plasma, $\mu\text{mol/l}$	$11 \pm 3,4$	11,13	0,96504	0,85257
Оценка по шкале DHI, баллы DHI Scale score, points	$49,7 \pm 17,8$	48	0,95471	0,41658
Уровень депрессии по шкале Бека, баллы The level of depression by the Beck Scale, points	$11,7 \pm 6,23$	11	0,92934	0,11887
Оценка по шкале ситуативной тревожности, баллы Situational Anxiety Scale score, points	$48,8 \pm 9$	49	0,97017	0,73690
Оценка по шкале личностной тревожности, баллы Personal Anxiety Scale score, points	$50,4 \pm 10,8$	53	0,92754	0,12287
Оценка по шкале TAS-26, баллы TAS-26 score, points	$59,4 \pm 9,1$	59	0,93733	0,19284

**Примечание.** DHI (англ. Dizziness Handicap Inventory, DHI) – шкала оценки тяжести головокружения; TAS-26 (англ. Toronto Alexithymia Scale) – Торонтская шкала алекситимии.

**Note.** DHI – Dizziness Handicap Inventory; TAS-26 – Toronto Alexithymia Scale.



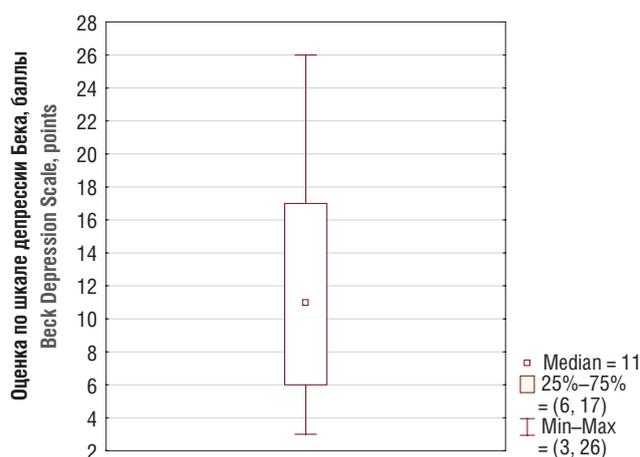
**Рисунок 1.** Распределение уровня 25-гидроксивитамина D среди пациентов, страдающих вестибулярной мигренью

**Figure 1.** Distribution of 25-hydroxyvitamin D levels among patients with vestibular migraine

Данные по распределению уровня гомоцистеина в исследуемой группе представлены на **рисунке 2**.

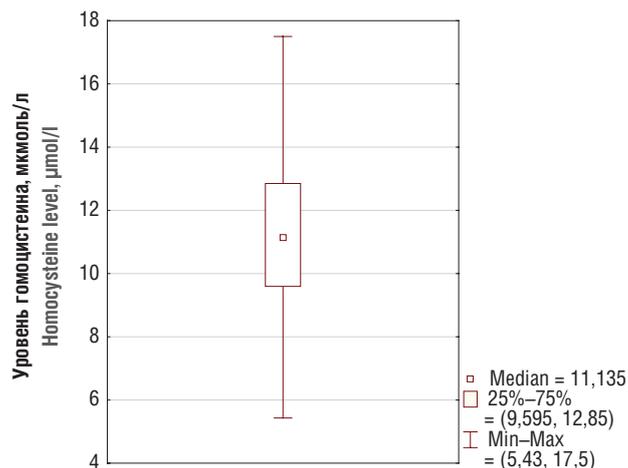
### Результаты по шкалам / Results by scales

Средний уровень депрессии по шкале Бека составил  $11,7 \pm 6,23$  балла, что соответствует легкой депрессии (**рис. 3**). Средний уровень ситуативной и личностной тревожности –  $48,8 \pm 9$  и  $50,4 \pm 10,8$  (умеренное



**Рисунок 3.** Уровень депрессии по шкале Бека у пациентов, страдающих вестибулярной мигренью

**Figure 3.** Depression level according to the Beck Scale in patients with vestibular migraine

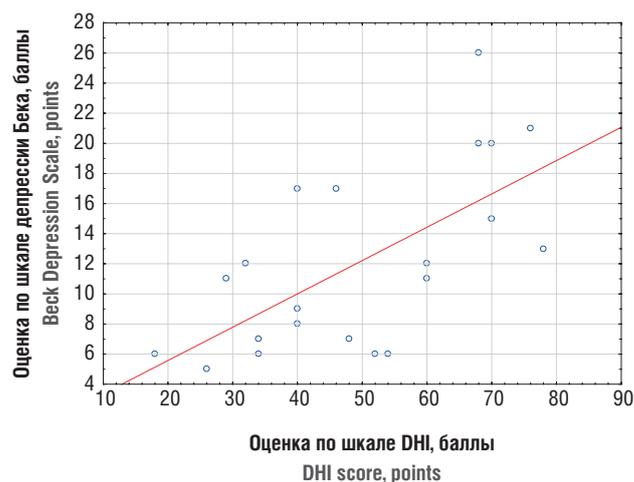


**Рисунок 2.** Распределение уровня гомоцистеина среди пациентов, страдающих вестибулярной мигренью

**Figure 2.** Distribution of homocysteine levels among patients with vestibular migraine

повышение тревоги). Средний уровень по шкале DHI составил  $49,7 \pm 17,8$  балла, что соответствует головокружению умеренной тяжести.

При проведении корреляционного анализа статистически значимая положительная корреляция была выявлена между уровнем депрессии по шкале Бека и показателем по шкале DHI (значение критерия Спирмена 0,64,  $p=0,0016$ ) (**рис. 4**). Для других параметров статистически значимых корреляций выявлено не было.



**Рисунок 4.** Корреляция между уровнем депрессии по шкале Бека и баллами по шкале оценки тяжести головокружения (англ. Dizziness Handicap Inventory, DHI) у пациентов, страдающих вестибулярной мигренью

**Figure 4.** Correlation between the level of depression according to the Beck Scale and scores by the Dizziness Handicap Inventory (DHI) in patients with vestibular migraine

### ОБСУЖДЕНИЕ / DISCUSSION

В последние годы стало проводиться все больше исследований, посвященных метаболическим нарушениям при мигрени. Есть данные о более частом развитии метаболического синдрома, в т.ч. ожирения и инсулинорезистентности у пациентов с мигренью по сравнению с популяцией в целом [15]. Более ранние работы были посвящены выявлению недостаточности витамина D у пациентов с мигренью. Их результаты достаточно противоречивы. Так, по данным M. Togha et al., пациенты с мигренью страдали дефицитом витамина D чаще, чем здоровые добровольцы [16], но по результатам других исследований статистически значимых отличий не отмечено [17, 18].

В исследовании, опубликованном в 2018 г. L. Rapisarda et al., продемонстрировано, что уровень гидроксивитамина D у больных с хронической мигренью ниже по сравнению с пациентами с эпизодической мигренью [19]. Есть сведения о положительном влиянии терапии препаратами витамина D на течение мигрени [20, 21]. Патологические основы эффективности такой терапии не совсем ясны, однако в 2020 г. были опубликованы данные о снижении уровня кальцитонин-ген-связанного пептида в межприступный период на фоне терапии витамином D [22]. В 2019 г. были опубликованы результаты комплексного обзора литературы, посвященного взаимосвязи 25-гидроксивитамина D и мигрени. Согласно им распространенность недостаточности/дефицита 25-гидроксивитамина D среди пациентов с мигренью варьировала от 45% до 100%. Эти данные сопоставимы с результатом, полученным в нашем исследовании [23].

Информация по гомоцистеину в плазме крови у пациентов с мигренью также противоречива. В некоторых исследованиях статистически значимых различий между пациентами с мигренью и здоровыми добровольцами выявлено не было [24], однако в 2 работах уровни гомоцистеина у больных с мигренью были статистически значимо выше, чем в группе контроля [25, 26]. С. Isobe и Y. Terayama в 2017 г. выявили повышение уровня гомоцистеина в ликворе у пациентов с мигренью [27]. В нашем исследовании у 2 больных было отмечено повышение уровня гомоцистеина, что пока не дает возможности делать однозначные выводы (необходимо расширение исследования с увеличением выборки и формированием группы сравнения).

Особенностью результатов нашего исследования также стало выявление психоэмоциональных нарушений у пациентов с мигренью. У всех больных был определен повышенный уровень тревоги по данным опросника Спилбергера–Ханина. Отмечена положительная корреляция между оценкой тяжести головокружения по шкале DHI и уровнем депрессии по шкале Бека. Однако не совсем понятно, является ли это депрессивной реакцией на рецидивирующее вращательное голово-

кружение, либо такая корреляция обусловлена влиянием преморбидного психоэмоционального фона на восприятие тяжести головокружения. Известно, что пациенты со всеми формами мигрени в большей степени подвержены тревожно-депрессивным расстройствам, чем популяция в целом [28]. Так, у больных с мигренью в 2–4 раза чаще в течение жизни развивается большое депрессивное расстройство, чем в популяции в целом [29]. Это может быть обусловлено вовлечением серотонинергических путей: неадекватный выброс серотонина ведет к истощению этой нейротрансмиттерной системы. Есть также данные о высокой коморбидности мигрени и тревожных расстройств, в т.ч. генерализованного тревожного расстройства. По результатам исследования T. Dresler et al., уровень тревоги коррелирует с частотой и тяжестью приступов мигрени [28]. Несмотря на небольшое число исследований, посвященных психоэмоциональным расстройствам именно при вестибулярной мигрени, необходимо отметить работу, опубликованную в 2017 г., в которой было продемонстрировано, что больные с вестибулярной мигренью имеют более высокий балл по шкалам тревоги и агорафобии, чем пациенты с мигренью без вестибулярных проявлений и здоровые добровольцы [30].

### Ограничения исследования / Study limitations

Данное исследование – пилотное, его ограничивающими факторами являются малый объем выборки, отсутствие группы сравнения. Т.к. полученные результаты требуют уточнения, планируется расширение исследования в следующем объеме: увеличение размера группы, сопоставление с результатами в группе пациентов с поражениями периферического отдела вестибулярного анализатора.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION

Вестибулярная мигрень – одна из самых частых причин развития рецидивирующего вращательного головокружения, что может существенно сказаться на трудоспособности и качестве жизни. Это обуславливает необходимость поиска специализированных подходов к диагностике и терапии заболевания. Выявление потенциально курабельных метаболических нарушений может стать основой для такой терапии. Полученные результаты, свидетельствующие о частом выявлении недостаточности и дефицита витамина D у больных с вестибулярной мигренью, нуждаются в дальнейшей оценке, в т.ч. расширении выборки и/или сопоставлении с другими группами пациентов. Примечательным результатом исследования стало определение повышенного уровня тревожности и корреляции между тяжестью головокружения по шкале DHI и уровнем депрессии по шкале Бека.

## ЛИТЕРАТУРА:

- Bronstein A.M., Lempert T. Dizziness: a practical approach to diagnosis and management. Cambridge University Press; 2007; 83–91.
- Patel Z.S., Hoffman L.K., Buse D.C., et al. Pain, psychological comorbidities, disability, and impaired quality of life in hidradenitis suppurativa. *Curr Pain Headache Rep.* 2017; 21 (12): 49. <https://doi.org/10.1007/s11916-017-0653-5>.
- Филатова Е.Г., Иванова Т.А. Диагностика и принципы терапии головокружения у пациентов с мигренью. *PMЖ.* 2018; 4 (2): 55–9.
- Zhu C., Li Y., Ju Y., Zhao X. Dizziness handicap and anxiety depression among patients with benign paroxysmal positional vertigo and vestibular migraine. *Medicine (Baltimore).* 2020; 99 (52): e23752. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000023752>.
- Gazquez I., Lopez-Escamez J.A. Genetics of recurrent vertigo and vestibular disorders. *Curr Genomics.* 2011; 12 (6): 443–50. <https://doi.org/10.2174/138920211797248600>.
- Neuhauser H.K., Radtke A. von Brevern M., et al. Migrainous vertigo: prevalence and impact on quality of life. *Neurology.* 2006; 67 (6): 1028–33. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000237539.09942.06>.
- Lempert T. Vestibular migraine. *Semin Neurol.* 2013; 33 (3): 212–8. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1354596>.
- Gokdemir M.T., Nas C., Gokdemir G.S. Pentraxin 3 level in acute migraine attack with aura: patient management in the emergency department. *Am J Emerg Med.* 2020; 38 (1): 38–42. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.04.004>.
- Iljazi A., Ayata C., Ashina M., Hougaard A. The role of endothelin in the pathophysiology of migraine – a systematic review. *Curr Pain Headache Rep.* 2018; 22 (4): 27. <https://doi.org/10.1007/s11916-018-0682-8>.
- Tietjen G.E., Al Qasbi M.M., Athanas K., et al. Increased von Willebrand factor in migraine. *Neurology.* 2001; 57 (2): 334–6. <https://doi.org/10.1212/wnl.57.2.334>.
- Пигарова Е.А., Рожинская Л.Я., Белая Ж.Е. и др. Клинические рекомендации Российской ассоциации эндокринологов по диагностике, лечению и профилактике дефицита витамина D у взрослых. *Проблемы эндокринологии.* 2016; 62 (4): 60–84. <https://doi.org/10.14341/probl201662460-84>.
- Диагностика и лечение нарушений равновесия при заболеваниях нервной системы. Клинические рекомендации. М.; 2017. URL: [https://rehabrus.ru/Docs/2017/06/ICF\\_Neustoicevost.pdf](https://rehabrus.ru/Docs/2017/06/ICF_Neustoicevost.pdf) (дата обращения 01.08.2021).
- Кадыков А.С., Манвелова Л.С. Тесты и шкалы в неврологии. М.: МЕДпресс-информ; 2015. 224 с.
- Старостина Е.Г., Тэйлор Г.Д., Квилти Л.К. и др. Торонтская шкала алекситимии (20 пунктов): валидизация русскоязычной версии на выборке терапевтических больных. URL: [https://psychiatr.ru/files/magazines/2010\\_12\\_scp\\_177.pdf](https://psychiatr.ru/files/magazines/2010_12_scp_177.pdf) (дата обращения 01.08.2021).
- Casucci G., Villani V., Cologno D., D'Onofrio F. Migraine and metabolism. *Neurol Sci.* 2012; 33 (Suppl. 1): S81–5. <https://doi.org/10.1007/s10072-012-1047-4>.
- Togha M., Razeghi Jahromi S., Ghorbani Z., et al. Serum vitamin D status in a group of migraine patients compared with healthy controls: a case-control study. *Headache.* 2018; 58 (10): 1530–40. <https://doi.org/10.1111/head.13423>.
- Иванова Т.А., Филатова Е.Г. Вестибулярная мигрень. *Фарматека.* 2015; 19: 21–7.
- Zandifar A., Masjedi S.S., Banihashemi M., et al. Vitamin D status in migraine patients: a case-control study. *Biomed Res Int.* 2014; 2014: 514782. <https://doi.org/10.1155/2014/514782>.
- Rapisarda L., Mazza M.R., Tosto F., et al. Relationship between severity of migraine and vitamin D deficiency: a case-control study. *Neurol Sci.* 2018; 39 (Suppl. 1): 167–8. <https://doi.org/10.1007/s10072-018-3384-4>.
- Mottaghi T., Askari G., Khorvash F., Maracy M.R. Effect of vitamin D supplementation on symptoms and C-reactive protein in migraine patients. *J Res Med Sci.* 2015; 20 (5): 477–82. <https://doi.org/10.4103/1735-1995.163971>.
- Gazerani P., Fuglsang R., Pedersen J.G., et al. A randomized, double-blind, placebo-controlled, parallel trial of vitamin D<sub>3</sub> supplementation in adult patients with migraine. *Curr Med Res Opin.* 2019; 35 (4): 715–23. <https://doi.org/10.1080/03007995.2018.1519503>.
- Ghorbani Z., Rafiee P., Fotouhi A., et al. The effects of vitamin D supplementation on interictal serum levels of calcitonin gene-related peptide (CGRP) in episodic migraine patients: post hoc analysis of a randomized double-blind placebo-controlled trial. *J Headache Pain.* 2020; 21 (1): 22. <https://doi.org/10.1186/s10194-020-01090-w>.
- Ghorbani Z., Togha M., Rafiee P., et al. Vitamin D in migraine headache: a comprehensive review on literature. *Neurol Sci.* 2019; 40 (12): 2459–77. <https://doi.org/10.1007/s10072-019-04021-z>.
- Lippi G., Mattiuzzi C., Meschi T., et al. Homocysteine and migraine. A narrative review. *Clin Chim Acta.* 2014; 433: 5–11. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2014.02.028>.
- Cacciapuoti F. Migraine homocysteine-related: old and new mechanisms. *Neurol Clin Neurosci.* 2017; 5 (5): 137–40. <https://doi.org/10.1111/ncn3.12128>.
- Bokhari F.A., Shakoori T.A., Hassan S.A., et al. Plasma homocysteine in patients of migraine without aura. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2010; 22 (2): 52–5.
- Isobe C., Terayama Y. Remarkable increase in total homocysteine concentrations in the CSF of migraine patients with aura. *Headache.* 2010; 50 (10): 1561–9. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4610.2010.01713.x>.
- Dresler T., Caratuzzolo S., Guldolf K., et al. Understanding the nature of psychiatric comorbidity in migraine: a systematic review focused on interactions and treatment implications. *J Headache Pain.* 2019; 20 (1): 51. <https://doi.org/10.1186/s10194-019-0988-x>.
- Amoozegar F. Depression comorbidity in migraine. *Int Rev Psychiatry.* 2017; 29 (5): 504–15. <https://doi.org/10.1080/09540261.2017.1326882>.
- Kutay Ö., Akdal G., Keskinoglu P., et al. Vestibular migraine patients are more anxious than migraine patients without vestibular symptoms. *J Neurol.* 2017; 264 (Suppl. 1): 37–41. <https://doi.org/10.1007/s00415-017-8439-6>.

## REFERENCES:

- Bronstein A.M., Lempert T. Dizziness: a practical approach to diagnosis and management. Cambridge University Press; 2007; 83–91.
- Patel Z.S., Hoffman L.K., Buse D.C., et al. Pain, psychological comorbidities, disability, and impaired quality of life in hidradenitis suppurativa. *Curr Pain Headache Rep.* 2017; 21 (12): 49. <https://doi.org/10.1007/s11916-017-0653-5>.
- Filatova E.G., Ivanova T.A. Diagnosis and principles of vertigo therapy in patients with migraine. *Russian Medical Journal.* 2018; 4 (2): 55–9.
- Zhu C., Li Y., Ju Y., Zhao X. Dizziness handicap and anxiety depression among patients with benign paroxysmal positional vertigo and vestibular migraine. *Medicine (Baltimore).* 2020; 99 (52): e23752. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000023752>.
- Gazquez I., Lopez-Escamez J.A. Genetics of recurrent vertigo and vestibular disorders. *Curr Genomics.* 2011; 12 (6): 443–50. <https://doi.org/10.2174/138920211797248600>.
- Neuhauser H.K., Radtke A. von Brevern M., et al. Migrainous vertigo: prevalence and impact on quality of life. *Neurology.* 2006; 67 (6): 1028–33. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000237539.09942.06>.
- Lempert T. Vestibular migraine. *Semin Neurol.* 2013; 33 (3): 212–8. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1354596>.
- Gokdemir M.T., Nas C., Gokdemir G.S. Pentraxin 3 level in acute migraine attack with aura: patient management in the emergency department. *Am J Emerg Med.* 2020; 38 (1): 38–42. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.04.004>.
- Iljazi A., Ayata C., Ashina M., Hougaard A. The role of endothelin in the pathophysiology of migraine – a systematic review. *Curr Pain Headache Rep.* 2018; 22 (4): 27. <https://doi.org/10.1007/s11916-018-0682-8>.
- Tietjen G.E., Al Qasbi M.M., Athanas K., et al. Increased von Willebrand factor in migraine. *Neurology.* 2001; 57 (2): 334–6. <https://doi.org/10.1212/wnl.57.2.334>.

11. Pigarova E.A., Rozhinskaya L.Y., Belaya J.E., et al. Russian Association of Endocrinologists recommendations for diagnosis, treatment and prevention of vitamin D deficiency in adults. *Problems of Endocrinology*. 2016; 62 (4): 60–84 (in Russ.). <https://doi.org/10.14341/probl201662460-84>.
12. Diagnosis and treatment of balance disorders in diseases of the nervous system. Clinical guidelines. Moscow; 2017. Available at: [https://rehabrus.ru/Docs/2017/06/ICF\\_Neustoicevost.pdf](https://rehabrus.ru/Docs/2017/06/ICF_Neustoicevost.pdf) (in Russ.) (accessed 01.08.2021).
13. Kadykov A.S., Manvelova L.S. Tests and scales in neurology. Moscow: MEDpress-inform; 2015: 224 pp. (in Russ.).
14. Starostina E.G., Taylor G.D., Quilty L.K., et al. A new 20-item version of the toronto alexithymia scale: validation of the Russian language translation in a sample of medical patients. Available at: [https://psychiatr.ru/files/magazines/2010\\_12\\_scp\\_177.pdf](https://psychiatr.ru/files/magazines/2010_12_scp_177.pdf) (in Russ.) (accessed 01.08.2021).
15. Casucci G., Villani V., Cologno D., D'Onofrio F. Migraine and metabolism. *Neurol Sci*. 2012; 33 (Suppl. 1): S81–5. <https://doi.org/10.1007/s10072-012-1047-4>.
16. Togha M., Razeghi Jahromi S., Ghorbani Z., et al. Serum vitamin D status in a group of migraine patients compared with healthy controls: a case-control study. *Headache*. 2018; 58 (10): 1530–40. <https://doi.org/10.1111/head.13423>.
17. Ivanova T.A., Filatova E.G. Vestibular migraine. *Farmateka*. 2015; 19: 21–7 (in Russ.).
18. Zandifar A., Masjedi S.S., Banihashemi M., et al. Vitamin D status in migraine patients: a case-control study. *Biomed Res Int*. 2014; 2014: 514782. <https://doi.org/10.1155/2014/514782>.
19. Rapisarda L., Mazza M.R., Tosto F., et al. Relationship between severity of migraine and vitamin D deficiency: a case-control study. *Neurol Sci*. 2018; 39 (Suppl. 1): 167–8. <https://doi.org/10.1007/s10072-018-3384-4>.
20. Mottaghi T., Askari G., Khorvash F., Maracy M.R. Effect of vitamin D supplementation on symptoms and C-reactive protein in migraine patients. *J Res Med Sci*. 2015; 20 (5): 477–82. <https://doi.org/10.4103/1735-1995.163971>.
21. Gazerani P., Fuglsang R., Pedersen J.G., et al. A randomized, double-blinded, placebo-controlled, parallel trial of vitamin D<sub>3</sub> supplementation in adult patients with migraine. *Curr Med Res Opin*. 2019; 35 (4): 715–23. <https://doi.org/10.1080/03007995.2018.1519503>.
22. Ghorbani Z., Rafiee P., Fotouhi A., et al. The effects of vitamin D supplementation on interictal serum levels of calcitonin gene-related peptide (CGRP) in episodic migraine patients: post hoc analysis of a randomized double-blind placebo-controlled trial. *J Headache Pain*. 2020; 21 (1): 22. <https://doi.org/10.1186/s10194-020-01090-w>.
23. Ghorbani Z., Togha M., Rafiee P., et al. Vitamin D in migraine headache: a comprehensive review on literature. *Neurol Sci*. 2019; 40 (12): 2459–77. <https://doi.org/10.1007/s10072-019-04021-z>.
24. Lippi G., Mattiuzzi C., Meschi T., et al. Homocysteine and migraine. A narrative review. *Clin Chim Acta*. 2014; 433: 5–11. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2014.02.028>.
25. Cacciapuoti F. Migraine homocysteine-related: old and new mechanisms. *Neurol Clin Neurosci*. 2017; 5 (5): 137–40. <https://doi.org/10.1111/ncn3.12128>.
26. Bokhari F.A., Shakoori T.A., Hassan S.A., et al. Plasma homocysteine in patients of migraine without aura. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2010; 22 (2): 52–5.
27. Isobe C., Terayama Y. Remarkable increase in total homocysteine concentrations in the CSF of migraine patients with aura. *Headache*. 2010; 50 (10): 1561–9. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4610.2010.01713.x>.
28. Dresler T., Caratozzolo S., Guldolf K., et al. Understanding the nature of psychiatric comorbidity in migraine: a systematic review focused on interactions and treatment implications. *J Headache Pain*. 2019; 20 (1): 51. <https://doi.org/10.1186/s10194-019-0988-x>.
29. Amoozegar F. Depression comorbidity in migraine. *Int Rev Psychiatry*. 2017; 29 (5): 504–15. <https://doi.org/10.1080/09540261.2017.1326882>.
30. Kutay Ö., Akdal G., Keskinoglu P., et al. Vestibular migraine patients are more anxious than migraine patients without vestibular symptoms. *J Neurol*. 2017; 264 (Suppl. 1): 37–41. <https://doi.org/10.1007/s00415-017-8439-6>.

### Сведения об авторах

**Беденко Анна Сергеевна** – аспирант кафедры нервных болезней и нейрохирургии ФГАОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Москва, Россия). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1570-6607>; РИНЦ SPIN-код: 1533-6140. E-mail: [mailanna91@yandex.ru](mailto:mailanna91@yandex.ru).

**Антоненко Людмила Михайловна** – д.м.н., профессор кафедры нервных болезней и нейрохирургии ФГАОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Москва, Россия). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4400-8632>; Scopus Author ID: 57220812877; РИНЦ SPIN-код: 2700-0886.

### About the authors

**Anna S. Bedenko** – Postgraduate, Chair of Nervous Diseases and Neurosurgery, Sechenov University (Moscow, Russia). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1570-6607>; RSCI SPIN-code: 1533-6140. E-mail: [mailanna91@yandex.ru](mailto:mailanna91@yandex.ru).

**Lyudmila M. Antonenko** – Dr. Med. Sc., Professor, Chair of Nervous Diseases and Neurosurgery, Sechenov University (Moscow, Russia). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4400-8632>; Scopus Author ID: 57220812877; RSCI SPIN-code: 2700-0886.