

Проблемная комиссия «Эпилепсия. Пароксизмальные состояния» РАН
и Министерства здравоохранения Российской Федерации

Российская Противозепилептическая Лига

ЭПИЛЕПСИЯ и пароксизмальные состояния

2015 Том 7 №4



EPILEPSY AND PAROXYZMAL CONDITIONS

ISSN 2077-8333

2015 Vol. 7 №4

www.epilepsia.su

Включен в перечень ведущих
рецензируемых журналов и изданий ВАК

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта <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. Copyright © 2015. Издательство ИРБИС. Все права охраняются.

МЕЛАТОНИН И ЭПИЛЕПСИЯ: АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПЛАНЕТАРНЫХ ГЕОМАГНИТНЫХ ФАКТОРОВ

Олейникова О.М., Карева Е.Н., Авакян Г.Г., Богомазова М.А., Авакян Г.Н.

ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет
им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

Резюме

Цель: изучить влияние солнечного затмения, известного как «Русское», фаз луны (полнолуний-новолуний) на содержание уринарного 6-сульфатоксимелатонина (СОМ) у больных фокальной эпилепсией и у здоровых людей. **Материалы и методы.** Обследованы 20 больных фокальной эпилепсией: 10 в периоды полнолуний и новолуний – 1-я группа; 10 больных фокальной эпилепсией (2-я группа) и 12 здоровых (3-я группа) в период солнечного затмения. Концентрацию основного метаболита мелатонина – 6-Сульфатоксимелатонина (6-СОМ) изучали в вечернее и ночное время иммуноферментным методом с помощью тест-системы «Buhlmann 6-Sulfatoxymelatonin ELISA» (Швейцария). **Результаты.** Экскреция ночного уринарного 6-СОМ была выше в период новолуния по сравнению с полнолунием 10006,5±1272 и 6421,8±2421,7 нг соответственно. Получены достоверные влияния солнечного затмения на экскрецию ночного 6-СОМ. В день затмения, по сравнению со следующим днем, вечерняя экскреция 6-СОМ была ниже у здоровых – в 1,46, у больных эпилепсией – в 2,47 раза. Изменения утренней экскреции 6-СОМ носили противоположный характер: увеличивались в период затмения по сравнению со следующим днем как у здоровых (на 28%), так и у больных эпилепсией (на 27%). **Выводы.** Полученные данные открывают перспективы коррекции нарушений мелатонинового статуса с целью устранения негативного влияния планетарных геомагнитных факторов.

Ключевые слова

Фокальная эпилепсия, уринарный 6-СОМ, полнолуние, новолуние, солнечное затмение, мелатониновый статус, планетарные геомагнитные факторы.

Статья поступила: 20.10.2015 г.; в доработанном виде: 13.11.2015 г.; принята к печати: 08.12.2015 г.

Конфликт интересов

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

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Для цитирования

Олейникова О.М., Карева Е.Н., Авакян Г.Г., Богомазова М.А., Авакян Г.Н. Мелатонин и эпилепсия: анализ влияния геомагнитных факторов. Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2015; 4: 29-34.

MELATONIN AND EPILEPSY: ANALYSIS OF INFLUENCE OF PLANETARY GEOMAGNETIC FACTORS

Oleinikova O.M., Kareva E.N., Avakyan G.G., Bogomazova M.A., Avakyan G.N.

The Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow

Summary

Objective. Influence of a solar eclipse known as "Russian", phases of the moon (full moons-new moons) on the maintenance of urinary 6 Sulfatoxymelatonin (SOM) in patients with focal epilepsy and healthy is studied. **Materials and Methods.** 20 patients with focal epilepsy are examined: 10 during the periods of full moons and new moons – the 1st

group; 10 patients with focal epilepsy (the 2nd group) and 12 healthy (the 3rd group) in the period of a solar eclipse. Concentration of the main metabolite of melatonin – a 6-Sulfatoksimeatonin (6-COM) was studied in evening and night time by an immunofluorescent method by means of Buhlmann 6-Sulfatoxymelatonin ELISA test system (Switzerland). **Results.** The night urinary excretion 6-COM was higher during the new moon compared to full moon 10006.5+1272 and 6421.8 +2421.7 ng, respectively. Received reliable effect of solar Eclipse on excretion night 6 SOM. During the Eclipse, compared to the next day, evening 6 SOM excretion was lower in healthy – 1.46, patients with epilepsy – in 2.47 times. Changes in morning excretion of 6 SOM were the opposite in nature: increased in the period of the Eclipse compared to the next day in healthy (28%) and epilepsy patients (27%). **Conclusion.** Obtained data open perspective correction of disorders melatonin status to eliminate the negative influence of the planetary geomagnetic factors.

Key words

Focal epilepsy, urinary 6 COM, full moon, new moon, solar Eclipse, melatonin status, planetary geomagnetic factors.

Received: 20.10.2015; **in the revised form:** 13.11.2015; **accepted:** 08.12.2015.

Conflict of interests

The authors declared that they do not have anything to disclosure regarding funding or conflict of interests with respect to this manuscript.

All authors contributed equally to this article.

For citation

Oleinikova O.M., Kareva E.N., Avakyan G.G., Bogomazova M.A., Avakyan G.N.

Melatonin and epilepsy: analysis of influence of planetary geomagnetic factors. Epilepsiya i paroksizmal'nye sostoyaniya / Epilepsy and paroxysmal conditions. 2015; 4: 29-34 (in Russian).

Corresponding author

Address: ul. Ostrovityanova, 1, Moscow, Russia, 117997.

E-mail address: gavakyan@yandex.ru (Avakyan G.N.).

Введение

Все процессы, протекающие в живых системах нашей планеты, подчиняются различным биологическим ритмам. Биологический ритм – это колебательный процесс, воспроизводящий биологическое явление или состояние биологической системы через приблизительно равные промежутки времени [7]. Выделяют сезонные, циркадные, семинутные, инфра-, ультрадианные и другие виды ритмов.

Основным регулятором биологических (сезонных, циркадных) ритмов, реагирующим на изменение режима фотопериодичности и магнитного поля Земли, является гормон эпифиза мелатонин [1,2,6,8]. При старении организма, различных заболеваниях изменяются как содержание мелатонина, так и ритмы его секреции. В результате нарушения суточных ритмов изменяются различные физиологические и психические функции организма либо формируются новые ритмы, связанные с болезнью, и это явление называют десинхронизмом [3,10]. С этой точки зрения эпилепсию также можно рассматривать как заболевание из группы десинхронозов. Так, депривация сна, то есть срыв нормальной ритмичности «сон – бодрствование» является одним из мощных провокаторов эпилептического припадка. В то же время даже

функциональные пробы, применяемые в стандартных ЭЭГ-исследованиях, фотостимуляция, то есть навязывание светового импульса в определенном ритме, звукоимпульсация – навязывание изменяющегося по частоте звука – способны спровоцировать эпилептический приступ, то есть изменить физиологический ответ на стимул (световой, звуковой) в виде усвоения ритма на эпилептический пароксизм.

В ходе исследований по хронобиологии были выявлены определенные закономерности, указывающие на то, что припадки складываются в правильный циркадный паттерн, то есть склонны к повторению в определенное время дня (диурнальные, никтуральные) [16]. Большинство эпилептических приступов происходит в дневное время [21].

Как циркадная, так и сезонная ритмичность эпилептических припадков подтверждена на экспериментальных моделях эпилепсии. На фоне постоянного режима фотопериодичности изменяется судорожный порог (в феврале-апреле и июле-сентябре). Значимые сезонные различия отмечены для снижения порогов миоклонических и клонических приступов в эксперименте на моделях приступов, вызванных химическими агентами. Нейроны мозжечковой области были наиболее резистентны к просудорож-

ному действию пенициллина осенью и зимой по сравнению с весной и летом [15,20].

В клинических исследованиях также выявлена сезонность эпилептических припадков, не зависящая ни от географической широты (как в северном, так и в южном полушарии обострение заболевания происходит в весеннее-летнее время), ни от формы эпилепсии (идиопатические, симптоматические), ни от возраста больных [19]. Установлена зависимость числа припадков у больных эпилепсией и особенностей клинических проявлений от колебаний степени солнечной активности. В 11-летнем цикле максимальное число больных зарегистрировано в год максимальной солнечной активности. В годы спокойного солнца больные эпилепсией чаще поступают за 2-3 дня до геомагнитных бурь и особенно на 3-й день после них [18].

Имеются определенные данные о взаимосвязи фаз луны с частотой припадков, однако до настоящего время не выявлено, как влияет полнолуние или солнечное затмение на течение эпилепсии и содержание мелатонина [5,16,18].

Цель исследования: оценить влияние планетарных геомагнитных факторов – полнолуния, новолуния и солнечного затмения на содержание мелатонина у больных эпилепсией.

Материалы и методы

Обследованы 20 больных фокальной эпилепсией, из них 10 в периоды полнолуний и новолуний – 1-я группа; 10 больных фокальной эпилепсией (2-я группа) и 12 здоровых (3-я группа) в период солнечного затмения. В 1-й группе было семь женщин, трое мужчин, во 2-й группе – восемь женщин, двое мужчин, в 3-й группе – 10 женщин, двое мужчин. Возраст больных – от 23 до 35 лет. Все больные с фокальной эпилепсией получали противосудорожную монотерапию: в 1-й группе карбамазепин (n=6), препараты вальпроевой кислоты (n=4). Во 2-й группе монотерапия проводилась следующими препаратами: карбамазепином (n=6), ламотриджином (n=1), вальпроевой кислотой (n=1); дуотерапия: ламотриджином+

вальпроевой кислотой (n=1) и окскарбазепином+клоназепом (n=1). Стойкая медикаментозная ремиссия достигнута у 17 больных фокальной эпилепсией. Всем пациентам, включенным в исследование, проводилось определение содержания эпифизарного гормона – мелатонина. Продукцию мелатонина изучали на основании концентрации в вечернее и ночное время его основного метаболита – 6-Сульфатоксимелатонина (6-COMT) иммуноферментным методом с помощью тест-системы «Buhlmann 6-Sulfatoxymelatonin ELISA» (Швейцария) на базе кафедры клинической фармакологии и радиобиологии РГМУ. Оценивали как вечернюю (за 1 ч до сна), так и ночную концентрацию (утром), а также вечернюю и утреннюю экскрецию, то есть концентрацию X объем мочи, так как последний показатель более объективно отражает содержание мелатонина в организме.

Результаты

При исследовании концентрации уринарного 6-COM у больных эпилепсией достоверных различий в полнолуние и новолуние выявлено не было, хотя выявлялась отчетливая тенденция к уменьшению концентрации 6-COM в полнолуние (см. рис. 1).

Напротив, экскреция ночного 6-COM достоверно отличалась в период новолуния по сравнению с полнолунием: 10006,5+1272 и 6421,8 +2421,7 нг соответственно.

При исследовании солнечного затмения выявлено достоверное влияние на экскрецию вечернего (предшествующего сну) мелатонина у здоровых и больных эпилепсией в день затмения по сравнению со следующим днем (см. рис. 3). Однако если у здоровых различия по средним показателям составили 1,46 раза, то у больных эпилепсией экскреция 6-COM была в 2,47 раза меньше в день затмения по сравнению со следующим днем. В день затмения показатели вечернего мелатонина у здоровых были в 3,54 раза выше, чем у больных эпилепсией, а на следующий день эти различия составили 2,1 раза.

Противоположные изменения были выявлены для ночного 6-COM, что отражала утренняя экскреция 6-COM (см. рис. 4).

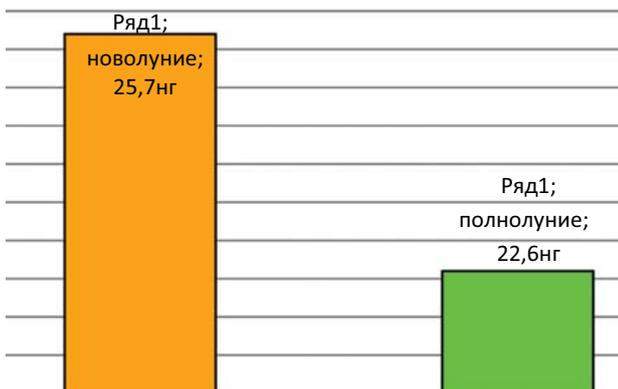


Рисунок 1. Влияние фаз луны на концентрацию 6-COM.

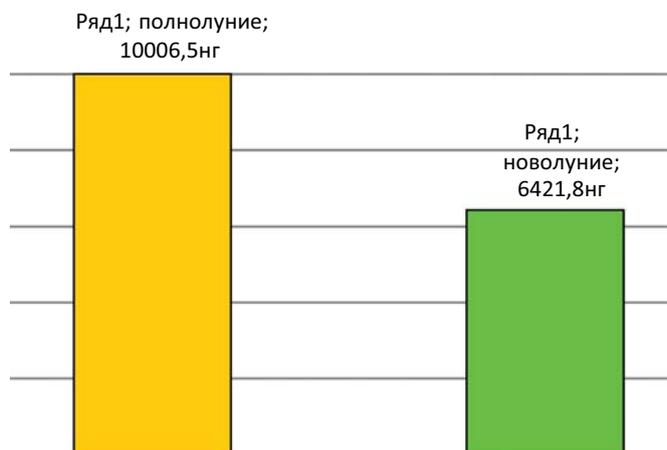


Рисунок 2. Влияние фаз луны на экскрецию 6-COM.



Рисунок 3. Влияние солнечного затмения на экскрецию вечернего 6-COM.

Обсуждение

К настоящему времени накоплен значительный банк клинических наблюдений о воздействии геофизических факторов на физиологические параметры человека в норме и в условиях патологии. Несмотря на то, что в литературе обсуждается влияние Луны, солнечных затмений [12,14], тем не менее, современная наука категорически отрицает данное влияние на человека, поскольку до сих пор не найдено убедительного физического механизма такого воздействия. Основной гипотезой влияния Луны на организм человека в настоящее время является гипотеза «биологического прилива» [13], согласно которой человеческий организм, состоящий на 80% из воды, подвергается влиянию гравитационных сил Луны, подобно океанам и морям. Считается, что при таком воздействии изменения, происходящие в структуре воды и в проницаемости клеточных мембран, приводят к сдвигу водного баланса и изменению динамики воды в организме, что отражается на его функциях. По мнению авторов данной концепции, объектом приложения гравитационного лунного влияния является также и нервная система, которая имеет разветвленную сеть гравито-рецепторов внутри тела человека или высшего животного. Считается, что особую роль в восприятии лунного гравитационного действия играет эпифиз, который оказывает свое влияние на организм через активные вещества гормональной природы, например, мелатонин и серотонин [5].

Полученные нами данные о влиянии планетарных геомагнитных факторов на содержание мелатонина у больных эпилепсией показывают, что в полнолуние содержание мелатонина ниже, чем в новолуние. Данный факт невозможно объяснить влиянием лунного освещения, так как по условиям эксперимента пациенты с эпилепсией спали в затемненных помещениях с исключением любого источника света. По-видимому, играют роль другие факторы геомагнитных возмущений, происходящих в полнолуние.

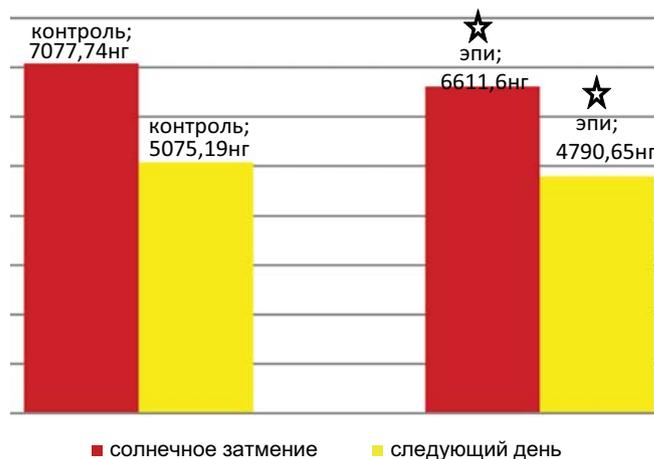


Рисунок 4. Влияние солнечного затмения на экскрецию утреннего 6-COM.

Другим фактором, который потенциально может влиять на состояние больных эпилепсией, является солнечное затмение. А.А. Чижевский считал, что Солнце является огромным резонатором, быстро и чутко отзывающимся на движения своей системы и влияния электромагнитных колебаний мирового пространства [9]. Полные Солнечные затмения происходят довольно редко. Частичные солнечные затмения «с покрытием» территории России также редки и всегда совпадают с новолунием. Исследуемое нами солнечное затмение, известное как «Русское затмение», произошло 1 августа 2008 г. Аналогичное полное затмение «с покрытием» территории России произойдет лишь 9 апреля 2046 г.

Десинхронизирующее влияние солнечного затмения должно выражаться нарушением установившейся индивидуальной ритмики, что, по-видимому, может выражаться появлением в этот период пароксизмальных расстройств или психопатологических феноменов, различными дисфункциями центральной и вегетативной нервной системы, находить свое подтверждение в данных ЭЭГ и других параclinicalических методах [4].

Полученные данные о том, что в день затмения по сравнению со следующим днем вечерняя экскреция 6-COM снижается у здоровых в 1,46 раза, у больных эпилепсией – в 2,47 раза и увеличивается утренняя экскреция 6-COM в период затмения по сравнению со следующим днем могут свидетельствовать о «сбое» амплитуды колебаний циркадной ритмичности мелатонина. Если эпифиз уподобить биологическим часам организма, то мелатонин можно уподобить маятнику, который обеспечивает ход этих часов и снижение амплитуды которого приводит к их остановке [11]. Тот факт, что в период солнечного затмения происходит нарушение циркадной ритмичности, открывает перспективы коррекции данных нарушений с целью устранения негативного влияния планетарных геомагнитных факторов у больных фокальной эпилепсией.

Литература:

1. Авакян Г.Н., Олейникова О.М., Карева Е.Н., Богомазова М.А. Изучение основного регулятора циркадианной системы при эпилепсии. Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2014; 4: 67-71.
2. Авакян Г.Н., Олейникова О.М., Карева Е.Н., Богомазова М.А., Авакян Г.Г., Лагутин Ю.В., Саркисян К.В., Делгер Л.Б. Состояние циркадного эпифизарного хроногормона при эпилепсии. Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2013; 4: 39-40.
3. Водолажская М.Г., Бейер Э.В. Сравнительная оценка нарушений внутреннего отсчета времени и эмоционального поведения крыс с поврежденным стриатумом и гиппокампом. Физиол. журн. 2001; 87 (2): 70-81.
4. Гализдра С.В., Зеньков М.Л., Ганзин И.В. Влияние солнечного затмения на психических больных. Вестник Украины. 2009; 13 (3): 48.
5. Дубров А.П. Лунные ритмы у человека. М. 1990; 160 с.
6. Олейникова О. М., Карева Е.Н., Богомазова М.А., Авакян Г.Г., Лагутин Ю.В., Авакян Г.Н. Эпилепсия и гормон эпифиза: современное состояние проблемы. Эпилепсия

- и пароксизмальные состояния. 2011; 4: 22-27.
7. Романов Ю.А. Хронобиология как одно из важнейших направлений современной теоретической биологии. Хронобиология и хрономедицина. М. 2000; 488 с.
8. Тананакина Е.Н. Эффективность применения препарата мелатонина у женщин репродуктивного возраста с аномальными маточными кровотечениями и сочетанной экстрагенитальной патологией. Акушерство, гинекология и репродукция. 2014; 3: 31-38.
9. Чижевский А.А. Земное эхо солнечных бурь. М. 1976; 398 с.
10. Улащик В.С. Биологические ритмы и хронотерапия. Медицинские новости. 1996; 2: 2-8.
11. Anisimov V.N. Effect of melatonin on life span and longevity. In: Melatonin: Biological Basis of Its Function in Health and Disease / S.R. Pandi-Perumal, D.P. Cardinali, eds. Georgetown, TX: Landes Bioscience. 2006; 45-59.
12. Bhattacharjee Ch., Bradley P., Smith M., Scally A.J., Wilson B.J. Do animals bite more during a full moon? Retrospective observational analysis. Br. Med. J. 2000; 23: 1559-1561.
13. Cunningham D. The Moon in Your Life: Being

- a Lunar Type in a Solar World. Weiser Books. Newburyport. 1996; 384.
14. Lieber A.L. How the Moon Affects You. Hastings House. Mamaroneck. NY. 1996; 191.
15. Locher W., Faedler M. The role of technical, biological and pharmacological factors in the laboratory evaluation of anticonvulsant drugs. VI Seasonal influences on maximal electrochock and PTZ seizure thresholds. Epilepsy Res. 1996; 25 (1): 3-10.
16. Quigg M. Circadian rhythms: interactions with seizure and epilepsy. Epilepsy Res. 2000; 42: 43-55.
17. Quigg M., Fowler A.M., Herzog A.G. Circalunar and ultralunar periodicities in women with partial seizures. Epilepsia. 2008; 49 (6): 1081-1085.
18. Rajaram M., Mitra S. Correlation between convulsive seizure and geomagnetic activity. Neurosci Lett. 1981; 24 (2): 187-91.
19. Ribeiro A.S., Felgueira R.M., Guilhoto L.M.F. Seasonal presentation of epileptic seizures in a community. Epilepsia. 2005; 4 (6): 244.
20. Torshin V.I., Vlasova I.G. Biorhythmologic aspects of seizure activity. Bull Exp Biol Med. 2001; 132 (50): 1025-1028.
21. Waterhouse E. Status epilepticus in acute setting. Epilepsy Curr. 2002; 2 (2): 43-44.

References:

1. Avakyan G.N., Oleinikova O.M., Kareva E.N., Bogomazova M.A. *Epilepsiya i paroksizmal'nye sostoyaniya / Epilepsy and paroxysmal conditions*. 2014; 4: 67-71.
2. Avakyan G.N., Oleinikova O.M., Kareva E.N., Bogomazova M.A., Avakyan G.G., Lagutin Yu.V., Sarkisyan K.V., Delger L.B. *Epilepsiya i paroksizmal'nye sostoyaniya / Epilepsy and paroxysmal conditions*. 2013; 4: 39-40.
3. Vodolazhskaya M.G., Beier E.V. *Fiziol. zhurn.* 2001; 87 (2): 70-81.
4. Galizdra S.V., Zen'kov M.L., Ganzin I.V. *Vestnik Ukrainy*. 2009; 13 (3): 48.
5. Dubrov A.P. Lunar rhythms in humans [*Lunnye ritmy u cheloveka (in Russian)*]. Moscow. 1990; 160 s.
6. Oleinikova O. M., Kareva E.N., Bogomazova M.A., Avakyan G.G., Lagutin Yu.V., Avakyan G.N. *Epilepsiya i paroksizmal'nye sostoyaniya / Epilepsy and paroxysmal conditions*. 2011; 4: 22-27.
7. Romanov Yu.A. Chronobiology as one of the most important areas of modern theoretical biology. Chronobiology and chronomedicine

- [*Khronobiologiya kak odno iz vazhneishikh napravlenii sovremennoi teoreticheskoi biologii. Khronobiologiya i khronomeditsina (in Russian)*]. Moscow. 2000; 488 s.
8. Tananakina E.N. *Akusherstvo, ginekologiya i reproduksiya / Obstetrics, gynecology and reproduction*. 2014; 3: 31-38.
9. Chizhevskii A.A. Earth echo of solar storms [*Zemnoe ekho solnechnykh bur' (in Russian)*]. Moscow. 1976; 398 s.
10. Ulashchik V.S. *Meditzinskie novosti*. 1996; 2: 2-8.
11. Anisimov V.N. Effect of melatonin on life span and longevity. In: Melatonin: Biological Basis of Its Function in Health and Disease / S.R. Pandi-Perumal, D.P. Cardinali, eds. Georgetown, TX: Landes Bioscience. 2006; 45-59.
12. Bhattacharjee Sh., Bradley P., Smith M., Scally A.J., Wilson B.J. Do animals bite more during a full moon? Retrospective observational analysis. *Br. Med. J.* 2000; 23: 1559-1561.
13. Cunningham D. The Moon in Your Life: Being

- Lieber A.L. How the Moon Affects You. Hastings House. Mamaroneck. NY. 1996; 191.
15. Locher W., Faedler M. The role of technical, biological and pharmacological factors in the laboratory evaluation of anticonvulsant drugs. VI Seasonal influences on maximal electrochock and PTZ seizure thresholds. *Epilepsy Res.* 1996; 25 (1): 3-10.
16. Quigg M. Circadian rhythms: interactions with seizure and epilepsy. *Epilepsy Res.* 2000; 42: 43-55.
17. Quigg M., Fowler A.M., Herzog A.G. Circalunar and ultralunar periodicities in women with partial seizures. *Epilepsia.* 2008; 49 (6): 1081-1085.
18. Rajaram M., Mitra S. Correlation between convulsive seizure and geomagnetic activity. *Neurosci Lett.* 1981; 24 (2): 187-91.
19. Ribeiro A.S., Felgueira R.M., Guilhoto L.M.F. Seasonal presentation of epileptic seizures in a community. *Epilepsia.* 2005; 4 (6): 244.
20. Torshin V.I., Vlasova I.G. Biorhythmologic aspects of seizure activity. *Bull Exp Biol Med.* 2001; 132 (50): 1025-1028.
21. Waterhouse E. Status epilepticus in acute setting. *Epilepsy Curr.* 2002; 2 (2): 43-44.

Сведения об авторах

Олейникова Ольга Михайловна – к.м.н., доцент кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова. Адрес: ул. Островитянова, д. 1, Москва, Россия, 117997. Тел.: +7(496)6615594. E-mail: ooleynikova@mail.ru

Карева Елена Николаевна – д.м.н., профессор кафедры фармакологии и молекулярной радиобиологии МБФ ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова. Адрес: ул. Островитянова, д. 1, Москва, Россия, 117997. Тел.: +7(499)2466005. E-mail: Elenakareva@mail.ru

Авакян Георгий Гагикович – к.м.н., ассистент кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова. Адрес: ул. Островитянова, д. 1, Москва, Россия, 117997. Тел.: +7(495)5316930. E-mail: avakyan_georgy@mail.ru

Богомазова Мария Александровна – старший лаборант кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова. Адрес: ул. Островитянова, д. 1, Москва, Россия, 117997. Тел.: +7(499)2046011. E-mail: bogomazova@yandex.ru

Авакян Гагик Норайрович – д.м.н., заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова. Адрес: ул. Островитянова, д. 1, Москва, Россия, 117997. Тел.: +7(495)5316930. E-mail: gavakyan@yandex.ru.

About the authors

Oleinikova Ol'ga Mikhailovna – PhD, associate Professor of Department Neurology, Neurosurgery and Medical Genetics, The Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov. Address: ul. Ostrovityanova, 1, Moscow, Russia, 117997. Тел.: +7(496)6615594. E-mail: ololeynikova@mail.ru

Kareva Elena Nikolayevna – MD, Professor of Department Pharmacology and molecular radiobiology MBF, The Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov. Address: ul. Ostrovityanova, 1, Moscow, Russia, 117997. Тел.: +7(499)2466005. E-mail: Elenakareva@mail.ru

Avakyan George Gagikovich – PhD, assistant Professor of Department Neurology, Neurosurgery and Medical Genetics, The Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov. Address: ul. Ostrovityanova 1, Moscow, Russia, 117997. Тел.: +7(495)5316930. E-mail: avakyan_georgy@mail.ru

Bogomazov, Maria Alexandrovna – senior laboratory assistant of Department Neurology, neurosurgery and medical genetics sbei HPE RNSMU. N. And. Pirogov. Address: Ostrovityanova str., 1, Moscow, Russia, 117997. Тел.: +7(499)2046011. E-mail: bogomazova@yandex.ru

Avakyan Gagik Norairovich – MD, Honored Scientist of Russia, Professor of Department Neurology, Neurosurgery and Medical Genetics, The Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov. Address: ul. Ostrovityanova, 1, Moscow, Russia, 117997. Тел.: +7(495)5316930. E-mail: gavakyan@yandex.ru.