Научные руководители: д.м.н. профессор Н. И. Микуляк, к.б.н. доцент М. И. Морозова

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный университет»*

г. Пенза, Российская Федерация

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОЙ БУРИ НА ОСМОТИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И АНТИОКСИДАНТНУЮ АКТИВНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ

Введение

Солнечная и геомагнитная активности, интенсивность космических лучей, включая интенсивность потока нейтронов, постоянно меняются и, как предполагается, способны влиять на физиологию человека. В дни высокой солнечной активности фиксируются незначительные изменения некоторых показателей. Среди них изменения липидного обмена с повышением уровней холестерина и липопротеинов низкой плотности (ЛПНП), влияние на электрическую активность мозга, изменение показателей гемодинамики. Исследователи отмечают некоторое влияние на параметры variability ритма сердца, а именно увеличение очень низкой частоты во время более высокой локальной геомагнитной активности, и геомагнитное опережающее снижение частоты сердечных сокращений за день до более высокой глобальной геомагнитной активности [1]. Выявлено влияние на биоэлектрическую активность мозга: наблюдались изменения структурной организации ЭЭГ, как в состоянии покоя, так и при умственном напряжении в дни геомагнитных возмущений по сравнению с обычными сутками. Изменения отражали в основном нарушения баланса механизмов синхронизации и десинхронизации неспецифических систем мозга и реакции лимбической системы и височных областей, преимущественно в правом полушарии [2,3]. Также выявлено достоверное повышение показателей микроциркуляции в ответ на повышенную геомагнитную активность и повышение артериального давления. В условиях повышенной геомагнитной активности тонус микрососудов изменяется в большей степени, чем тонус магистральных сосудов [4,5].

Некоторые исследователи отмечают сложность и методологические проблемы с проведением такого рода исследований, ставят под сомнение обоснованность некоторых выводов и отмечают, что влияния геомагнитной и солнечной активности (если они присутствуют), скорее всего, не имеют значительного эффекта.

Но в то же время, данные свидетельствуют, что у людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями частота инфарктов и инсультов коррелирует с периодами высокой геомагнитной и солнечной активности. Железо является ферромагнетиком и находится, в том числе, в гемоглобине эритроцитов, реагируя на геомагнитную активность, это может приводить к изменению ориентации эритроцитов и, как следствие, отражаться на гемодинамике [6]. Поэтому, нами было проведено исследование, посвященное изучению влияния магнитной бури на систему крови, а именно на осмотическую резистентность и антиоксидантную активность эритроцитов кроликов.

Цель

Целью данного исследования явилось изучение влияния магнитной бури на осмотическую резистентность и антиоксидантную активность эритроцитов кроликов.

Материал и методы исследования

Исследовались 12 половозрелых кроликов до и во время высокой геомагнитной активности с 17 по 19 августа 2022 года. В течении трех дней магнитной бури производился

забор крови из краевой вены уха кролика. Нами исследовались такие показатели как: осмотическая резистентность эритроцитов, уровень малонового диальдегида (МДА) и активность каталазы (АК) в эритроцитах. По уровню МДА и АК оценивалось состояние перекисного окисления липидов в эритроцитах. Масса кроликов составляла от 2500 до 3000 грамм. Исследование тех же показателей проводилось с 3 по 5 августа, при спокойной геомагнитной активности.

Для определения осмотической резистентности эритроцитов измерялась их устойчивость к гемолизу при воздействии солевых растворов различной концентрации. Кровь разводили в 200 раз с использованием четырех растворов NaCl в концентрации 0,50%, 0,46%, 0,40% и 3% а затем в счетной камере определяли количество негемолизированных эритроцитов в каждой пробе. Индекс осмотической резистентности выражали в процентах. Уровень МДА в эритроцитах определяли тиобарбитуровой кислотой, измеряли на спектрофотометре СФ-26 по интенсивности поглощения ультрафиолета в диапазоне от 530 до 540 нм.

Активность каталазы оценивали на спектрофотометре по способности пероксида водорода образовывать устойчивый окрашенный комплекс с солями молибдена при длине волны 410 нм.

Статистическая обработка данных проводилась в программах Minitab, Microsoft Excel. Результаты представлялись в виде $M \pm SD$. Значимость изменений оценивалась с применением t-критерия Стьюдента при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного исследования были выявлены статистически значимые отличия показателей МДА и АК по сравнению с контрольной группой. Уровень МДА в первые сутки магнитной бури был выше на 28.4%, во вторые сутки на 34%, на третьи выше на 44.8% по сравнению с контрольной группой. Активность каталазы в первые сутки незначительно снизилась на 1,24%, на вторые и третьи сутки отличия были статистически значимы и составили 8,65% и 21% соответственно. Таким образом, активность каталазы на третьи сутки достоверно снизилась на 21%, что подтверждает угнетение механизмов антиоксидантной защиты, с высокой выраженностью этого процесса на третьи сутки воздействия магнитной бури. Наши исследования также показали, что у животных, подвергшихся воздействию магнитной бури, статистически значимо увеличивается уровень малонового диальдегида, что подтверждает активацию свободно-радикальных процессов в эритроцитах. Индекс осмотической резистентности эритроцитов не показал значительных отличий по сравнению с группой контроля. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Осмотическая резистентность, уровень МДА и АК

Показатель	Группа контроля до магнитной бури	1-ые сутки магнитной бури	2-ые сутки магнитной бури	3-и сутки магнитной бури
Индекс осмотической резистентности эритроцитов, %	6.5±1.1	5.85±0.7	4.8±0.8	4.7±0.3
Уровень малонового диальдегида, мкмоль/л	31.2±0.9	40,11±2,29*	42,11±0,56*	45,28±0,16*
Активность каталазы, мкмоль/л	4,05±0,03	4,0±0,02	3,7±0,03*	3,2 ±0,01*

Примечание: * – $p < 0.05$ – статистически значимые отличия между группами кроликов до и во время магнитной бури.

Выводы

Повышенное и значительное увеличение напряженности геомагнитного поля является потенциальной экострессовой ситуацией. Таким образом, магнитные бури особенно опасны для людей с проявлениями дисрегуляторных, стресс-ассоциированных нарушений кровообращения, вегетативной и центральной нервной систем. Это необходимо учитывать и проводить адекватное лечение в такие периоды природных явлений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Exploring the relationship between geomagnetic activity and human heart rate variability / M. Mattoni, S. Ahn, C. Fröhlich [et al.] // Eur J Appl Physiol. – 2020. – № 120. – P. 1371–1381.
2. Allakhverdiev, A. R. Functional State of the Brain of Elderly Women at Rest and in Mental Stress under Varying Geomagnetic Conditions / A. R. Allakhverdiev, A. A. Allakhverdieva, E. S. Babayev // Hum Physiol. – 2020. – № 46. – P. 408–416.
3. Assessment of the Effects of Geomagnetic and Solar Activity on Bioelectrical Processes in the Human Brain Using a Structural Function / V. P. Rozhkov, M. I. Trifonov, S. S. Bekshaev [et al.] // Neurosci Behav Physi. – 2018. – № 48. – P. 317–326.
4. Seasonality of Atherosclerotic Cardiovascular Disease: Role of Natural and Anthropogenic Factors. In: Djuric, D.M., Agrawal, D.K. (eds) Environmental Factors in the Pathogenesis of Cardiovascular Diseases / L. P. Churilov, V. S. Gurevich, P. S. Sadovnikov [et al.] // Advances in Biochemistry in Health and Disease. – 2024. – Vol 30.
5. Comparative Analysis of the Response of Microcirculation Parameters and Blood Pressure to Geomagnetic Activity in Healthy People / T. A. Zenchenko, A. G. Rekhina, L. V. Poskotinova [et al.] // Bull Exp Biol Med. – 2012. – № 152. – P. 402–405.
6. Александров, Б. Л. Механизм воздействия на человека магнитного поля Земли и Солнца / Б. Л. Александров, А. Ж. Александров // Научный журнал Кубанский ГАУ. – 2017. – №127. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizm-vozdeystviya-na-cheloveka-magnitnogo-polya-zemli-i-solntsa> (дата обращения 14.03.2025)

УДК 613.2-053.7(476.6)

Э. В. Цыдик

Научный руководитель: старший преподаватель Е. В. Сенкевич

Учреждение образования

«Гродненский государственный медицинский университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

ОЦЕНКА ПИЩЕВОГО СТАТУСА УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ КЛАССОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ «СШ № 36 Г. ГРОДНО»

Введение

Большинство заболеваний, возникающих в настоящее время, является плодом нашего образа жизни. Особое внимание следует обратить на питание, т. к. оно в большей степени влияет на рост и развитие организма, в частности, организм ребенка. Очень важно учитывать соответствие фактического питания потребностям организма.

Одним из способов обеспечения оптимального питания является его контроль с помощью оценки пищевого статуса – показателя, отражающего две стороны фактического питания, как количественного, так и качественного.

Проявлениями нарушения пищевого статуса является как избыточная, так и недостаточная масса тела. Это в свою очередь может проявляться в виде различных патологий.

Цель

Провести оценку характера питания школьников младших классов и дать рекомендации по коррекции рациона.

Материал и методы исследования

Проведена гигиеническая оценка пищевого статуса учащихся 1–4 классов Государственного учреждения образования «Средняя школа № 36 г. Гродно», которая включает