

*Ходонович Ольга Александровна, Терехова Тамара Николаевна*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕОМАГНИТНЫХ БУРЬ НА НЕКОТОРЫЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ, БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СЕРДЕЧНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (ПО ДАННЫМ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ) У ДЕТЕЙ С ХИРУРГИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ**

В работе проанализированы истории 426 соматически здоровых пациентов с различными стоматологическими заболеваниями, которые находились на лечении в отделении челюстно-лицевой хирургии 4-ой ГДКБ за период 2000-2001гг. Изучено влияние геомагнитных бурь на некоторые гематологические, биохимические данные и электрическую активность сердца (по данным электрокардиографии).

Ключевые слова: геомагнитная буря, общий анализ крови, биохимический анализ крови, электрокардиография.

O.A.Hodonovich, T.N.Terehova.

Studies of Geomagnetic Storm Effects on Some Hematological Biochemical Aspects and Cardiac Activity (electrocardiographic data) in Children with Dental Surgical Conditions. Belarusian State Medical University.

In work are analysed the histories 426 somatic healthy patients with various stomatology diseases which were on treatment at the department of Maxillo-Facial Surgery of Children hospital № 4 for the period 2000-2001. The influence geomagnetic storms on some hematological, biochemical data and electrical activity of heart (on the data of an electrocardiography) was investigated.

Key words: geomagnetic storm, hematological data, biochemical data, electrocardiography.

В последние годы практический интерес вызывает изучение реакций человека на действие геомагнитных факторов (геомагнитных бурь – ГМБ). Наиболее часто среди людей (70%) встречается средний уровень магниточувствительности, низкий и высокий – значительно реже (14-16%). Таким образом, даже среди групп практически здорового населения у 16% наблюдается высокая динамика кратковременной перестройки вегетативно-гуморальной и сердечно-сосудистой систем при изменении геомагнитного поля (3,8).

Колебание магнитного поля Земли – внешний, синхронизирующий эндогенные ритмы сигнал. Вероятность резонансной реакции воздействия должна отразиться на общем состоянии человека. Так, при близости частот сокращения мышцы сердца и магнитных возмущений возникает резонансное возрастание вихревых движений, что фактически может привести к нарушению кровообращения.(2,4,8).

Согласно последним данным органом, воспринимающим инфранизкие электромагнитные колебания (волны Шумана), является эпифиз – регулятор суточного (циркадианного) ритма, продуцирующий гормон мелатонин. ГМБ угнетают его продукцию, изменяют соотношение мелатонин/серотонин. Мелатонин является сильным антиоксидантом и иммуномодулятором, серотонин – нейротрансмиттером. Изменение уровня мелатонин/серотонин будет отражаться на

снижении адаптивных возможностей организма и уменьшении адаптивных возможностей организма (1,2,3,4).

При ГМБ в организме человека развивается определенный симптомокомплекс. В его основе лежит образование свободных радикалов (окислительный стресс) и стимуляция перекисного окисления липидов на фоне развивающегося дефицита антиоксидантов (8).

Данные литературы свидетельствуют о неспецифическом влиянии ГМБ на нервную систему: снижается внимание, память, психоэмоциональный статус, нарушается сон, чем можно объяснить увеличение в 3 раза тяжелых травм и психических расстройств. В дни ГМБ увеличивается количество преждевременных родов, инфарктов и инсультов, число летальных исходов от этих заболеваний возрастает (3,4).

Развитие реакций у детей на резкие изменения геомагнитного поля можно объяснить несовершенством приспособительных механизмов, которые полностью формируются лишь в юношеском возрасте. Именно поэтому растущему организму в периоды экстремальных ситуаций может просто не хватить энергоресурсов для своевременной адаптации. Развиваются функциональные нарушения нервной и эндокринной систем. Появляются нарушения сна, беспокойство, теряется аппетит, иногда может подняться температура тела (1,3,4).

Описанные данные влияния возмущенной геомагнитной обстановки (ГМО) на организм ребенка могут изменить течение послеоперационного периода, сроки заживления ран и исходы оперативных вмешательств. Для изучения этих механизмов нами сделана попытка анализа ряда гематологических, биохимических, электрофизиологических показателей в ответ на резкие изменения геомагнитного поля.

Материалы и методы

Для анализа были взяты данные лабораторных исследований соматически здоровых детей, находившихся на стационарном лечении в отделении челюстно-лицевой хирургии 4 ГДКБ за период 2000-2001гг. (в дни спокойной и возмущенной геомагнитной обстановки).

Было проанализировано 426 архивных историй болезни детей в возрасте 3-14 лет со следующей стоматологической патологией: короткие уздечки верхней, нижней губ и языка, мелкое преддверие полости рта, аномалии отдельных зубов (сверхкомплектные зубы, ретенции), опухоли и опухолеподобные образования мягких тканей и челюстных костей (ретенционные кисты, зубосодержащие, одонтогенные, фолликулярные кисты, одонтомы).

Основную группу составили архивные истории болезней 213 детей, обследованных в дни возмущенной ГМО, из которых было 115 мальчиков и 98 девочек.

В группу сравнения вошли архивные истории болезней 145 детей, обследованных в дни спокойной ГМО, из них 75 мальчиков и 70 девочек.

Мальчики и девочки делились на 2 возрастные группы – 3-6 лет и 7-14 лет.

Изучались данные общего анализа крови, свертываемость, биохимический анализ крови, электрическая активность сердца, которая фиксировалась с помощью ЭКГ.

Критерием изменения ГМО являлся Кр-индекс, представляющий собой среднее значение вариации магнитного поля Земли.

Качественно состояние ГМО можно приблизительно характеризовать следующим образом:  $Kp=5$ . Данные для определения возмущенной ГМО и спокойной ГМО

определялись на основании данных, полученных в результате глобального слежения за ГМО в следующих организациях: Центр прогнозов ИЗМИРАН (Москва)– <http://forecast.izmiran.rssi.ru>, NOAA Space Environment Center (США) – <http://www.energywave.com/solarflares.htm>, Geological Survey of Canada (Канада) - [http://geolab.nrcam.gc.ca/geomag/e\\_forgit.pull.html/](http://geolab.nrcam.gc.ca/geomag/e_forgit.pull.html/), Space Environment Center, National Oceanic and Atmospheric Administration – <http://www.spaceweather.com/>.

#### Результаты исследований

Изучение картины крови детей указывает на то, что показатели крови по-разному реагируют на изменение индекса Кр как в основных группах, так и в группах сравнения детей обоих полов. В дни возмущенной ГМО регистрируется увеличение на 26% количества лимфоцитов у мальчиков в возрасте 7-14 лет. У девочек этой же возрастной группы наблюдается обратный эффект - снижение количества незернистых лейкоцитов на 9% (табл.1).

Таблица 1

Общий анализ крови у детей 3-14 лет при различной геомагнитной активности

Показатели	Мальчики 3-6 лет +ГМБ	Мальчики 3-6 лет - ГМБ	Мальчики 7-14 лет + ГМБ	Мальчики 7-14 лет -ГМБ	Девочки 3-6 лет + ГМБ	Девочки 3-6 лет - ГМБ	Девочки 7-14 лет + ГМБ	Девочки 7-14 лет - ГМБ
Эритроциты (*10 <sup>12</sup> /л)	4.35	4.13	4.22	4.31	4.19	4.08	4.25	4.27
Гемоглобин	134 г/л	129 г/л	133 г/л	134 г/л	130 г/л	130 г/л	131 г/л	134 г/л
ЦП	0.9	0.91	0.91	0.92	0.9	0.94	0.91	0.91
Лейкоциты (*10 <sup>9</sup> /л)	7.78	7.69	6.34	6.76	8.4	7.66	6.19	6.21
Эозинофилы	4.5 %	5.09%	3.74%	3.1 %	1.6%	2.36%	3.71%	2.83%
Палочкоядер. лейкоциты	1.83%	3.09%	2.29%	1.86%	3%	2%	1.92%	2.12%
Сегментояд. лейкоциты	42.9%	42.1%	43.8%	47.1%	45.3%	42.4%	<b>50.6%*</b>	<b>46.1%*</b>
Лимфоциты	47.1%	45.5%	57.6%	42.4%	47.8%	48.7%	<b>38.5%*</b>	<b>42.3%*</b>
Моноциты	4%	4.9%	4.97%	5.57%	3.16%	4.6%	6.04%	6.59%
Тромбоциты (*10 <sup>12</sup> /л)	283	292	254	249	293	273	251	250

Помимо этого, в дни ГМБ обнаруживается уменьшение количества зернистых лейкоцитов – нейтрофильных (сегментоядерных) лейкоцитов на 8% у мальчиков возрастной группы 7-14 лет. У девочек подобного возраста напротив, наблюдается увеличение количества этих форменных элементов на 9,8%.

В возрастной группе 3-6 лет цитологические показатели крови практически оставались неизменными.

Согласно литературным данным, под влиянием ГМА увеличивается продукция адренокортикотропного гормона, влияющего на гипофизарно-надпочечниковую систему (5,6). При этом увеличивается уровень глюкокортикоидов и адреналина и соответственно увеличивается количество лейкоцитов в периферической крови.

Наши данные по увеличению количество лейкоцитов в крови у девочек полностью совпадают с данными литературы (9).

Известно, что функциями лейкоцитов являются: защита организма от микробных и инородных веществ, стимуляция процессов регенерации и заживления ран, иммунологическая активность (5).

С нашей точки зрения, действие возмущенной ГМО на организм вызывает неспецифическую стрессовую реакцию с возникновением описанных разнонаправленных изменений у мальчиков и девочек, что возможно связано с различным уровнем половых гормонов. У детей младшей возрастной группы отсутствие статистически достоверных изменений можно объяснить несовершенством приспособительных механизмов при резком изменении ГМО.

Изучение ряда биохимических показателей крови, а именно: глюкозы, мочевины и билирубина показывает, что у мальчиков и девочек в возрастной группе 3-6 лет имеется явно выраженная тенденция к и увеличению количества билирубина, что в определенной степени коррелирует с повышением числа эритроцитов (табл.2). Складывается впечатление, что организм ребенка в преддверии ГМБ начинает свою перестройку заранее, мобилизуя резервные возможности, увеличивает количество форменных элементов, участвующих в транспорте кислорода и углекислого газа. Последствием этого будет являться повышенный распад эритроцитов и повышение уровня билирубина.

Биохимический анализ крови при различной геомагнитной активности

Показатели	Мальчики	Мальчики	Мальчики	Мальчики	Девочки	Девочки	Девочки	Девочки
	3-6 лет +ГМБ	3-6 лет - ГМБ	7-14 лет + ГМБ	7-14 лет -ГМБ	3-6 лет + ГМБ	3-6 лет - ГМБ	7-14 лет + ГМБ	7-14 лет - ГМБ
Мочевина	5.19 ммоль/л	5.58 ммоль/л	4.33 ммоль/л	4.42 ммоль/л	4.21 ммоль/л	3.97 ммоль/л	4.67 ммоль/л	4.42 ммоль/л
Глюкоза	4.44 * ммоль/л	3.86* ммоль/л	4.47 ммоль/л	4.39 ммоль/л	4.51 ммоль/л	4.46 ммоль/л	4.8 ммоль/л	4.94 ммоль/л
Билирубин	11.8 ммоль/л	10.7 ммоль/л	10.45* ммоль/л	12.67* ммоль/л	10,69 ммоль/л	9.63 ммоль/л	10.2 ммоль/л	11.3 ммоль/л

Таблица 3

Показатели электрической активности сердца (по данным ЭКГ) при различной геомагнитной активности

Показатели	Мальчики	Мальчики	Мальчики	Мальчики	Девочки	Девочки	Девочки	Девочки
	3-6 лет +ГМБ	3-6 лет - ГМБ	7-14 лет + ГМБ	7-14 лет -ГМБ	3-6 лет + ГМБ	3-6 лет - ГМБ	7-14 лет + ГМБ	7-14 лет - ГМБ
ЧСС (в мин)	96	92	82	84	97	107	85	81
QRS	0.1	0.07	0.09	1.3	0.06	0.07	0.07	0.08
QRST	0.46	0.3	0.32	0.32	0.31	0.32	0.34	0.32
PQ	0.12	0.13	0.13	0.15	0.11	0.13	0.13	0.13
RP	0.56	0.63	0.72	0.71	0.71	0.39	0.78	0.66
RQ	-	-	0.71	0.7	-	0.14	0.1	0.79
QT	0.3*	0.44*	0.34	0.36	0.32	0.32	0.34	0.34
P	0.12	0.08	0.08	0.09	0.06	0.06	0.07	0.07
PP	0.62	0.81	0.76	0.8	0.69	0.61	0.78	0.77
Сист.показ.	48%	46%	45%	50%	44%	54%	44%	44%
Угол Альфа, градусы	67 <sup>U</sup>	86 <sup>U</sup>	63 <sup>U</sup>	70 <sup>U</sup>	66 <sup>U</sup>	62 <sup>U</sup>	91 <sup>U</sup>	63 <sup>U</sup>

ПРИМЕЧАНИЕ: звездочкой обозначены статистически достоверные изменения ( $p < 0,05$ ).

У детей в возрастной группе 7-14 лет в дни ГМБ уменьшается количество билирубина, а число эритроцитов остается неизменным. С нашей точки зрения это можно объяснить более совершенной реакцией организма на действие ГМБ, при которой мембрана эритроцитов может оказываться более стабильной к разрушению. Тем более что в литературе описываются факты прямого воздействия ГМБ на коллоидное состояние билирубина (9,10).

Изучение уровня глюкозы показывает, что у мальчиков младшей возрастной группы наблюдается статистически достоверное увеличение этого показателя на 13,1% (с 3,86 ммоль/л до 4,44 ммоль/л). В то же время у мальчиков старшей возрастной группы, также как и у девочек обеих возрастных групп уровень глюкозы практически не претерпевал каких-либо изменений (табл.2).

Подобные наблюдения можно объяснить упомянутым выше несовершенством приспособительных механизмов у мальчиков младшей возрастной группы, с учетом того факта, что глюкоза является энергетическим субстратом для организма при действии стрессорных факторов.

При изучении электрической активности сердца по данным ЭКГ нами было установлено, что в возрастной группе мальчиков 3-6 лет имеется статистически достоверное уменьшение интервала QT на 32% (с 0,44 до 0,3). При этом у мальчиков старшего возраста и у девочек изменений этого показателя не было выявлено (табл.3). Известно, что интервал QT является отражением электрической систолы желудочков. Укорочение интервала может иметь место при гиперкальциемии, которая может свидетельствовать об окислительном стрессе в организме при ГМБ, когда при изменении митохондриальной проницаемости кардиомиоцитов кальций способен переходить в цитоплазму со всеми вытекающими отсюда функциональными последствиями (7).

Таким образом, полученные данные указывают на то, что наиболее чувствительной группой исследуемых при ГМБ являются дети в возрасте 3-6 лет. Это, без сомнения, должно учитываться при планировании оперативных вмешательств у детей, а также при назначении лекарственной терапии.

### Литература

1. Берг Г. Влияние искусственных геомагнитных полей на живые организмы. //Гематология и трансфузиология – 1992 - №4 – с.28.
2. Виллорези Дж., Бреус Т.К., Дорман Л.И., Ючи Н., Рапопорт С.И. Влияние межпланетных и геомагнитных возмущений на возрастание числа клинически тяжелых медицинских патологий (инфарктов миокарда и инсультов). Биофизика – 1995 - №5 – с.983-993.
3. Комаров Ф.И., Бреус Т.К., Рапопорт С.И., Ораевский В.Н., Гурфинкель Ю.И., Холберг Ф., Корнелиссен Ж., Чибисов С.М. Медико-биологические эффекты солнечной активности. //Вестник Российской Академии медицинских наук – 1994 - №11 – с.37-50.
4. Кулешов В.Н., Кулинец С.А., Сазанова Е.А., Харченко А.М. Биотропные эффекты геомагнитных бурь и их сезонные закономерности. //Биофизика – 2001 - №5 – с.930-934.
5. Лебедев К.А., Понякина И.Д. Иммунограмма в клинической практике. Москва «Наука», 1990.
6. Митропольский А.Н. Влияние сезонов года и магнитных бурь на периферическую кровь доноров. //Проблемы гематологии и переливания крови. – 1973 – №8 – с.25-28.
7. Осколкова М.К., Куприянова О.О. ЭКГ у детей. Москва «Медицина», 1986.
8. Стожаров А.Н. Экологическая медицина. Минск, 2002.
9. Темурьянц Н.А., Макеев В.Б., Тишкин О.Г. Влияние солнечной активности на систему крови. //Обзор литературы – Лабораторное дело – 1983 - №2 – с.3-6.
10. Шварцвальд Е.П., Мазулевская Н.И., Екимцева Г.В. Билирубин крови и солнечная активность. //Флюктуации состояния биохимических систем. Ленинград, 1986 – с.30-37.