

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (ПО ОБЛАСТЯМ И УРОВНЯМ ОБРАЗОВАНИЯ) /
THEORY AND METHODS OF TEACHING AND UPBRINGING (BY AREAS AND LEVELS OF EDUCATION)

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.136.22>

ВЛИЯНИЕ ГЕЛИОГЕОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ

Научная статья

Кирилова И.А.^{1,*}, Осипова Е.В.², Борисенко Е.Ю.³, Ганичева А.А.⁴

¹ ORCID : ORCID: 0000-0002-5124-8247;

² ORCID : 0000-0003-4611-6300;

³ ORCID : 0000-0003-3025-7440;

⁴ ORCID : 0000-0002-1990-1426;

^{1,2,3,4} Педагогический институт Иркутского государственного университета, Иркутск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (kirilova-i[at]mail.ru)

Аннотация

Адаптация и социализация студентов, организация учебно-воспитательного процесса должна строиться на основе дифференциации и индивидуализации обучения, предполагающей и особенности состояния здоровья. Сравнительный анализ характеристик САД, ДАД и ЧСС студенток в динамике показал, что реакция на геогелиомагнитную активность (ГМА) может быть различной. Выявлена группа студенток (48%), которые предъявляли жалобы на плохое самочувствие (слабость, головные боли, снижение внимания, заторможенность, плохое настроение) в периоды повышения ГМА, у них регистрировали более низкие значения САД, ДАД и ЧСС ($P \leq 0,05$) по сравнению с группой, не реагирующей на ГМА. Достоверно значимые отрицательные корреляционные связи подтвердили зависимость между уровнем ГМА и исследуемыми показателями ССС.

Ключевые слова: студенты, геогелиомагнитная активность, метеозависимость, сердечно-сосудистая система.

INFLUENCE OF HELIOGEOMAGNETIC ACTIVITY ON THE FUNCTIONAL STATE OF CARDIOVASCULAR SYSTEM OF STUDENTS

Research article

Kirilova I.A.^{1,*}, Osipova Y.V.², Borisenko Y.Y.³, Ganicheva A.A.⁴

¹ ORCID : ORCID: 0000-0002-5124-8247;

² ORCID : 0000-0003-4611-6300;

³ ORCID : 0000-0003-3025-7440;

⁴ ORCID : 0000-0002-1990-1426;

^{1,2,3,4} Pedagogical Institute of Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation

* Corresponding author (kirilova-i[at]mail.ru)

Abstract

Adaptation and socialization of students, the educational process should be based on the differentiation and individualization of education, which implies the specifics of health status. A comparative analysis of the characteristics of SAP, DBP and HR of female students in the dynamics showed that the reaction to geoheliomagnetic activity (HMA) can be different. A group of female students (48%) who complained about poor health (weakness, headaches, decreased attention, lethargy, bad mood) during the periods of HMA increase was identified; they had lower values of SAP, DBP and HR ($P \leq 0.05$) compared to the group not reacting to HMA. Significantly significant negative correlations confirmed the dependence between the level of HMA and the studied CVS parameters.

Keywords: students, geoheliomagnetic activity, meteorological dependence, cardiovascular system.

Введение

Вопросы прогнозирования состояния человека в зависимости от метеорологических факторов не утрачивают своей актуальности. Известно, что болезни системы кровообращения обостряются из-за магнитных бурь и резких изменений показателей электрической активности атмосферы [1], [2], [8], [13]. Сердечно-сосудистая система (ССС) играет важнейшую роль в поддержании гомеостаза, является индикатором уровня функционального состояния организма и одной из первых начинает участвовать в процессах адаптации [5], [10].

У практически здоровых лиц не происходит существенных физиологических изменений организма в ответ на значительные колебания геогелиомагнитной активности (ГМА), напротив, такие воздействия могут усиливать его функциональные резервы [6]. В процессе эволюции человек постоянно сталкивался с колебаниями ГМА и существование адаптивных реакций к ним не вызывает сомнения. Проявление метеочувствительности зависит от ряда факторов: исходное состояние организма, наличие какого-то заболевания и его характер, возраст человека, микроклимат его проживания, уровень акклиматизации к нему и др. [4], [11]. Напряжение регуляторных систем у метеочувствительных людей может быть связано с имеющимися симптомами различных хронических заболеваний, которые способствуют дезадаптации организма к воздействию различных климатогеографических факторов [4], [6], [9], [12].

Важно отметить, что в ряде районов на приспособительные и регуляторные механизмы человека в большинстве своём влияет не вид погоды, а его резкая смена. Иркутский район, который находится на стыке Сибирской платформы и Байкальской складчатости, относится к таким территориям [5]. Климат Иркутска умеренный, резко континентальный с продолжительностью зимнего периода около шести месяцев, на его особенности влияют следующие факторы: рельеф, местоположение, циркуляция воздушных масс, высокая амплитуда дневных и ночных температур, значительное количество часов солнечного сияния (более 2000). Несмотря на то, что коренные жители Иркутской области адаптированы к климатогеографическим условиям территории проживания, тем не менее, существует группа риска, представители которой могут относиться к метеочувствительной части населения [7].

Эта проблема остается недостаточно изученной в отношении студентов высших учебных заведений. Процесс синтеза знаний, формирование и развитие профессиональных компетенций, умений и навыков требует соблюдения многих условий. К ним относятся не только адаптация и социализация студентов, но и организация учебно-воспитательного процесса на основе дифференциации и индивидуализации обучения. Абитуриенты Педагогического института, в большинстве своем – это сельские жители. Поэтому можно отметить их напряженный ритм жизни, информационный пресс и изменение мезосоциосреды, связанные с переездом в город, что сказывается на состоянии ССС, которое может усугубляться ГМА. В связи с этим актуальным является выявление взаимосвязи между возмущениями геомагнитного поля с функциональными характеристиками ССС студентов г. Иркутска в динамике, с целью определения у них метеозависимости и дальнейшей организацией учебно-воспитательного процесса с учетом этих характеристик.

Методы и принципы исследования

Объектом исследования являлись 17 студенток очного обучения Педагогического Института «ИГУ» отделения физико-математического, естественнонаучного и технологического образования в возрасте от 21 до 22 лет. Несмотря на небольшой объем выборки, многократная повторность измерений дает достаточно данных для корректного статистического анализа. Исследование проводилось в 2022 г. От студенток получено добровольное согласие на участие в нем и использование полученных результатов в научных публикациях.

У девушек определяли систолическое артериальное давление крови (САД), мм. рт. ст.; диастолическое артериальное давление крови (ДАД), мм. рт. ст.; частоту сердечных сокращений (ЧСС), уд/мин в динамике. Для оценки функционального состояния ССС студентов измерения исследуемых показателей проводили: в состоянии покоя (САД₁, ДАД₁, ЧСС₁), после физической нагрузки (20 глубоких приседаний в быстром темпе) (САД₂, ДАД₂, ЧСС₂) и через 10 минут после физической нагрузки (САД₃, ДАД₃, ЧСС₃). Для каждой испытуемой за весь период исследования получен ряд характеристик показателей из 12 точек.

Для оценки уровня ГМА использовали сайт <https://www.gismeteo.ru>, где брали среднесуточную характеристику возмущенности магнитного поля Земли или Кр-индекс – усредненный планетарный индекс, характеризующий колебания горизонтальной составляющей магнитного поля Земли, который выражается как в условных баллах, так и в общепринятых единицах (нТл). Индекс геомагнитной активности Кр имеет уровни от 0 до 9 баллов. Сильным магнитным бурям соответствуют уровни Кр больше 4.

Статистический анализ данных был проведен с помощью статистических методов и прикладных программ Statistica 6.0 Stat-Soft Inc., США, Excel. Различия сравниваемых показателей считали значимыми при $p \leq 0,05$. Оценку количественных показателей в изучаемых группах проводили параметрическими (вычисление M-взвешенной средней арифметической, среднеквадратичного отклонения (σ)), достоверности различий средних величин по t-критерию Стьюдента. Корреляционный анализ количественных показателей проводили методом парных корреляций с определением коэффициента корреляции (r) и достоверности существующей корреляционной связи. Различия характеристик всех сравниваемых показателей считали значимыми при $p \leq 0,05$.

Основные результаты и их обсуждение

Результаты изменения характеристик САД, ДАД, ЧСС студенток в покое, при физической нагрузке, после нагрузки при колебаниях ГМА в дни наблюдений представлены на рис. 1-3. За период исследования регистрировали значительные колебания ГМА – от 1 балла до 5 баллов. Так, 17.10.22 уровень ГМА составил 5 баллов, что свидетельствовало о магнитной буре. В этот день среднегрупповые значения САД составили $102,2 \pm 2,7$ мм рт.ст. (см.рис.1), что было меньше нормативных значений для данной возрастной группы (110-120 мм рт.ст.). 11.10.22 отмечена спокойная геомагнитная обстановка (ГМА = 1 балл) и характеристики САД в группе были на уровне $111,1 \pm 2,2$ мм рт. ст. (см.рис.1). Аналогичные зависимости между САД и ГМА были обнаружены и в другие дни проведенных обследований.

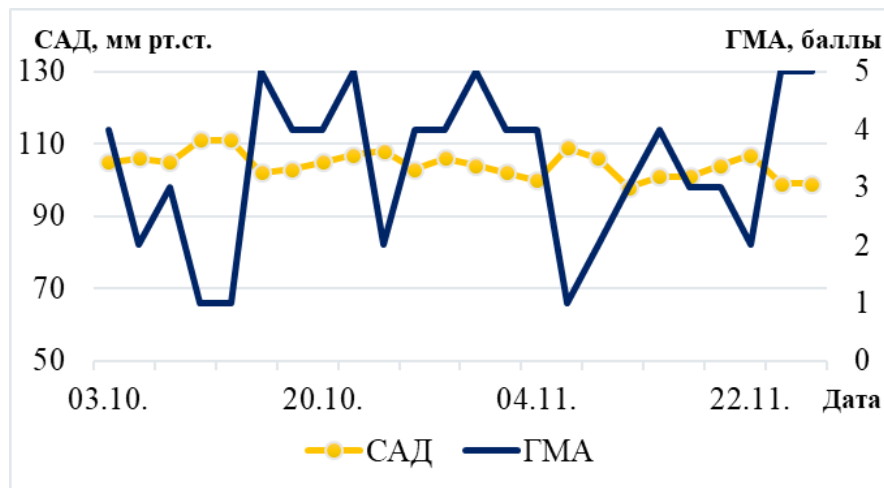


Рисунок 1 - Зависимость характеристик САД студенток в покое в зависимости от уровня ГМА
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.136.22.1>

Полученные результаты свидетельствуют, что увеличение уровня САД у студенток после нагрузки спустя 10 минут возвращалось к исходным значениям вне зависимости от уровня ГМА (см.рис.2). Это подтверждает тот факт, что в исследовании принимали участие практически здоровые девушки. В периоды повышения ГМА до 4-5 баллов значения САД и ЧСС студенток уменьшались, а при низком уровне ГМА равной 1-2 балла – повышались (см.рис.2,3). Наиболее отчетливо это можно наблюдать по изменению характеристик артериального давления и ЧСС у девушек при магнитных бурях, особенно после физической нагрузки.

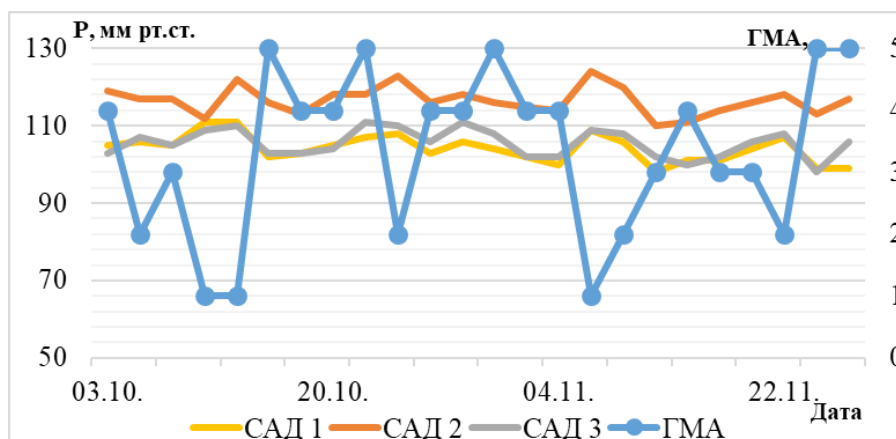


Рисунок 2 - Зависимость характеристик САД студенток в зависимости от уровня ГМА в динамике
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.136.22.2>

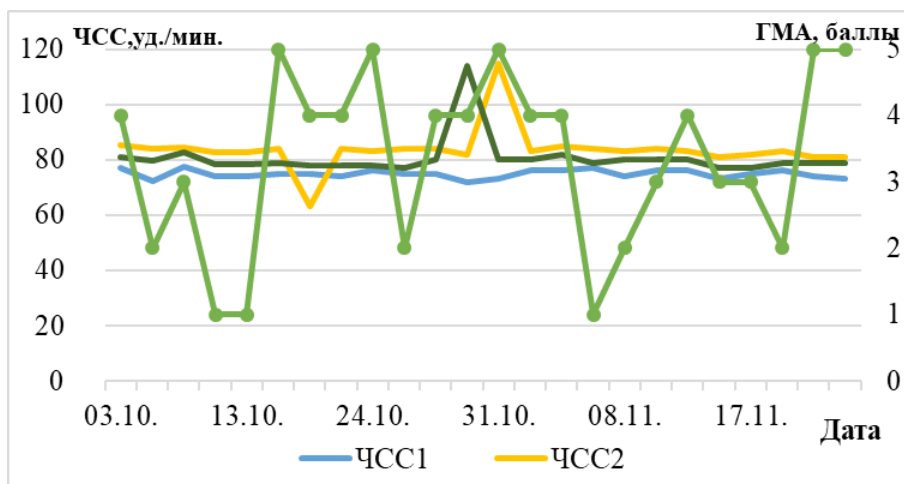


Рисунок 3 - Зависимость характеристик ЧСС студенток в зависимости от уровня ГМА в динамике
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.136.22.3>

Анализ полученных результатов каждой из 17 студенток за весь период наблюдений показал, что реакция ССС на изменения уровня ГМА была различна. Поэтому на следующем этапе исследования по колебанию уровня САД, ДАД и ЧСС студенток, а также оценке состояния их самочувствия в периоды высокой ГМА, сформировано две группы:

1-я группа – 52% метеонезависимых девушек, у которых колебания характеристик исследуемых показателей были незначительны, состояние удовлетворительное;

2-я группа – 48% метеозависимых девушек, у которых регистрировали значительные колебания характеристик исследуемых показателей в периоды высокой активности ГМА, кроме того, в эти периоды они предъявляли жалобы на слабость, головные боли, снижение внимания, заторможенность, плохое настроение.

При сопоставлении значений исследуемых показателей 1-ой метеонезависимой и 2-ой метеозависимой групп отмечали различную динамику их изменений в зависимости от уровня ГМА. Характеристики САД и ЧСС метеонезависимых студенток не зависели от уровня ГМА (см.рис.4, 5)

В то же время характеристики 2-ой группы студенток при изменении уровня ГМА выявило различную динамику и направленность колебаний САД во время всего периода исследования.

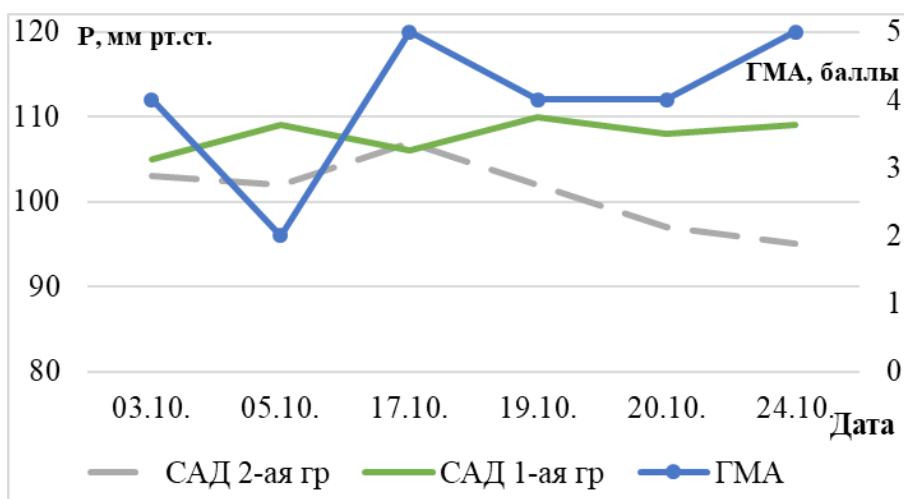


Рисунок 4 - Характеристики САД у метеонезависимых (1-ая группа) и метеозависимых (2-ая группа) студенток при динамике ГМА

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.136.22.4>

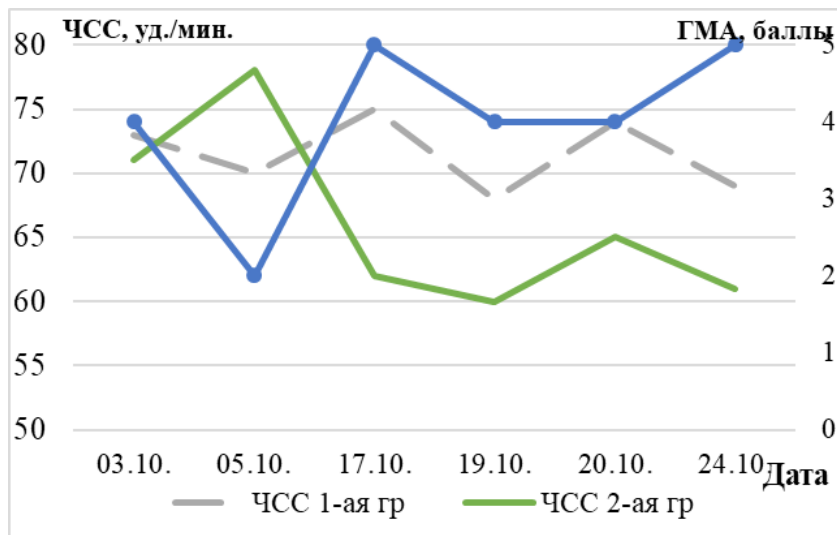


Рисунок 5 - Характеристики ЧСС у метеонезависимых (1-ая группа) и метеозависимых (2-ая группа) студенток при динамике ГМА

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.136.22.5>

Характеристики САД, ДАД, ЧСС в сравниваемых группах за весь период исследования представлены на рис. 6-8. Установлено, что у метеонезависимых студенток уровень САД1 в покое был достоверно значимо выше по сравнению с характеристиками 2-ой группы — $106,7 \pm 0,7$ мм рт.ст. и $102,5 \pm 0,7$ мм рт.ст. ($P = 0,000$), после нагрузки значения САД2 увеличились до $119,3 \pm 0,8$ мм рт.ст. и $115,6 \pm 0,9$ мм рт.ст. ($P=0,002$), после восстановления характеристики САД3 вернулись к исходным значениям — $107,8 \pm 0,7$ мм рт.ст. и $103,4 \pm 0,8$ мм рт.ст. ($P = 0,000$), соответственно (см.рис. 6). Это является адекватной адаптивной реакцией в ответ на физическую нагрузку.

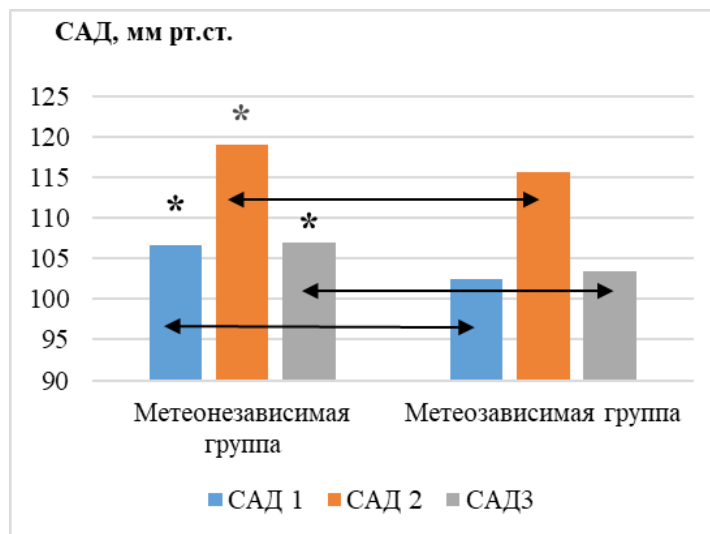


Рисунок 6 - Характеристики САД у метеонезависимых (1-ая группа) и метеозависимых (2-ая группа) студенток

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.136.22.6>

Примечание: * - $P \leq 0,05$

Характеристики ДАД1 у метеонезависимых девушек в покое были также достоверно значимо выше по сравнению с аналогичными показателями метеозависимой группы — $71,5 \pm 0,6$ мм рт. ст. и $68,5 \pm 0,6$ мм рт. ст. ($P = 0,000$) (см.рис.7). После физической нагрузки значения ДАД2 увеличивались до $73,9 \pm 0,7$ мм рт.ст. и $74,1 \pm 0,7$ мм рт.ст., но, после восстановления, составили $73,2 \pm 0,6$ мм рт.ст. и $71,6 \pm 0,5$ мм рт.ст. ($P = 0,04$), соответственно (см.рис.7). Во всех вариантах характеристики ДАД соответствовали нормативным значениям для данной возрастной группы.

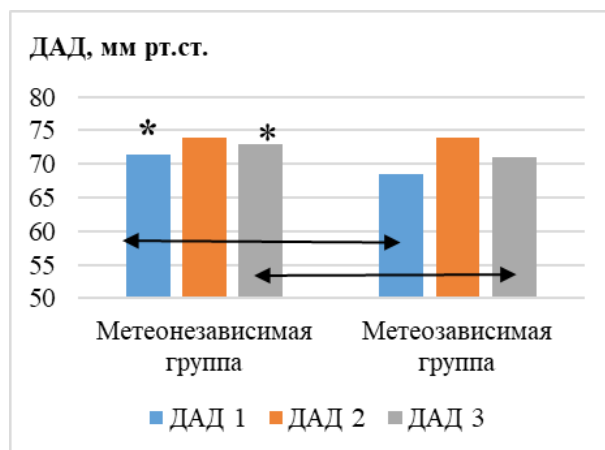


Рисунок 7 - Характеристики ЧСС у метеонезависимых (1-ая группа) и метеозависимых (2-ая группа) студентов
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.136.22.7>

Примечание: * - $P \leq 0,05$

Аналогичные результаты выявлены в отношении характеристик ЧСС1, которые в покое у девушек 1-ой группы были достоверно значимо выше по сравнению с характеристиками 2-ой группы — $76,2 \pm 0,5$ уд./мин. и $73,6 \pm 0,6$ уд./мин. ($P = 0,000$), после нагрузки ЧСС2 — $84,3 \pm 0,5$ уд./мин. и $81,7 \pm 0,7$ уд./мин. ($P = 0,000$), после восстановления ЧСС3 — $79,9 \pm 0,4$ уд./мин. и $78,3 \pm 0,5$ уд./мин. ($P = 0,01$), соответственно (см. рис. 8). Восстановление ЧСС после физической нагрузки у всех девушек шло медленнее, чем характеристик САД и ДАД.

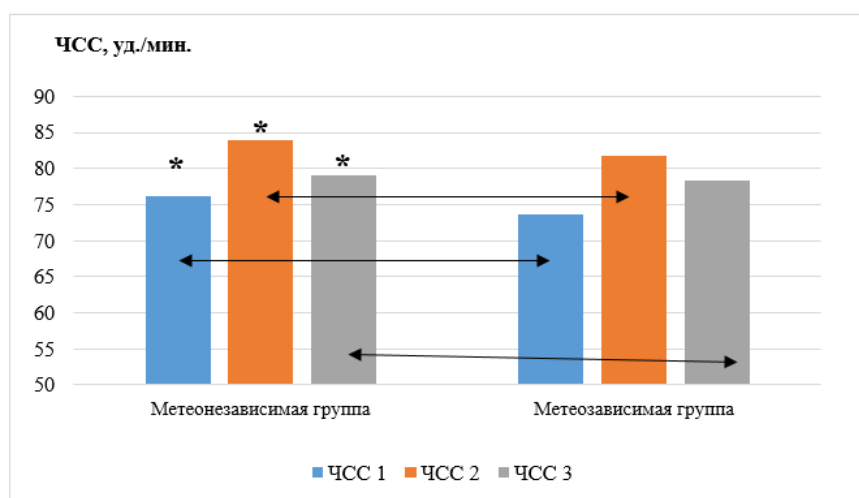


Рисунок 8 - Характеристики ЧСС у метеонезависимых (1-ая группа) и метеозависимых (2-ая группа) студентов
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.136.22.8>

Примечание: * - $P \leq 0,05$

Результаты корреляционного анализа подтвердили полученные выводы о разнонаправленном изменении характеристик ГМА и показателей ССС. В 1-ой группе выявлены достоверно значимые отрицательные корреляционные связи между ГМА и САД1 ($r = -0,26$, $p < 0,05$), ГМА и САД2 ($r = -0,20$, $p < 0,05$), ГМА и САД3 ($r = -0,26$, $p < 0,05$). Во 2-ой группе студентов с метеозависимостью также отмечены достоверно значимые отрицательные корреляционные связи между ГМА и САД1 ($r = -0,38$, $p < 0,05$), ГМА и САД2 ($r = -0,23$, $p < 0,05$). Кроме того, в этой группе установлены достоверно значимые связи между ГМА и ДАД1 ($r = -0,33$, $p < 0,05$), ГМА и ДАД3 ($r = -0,17$, $p < 0,05$), что свидетельствует об их большей чувствительности к воздействию исследуемого фактора.

Таким образом, наблюдения за функциональными характеристиками ССС у девушек и результаты корреляционного анализа показали, что характеристики САД, ДАД, ЧСС в покое, при физической нагрузке, в период восстановления с высокой степенью достоверности были ниже в группе девушек с метеозависимостью, в отличие от студентов, не реагирующих на изменения ГМА. Для того чтобы дополнить доказательства о зависимости между метеорологическими факторами и ССС обучающимися, мы решили привести конкретные примеры студентов из двух

групп: метеонезависимая группа представлена студенткой №8, метеозависимая группа – студенткой № 3. У студентки №8 установлены отрицательные корреляционные связи средней силы между ГМА и ЧСС1 ($r = -0,45$, $p < 0,05$), ЧСС2 ($r = -0,63$, $p < 0,05$). У студентки №3 были выявлены иные сильные отрицательные корреляционные связи между ГМА и САД1 ($r = -0,77$, $p < 0,05$), САД2 ($r = -0,70$, $p < 0,05$), ДАД1 ($r = -0,54$, $p < 0,05$) и положительные корреляционные связи ГМА с ЧСС2 ($r = 0,43$, $p < 0,05$). Больше количество корреляционных связей и их разнообразие подтверждает зависимость состояния ССС студентки №3 от ГМА.

Заключение

Сравнительный анализ полученных данных между группами студенток показал, что реакция ССС обучающихся на ГМА может быть различной ($P \leq 0,05$). Если реакция студенток 1-ой группы (52%) на изменение ГМА была незначительна или не выражена, то у девушек 2-ой группы (48%), характеристики САД, ДАД и ЧСС были достоверно значимо ниже, чем в 1-ой группе, сопровождалась жалобами на плохое самочувствие и зависели от колебаний ГМА.

При выборе педагогом активных или пассивных методов усвоения материала студентами необходимо учитывать состояния их здоровья в текущий момент обучения. Так, например, развитие коммуникативных компетенций с использованием интерактивных технологий вряд ли возможно при повышении ГМА у метеозависимых студентов, составляющих половину всей аудитории. Следовательно, перед преподавателем стоит необходимость использования менее активных методов обучения. Правильный выбор технологий, методов и приемов с учетом состояния здоровья студентов на момент проведения занятия даст возможность более качественного усвоения знаний.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Баженов А. А. Влияние гелиогеофизических факторов на здоровье человека / А. А. Баженов, А.С. Аверина, М. В. Прикоп // Бюллетень ВСНЦ СО РАН. — 2016. — № 6. — С. 125- 129.
2. Белишева Н.К. Вклад высокоширотных гелиогеофизических агентов в заболеваемость населения евро-арктического региона / Н.К. Белишева // Вестник уральской медицинской академической науки. — 2014. — № 2. — С. 5-11.
3. Бобина И.В. Влияние метеорологических факторов на частоту обострений артериальной гипертензии / И.В. Бобина, О.О. Кобзева // Биологические науки. Науки о земле. Химия. — 2010. — № 3. —1(67). — С. 26–29.
4. Бобровницкий И.П. Оценка функциональных резервов организма и выявление лиц групп риска распространенных заболеваний / И.П. Бобровницкий, О.Д. Лебедева, М.Ю. Яковлев // Вопросы курортологии, физиотерапии лечебной физической культуры. — 2011. — № 6. — С. 40-43.
5. Григорьев К.И. Методика медицинских прогнозов погоды 50 лет / И.И. Григорьев, Е.Л. Поважная // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. — 2014. — Т. 91(1). — С. 57-62.
6. Груздева А. Ю. Влияние сезонов года на развитие обострений наиболее распространенных болезней системы кровообращения. Гендерно-возрастные особенности / А.Ю. Груздева, М.М. Салтыкова, И.П. Бобровницкий [и др.] // Гигиена и санитария. — 2019. — Т. 98 (8). — С. 839.
7. Карпин В.А. Актуальные проблемы северной магнитобиологии. Обзор литературы / В.А. Карпин // Экология человека. — 2014. — № 4. — С. 3-10.
8. Козмарёва Ю.А. Типологические особенности метеочувствительности студентов / Ю.А. Козмарёва, Н.С. Крапивенцева // Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы. — Самара: 2016. — С. 226-230.
9. Попова М.В. Вопросы диагностики метеочувствительности и метеотропных реакций у студентов / М.В. Попова, В.М. Ганузин // Молодежь, наука, медицина. Тверь: ГБОУ ВПО Тверская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения Российской Федерации // Век. — 2016. — 21 апреля (18). — С. 399-401.
10. Ревич Б.А. О некоторых подходах к вычислению рисков температурных волн для здоровья / Б.А. Ревич, Д.А. Шапошников // Анализ риска здоровью. — 2018. — № 1. — С.22- 31.
11. Червякова А.К. Некоторые аспекты и проблемы солнечно-земных связей / А.К. Червякова // Климат и природа. — 2014. — № 1 (10). — С. 46-58.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Bazhenov A.A. Vliyanie geliogeofizicheskikh faktorov na zdorov'e cheloveka [Influence of Heliogeophysical Factors on Human Health] / A. A. Bazhenov, A. S. Averina, M. V. Prikop // Byulleten' VSNC SO RAN [Bulletin of the All-Union Scientific Center of the SB RAS]. — 2016. — 6. — P. 125 — 129. [in Russian]
2. Belisheva N.K. Vklad vysokoshirotnykh geliogeofizicheskikh agentov v zaboлеваemost' naseleniya evro – arkticheskogo regiona [Contribution of High-latitude Heliogeophysical Agents to the Incidence of the Population of the Euro-Arctic Region] / N.K. Belisheva // Vestnik ural'skoj medicinskoj akademicheskoy nauki [Bulletin of Ural Medical Academic Science]. — 2014. — 2. — P. 5-11. [in Russian]

3. Bobin I.V. Vliyanie meteorologicheskikh faktorov na chastotu obostrenij arterial'noj gipertenzii [Influence of Meteorological Factors on the Frequency of Arterial Hypertension Exacerbations] / I.V. Bobin, O.O. Kobzeva // *Biologicheskie nauki. Nauki o zemle. Himiya* [Biological, Sciences. Earth Sciences. Chemistry]. — 2010. — 3. — 1(67). — P. 26-29. [in Russian]
4. Bobrovniksky I.P. Ocenka funkcional'nyh rezervov organizma i vyyavlenie lic grupp riska rasprostranennyh zabolevanij [Assessment of Functional Reserves of the Body and Identification of Persons at Risk of Common Diseases] / I.P. Bobrovniksky, O.D. Lebedeva, M.Yu. Yakovlev // *Voprosy kurortologii, fizioterapii lechebnoj fizicheskoy kul'tury* [Questions of Balneology, Physiotherapy of Therapeutic Physical Culture]. — 2011. — 6. — P. 40-43. [in Russian]
5. Grigoriev K.I. Metodika medicinskih prognozov pogody 50 let [Technique of Medical Weather Forecasts of 50 years] / I.I. Grigoriev, E.L. Povazhnaya // *Voprosy kurortologii, fizioterapii lechebnoj fizicheskoy kul'tury* [Questions of Balneology, Physical Therapy and Medical Physical Education]. — 2014. — 91(1). — P. 57-62. [in Russian]
6. Gruzdeva A.Yu.. Vliyanie sezonov goda na razvitie obostrenij naibolee rasprostranennyh boleznej sistemy krovoobrashcheniya. Genderno-vozzrastnye osobennosti [Influence of Seasons of Year on Development of Exacerbations of the Most Widespread Diseases of the Blood Circulatory System. Gender and Age Features] / A.Yu. Gruzdeva, M.M. Saltykova, I.P. Bobrovniksky [et al.] // *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and Sanitation]. — 2019. — 98 (8). — P. 839. [in Russian]
7. Karpin V.A. Aktual'nye problemy severnoj magnitobiologii. Obzor literatury. [Current Problems of a Northern Magnetobiology. Review of Literature] / V.A. Karpin // *Ekologiya cheloveka* [Ecology of the Person] — 2014. — 4. — P. 3-10. [in Russian]
8. Kozmaryova Yu.A. Tipologicheskie osobennosti meteochnvstvitel'nosti studentov [Typological Features of Meteosensitivity of Students] / Yu.A. Kozmaryova, N.S. Krapiventseva // *Bioekologicheskoe kraevedenie: mirovye, rossijskie i regional'nye problemy* [Bioecological Study of Local Lore: World, Russian and Regional Problems]. — Samara: 2016. — P. 226-230. [in Russian]
9. Popova M.V. Voprosy diagnostiki meteochnvstvitel'nosti i meteotropnyh reakcij u studentov [Questions of Diagnostics of Meteosensitivity and Meteotropic Reactions at Students] / M.V. Popova V.M. Ganuzin // *Molodezh', nauka, medicina* [Youth, Science, Medicine]. Tver: State-funded Educational Institution of Higher Education. Tver State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation // *Vek* [Century]. — 2016. April 21 (18). — P. 399-401. [in Russian]
10. Revich B.A. O nekotoryh podhodah k vychisleniyu riskov temperaturnyh voln dlya zdorov'ya [About some Approaches to Calculation of Risks of Temperature Waves for Health] / B.A. Revich, D.A. Shaposhnikov // *Analiz riska zdorov'yu* [Risk Analysis to Health]. — 2018. — 1. — P. 22-31. [in Russian]
11. Chervyakova A.K. Nekotorye aspekty i problemy solnechno-zemnyh svyazey [Some Aspects and Problems of Solar and Terrestrial Communications] / A.K. Chervyakova // *Klimat i priroda* [Climate and Nature]. — 2014. — 1 (10). — P. 46-58. [in Russian]