

ГОО ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.ГОРЬКОГО»

КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ



ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Заведующий кафедрой медицинской физики, математики и
информатики, д.мед.н., доцент


Выхованец Ю.Г.

2021г.


АКТУАЛЬНОСТЬ



В результате изменения климата на планете произошли значительные сдвиги в степени воздействия физических факторов среды как на организм, так и на состояние здоровья человека в целом.



Значительные колебания показателей, характеризующих температуру воздуха, атмосферное давление, влажность в течение небольших промежутков времени могут оказывать не только неблагоприятное влияние на функциональное состояние отдельных органов и систем организма человека, но и приводить к возникновению различных заболеваний.



Необходима разработка мер профилактики неблагоприятного влияния климатических изменений на функциональное состояние человека

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

Разработка мер профилактики
направленных на уменьшение
неблагоприятного
влияния климатических изменений
на функциональное состояние
организма человека

ФОРМИРОВАНИЕ КЛИМАТА ДОНБАССА

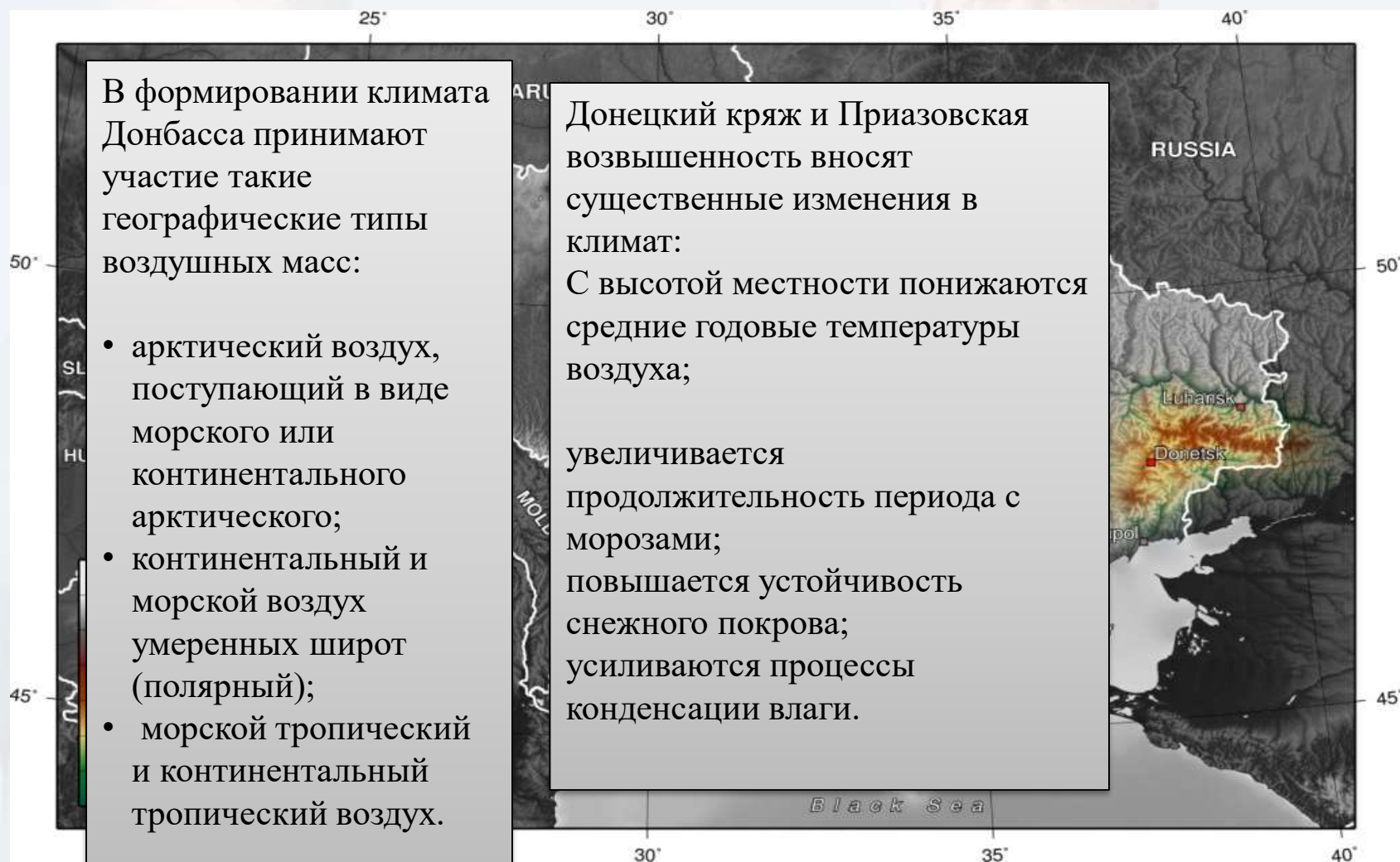
В формировании климата Донбасса принимают участие такие географические типы воздушных масс:

- арктический воздух, поступающий в виде морского или континентального арктического;
- континентальный и морской воздух умеренных широт (полярный);
- морской тропический и континентальный тропический воздух.

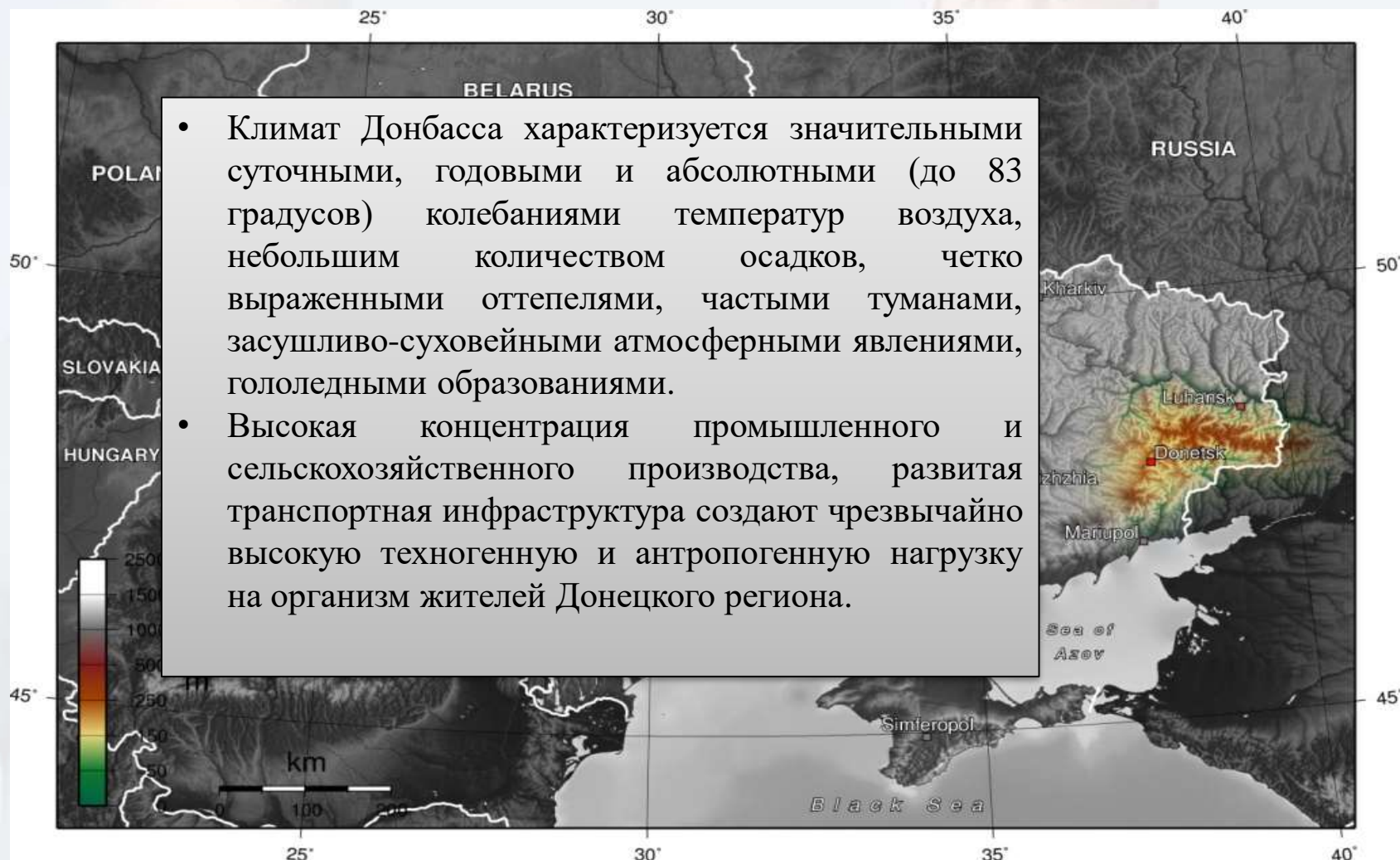
Донецкий кряж и Приазовская возвышенность вносят существенные изменения в климат:

С высотой местности понижаются средние годовые температуры воздуха;

увеличивается продолжительность периода с морозами; повышается устойчивость снежного покрова; усиливаются процессы конденсации влаги.



ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДОНБАССА



ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЧЕЛОВЕКА

На организм человека, как правило, влияет не один какой-либо изолированный физический фактор, а их совокупность (температура, влажность, скорость движения воздуха, атмосферное давление) причем основное действие оказывают не обычные колебания климатических условий, а главным образом их внезапные изменения.



Ухудшение общего самочувствия
Нарушение сна
Чувство тревоги
Головокружение, головные боли
Клинические проявления имеющихся хронических заболеваний (обострения)



ЗАБОЛЕВАНИЯ

Сердечно-сосудистой системы
Органов дыхания
Эндокринной системы
Нервной системы
Психической сферы
Опорно-двигательного аппарата
Желудочно-кишечного тракта и др.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Был проведен ретроспективный анализ физических факторов окружающей среды (температуры, влажности, скорости движения воздуха, атмосферного давления) по г. Константиновка за ряд лет. Полученные данные были представлены Государственной метеорологической службой Донецкой Народной Республики (форма ТСГ-1).

Проведено комплексное обследование 93 относительно здоровых пациентов в возрасте 25-72 лет, (из них 37 женщин и 56 мужчин), проходивших первичное диагностическое обследование в реабилитационном центре как лица, имеющие относительную метеозависимость.

Функционально-диагностические методы исследований включали изучение variability сердечного ритма (ВСР) и дневное мониторирование уровня систолического (АДС) и диастолического (АДД) артериального давления.

Исследование ВСР проводилось с помощью АПК «Кардио+» в соответствии с международными стандартами 1996 года и методическими рекомендациями (Баевский Р.М. с соавт., 2001).

Оценка физических факторов окружающей среды

Исследованиями установлено

- Наибольшие перепады температуры воздуха наблюдались в весенний и летний сезоны года. Колебания этого фактора в указанные сезоны составляли от $5,9^{\circ}\text{C}$ до $10,2^{\circ}\text{C}$.
- Наиболее значительные перепады влажности атмосферного воздуха отмечены в весенний и летний периоды года и составляли от 27,4% до 30,9% и от 27,9% до 36,3%, соответственно.
- Сезонные среднемесячные амплитуды скорости движения воздуха имели наибольшие значения в зимний период года и составляли от 7,4 м/с до 8,7 м/с.
- Минимальные значения амплитуды давления атмосферного воздуха были как в весенний, так и в осенний периоды года и составили, соответственно, 3,8-4,2 гПа и 3,5-4,6 гПа.

Оценка влияния физических факторов на показатели variability сердечного ритма

- Величина артериального давления систолического АДС (мм рт.ст.) в зимний период составляла $136,7 \pm 3,2$ (95% ДИ: 130,4-143) мм рт.ст. В весенний, летний и осенний периоды АДС было на уровне $134,4 \pm 4$ (95% ДИ: 126,6-142,3) мм рт.ст., $132,7 \pm 2,7$ (95% ДИ: 127,3-138,1) мм рт.ст. и $134 \pm 4,4$ (95% ДИ: 125,3-142,7) мм рт.ст., соответственно.

Статистически значимых различий по этому показателю между сезонами года установлено не было.

- Значения артериального давления диастолического АДД (мм рт.ст.) в зимний период составляли $81,3 \pm 1,8$ (95% ДИ: 77,7-84,9) мм рт.ст. В весенний, летний и осенний периоды АДД было, соответственно, на уровне $79,4 \pm 2,3$ (95% ДИ: 74,9-83,9) мм рт.ст., $79,2 \pm 1,6$ (95% ДИ: 76,1-82,2) мм рт.ст. и $75,5 \pm 2,5$ (95% ДИ: 70,5-80,5) мм рт.ст.

Статистически значимых различий по АДД между сезонами года не выявлено.

Оценка влияния физических факторов на показатели вариабельности сердечного ритма

Анализ частоты сердечных сокращений (ЧСС, мин⁻¹) показал, что в зимний период этот показатель составлял $(72,1 \pm 2,8 (95\% \text{ДИ}: 66,6 - 77,7))$ мин⁻¹, а в весенний, летний и осенний периоды он был соответственно, на уровне $(70,9 \pm 1,4 (95\% \text{ДИ}: 68,1 - 73,7))$ мин⁻¹, $(75,8 \pm 2,8 (95\% \text{ДИ}: 70,2 - 81,4))$ мин⁻¹, $(78 \pm 4,3 (95\% \text{ДИ}: 69,5 - 81,5))$ мин⁻¹. В результате множественных статистических сравнений были выявлены различия по ЧСС между осенним и весенним периодами года ($p=0,044$). Статистически значимых различий по величине ЧСС между остальными сезонами года установлено не было. Более высокие значения показателя ЧСС в осенний период года, по сравнению с весенним, обусловлено преобладанием тонуса симпатического отдела вегетативной регуляции нервной системы.

Оценка влияния физических факторов на показатели variability сердечного ритма

При анализе значений стандартного отклонения величин нормальных интервалов N-N (SDNN, мс) было установлено, что в зимний период года SDNN составлял $70,2 \pm 15,3$ (95% ДИ: 39,8-100,6) мс, а в весенний, летний и осенний периоды года этот показатель, соответственно,

Равнялся $(42,4 \pm 7,7)$ (95% ДИ: 27,2-57,6) мс,

$(70,9 \pm 15,3)$ (95% ДИ: 40,5-101,4) мс,

$(44,2 \pm 3,4)$ (95% ДИ: 37,5-50,6) мс.

Исследованиями были выявлены различия по показателю SDNN при сравнении зимнего сезона с весенним и осенним периодами года ($p < 0,05$).

Оценка влияния физических факторов на показатели variability сердечного ритма

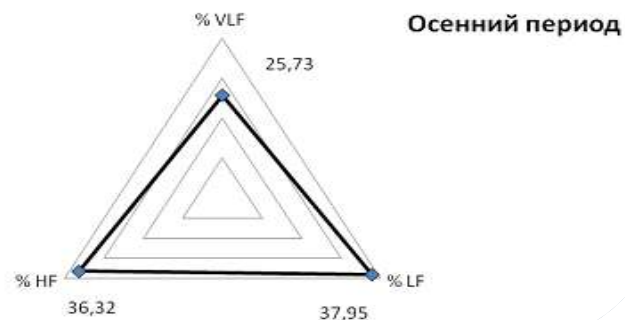
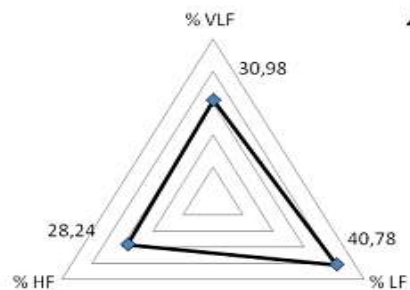
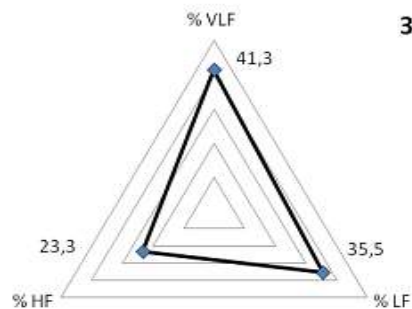
Оценка и сравнение сезонного распределения значений показателя PNN50 позволил выявить несколько другие особенности: максимальные значения отмечались в осенний период года ($13,2 \pm 4,6$ (95% ДИ: 4-22,3) мс, что статистически значимо было выше, чем в зимний ($6,6 \pm 3,0$ (95% ДИ: 0,6-12,6) мс ($p=0,042$) и весенний периоды года ($3,8 \pm 1,5$ (95% ДИ: 0,8-6,8) мс ($p=0,035$)).

При сравнении осенних показателей PNN50 ($13,2 \pm 4,6$ (95% ДИ: 4-22,3) мс) и значений PNN50 в летний сезон ($11,1 \pm 3$ (95% ДИ: 5,1-17,1) мс) достоверных статистических различий выявлено не было ($p > 0,05$).

Оценка влияния физических факторов на показатели variability сердечного ритма

В рамках анализа периодических составляющих сердечного ритма оценивали ряд спектральных характеристик. Так, суммарная мощность спектра (TP, мс^2) в зимний период составила $6706,3 \pm 877,9$ (95% ДИ: 4961,1-8451,5) мс^2 , что достоверно не отличалось от значений данного показателя в весенний ($6675,1 \pm 438,9$ (95% ДИ: 5802,5-7547,7) мс^2) и летний периоды ($5342,7 \pm 877,9$ (95% ДИ: 3597,5-7087,9) мс^2) при $p > 0,05$. В осенний период суммарная мощность спектра составляла $2717,8 \pm 341$ (95% ДИ: 2052-3383,7) мс^2 и достоверно была ниже средних показателей в зимний, весенний и летний периоды года ($p < 0,05$).

Вегетативное обеспечение деятельности сердечно-сосудистой системы в разные сезоны года



Вклад периодических компонентов
в суммарную мощность спектра (%)

Вегетативное обеспечение деятельности сердечно-сосудистой системы в разные сезоны года

Вклад высокочастотного компонента спектра (HF,%) в общую мощность сердечного ритма в осенний сезон составил $36,3\% \pm 9,4\%$ (95% ДИ: 12,2%-60,5%) и был статистически значимо выше в зимний ($23,3\% \pm 4,3\%$ (95% ДИ: 14,1%-32,4%, $p=0,021$) и весенний периоды ($25,5\% \pm 2,3\%$ (95% ДИ: 20,8%-30,1%, $p=0,039$)). Увеличение вклада HF в общую мощность спектра сердечного ритма в осенний период года связано с преобладанием тонуса симпатического отдела вегетативной регуляции нервной системы за счет активации центрального контура управления.

Вегетативное обеспечение деятельности сердечно-сосудистой системы в разные сезоны года

Вклад низкочастотного компонента спектра (LF,%) в зимний сезон года составил $35,5\% \pm 4,3\%$ (95%ДИ: 26,2% - 44,7%), что было незначительно ниже ($p > 0,05$), чем в весенний ($36,6 \pm 2\%$ (95%ДИ: 32,6% - 40,6%), и осенний периоды ($38,0\% \pm 7\%$ (95%ДИ: 20,0% - 55,9%).

В летнее время, напротив, компонент LF был на уровне $40,8\% \pm 3,3\%$ (95%ДИ: 33,6% - 48,0%) при $p = 0,049$.

Увеличение вклада LF в общую мощность спектра сердечного ритма в летний период года обусловлено также активацией симпатического сосудистого центра.

Вегетативное обеспечение деятельности сердечно-сосудистой системы в разные сезоны года

Вклад сверхнизкочастотного компонента (VLF) в разные периоды года изменялся от сезона к сезону следующим образом:

в зимний период удельный вес VLF компонента был на уровне $41,3\% \pm 5,5\%$ (95% ДИ: 29,4%-53,2%), что было статистически значимо выше, чем в летний ($31,0\% \pm 4,5\%$ (95% ДИ: 21,3%-40,7%), $p=0,043$) и осенний сезоны ($25,7\% \pm 5,0\%$ (95% ДИ: 12,9%-38,6%), $p=0,031$).

Индекс вагосимпатического взаимодействия (LF/HF) в весенний период ($2,8 \pm 0,3$ (95% ДИ: 2,2-3,3)) был статистически значимо выше, чем в осенний ($1,67 \pm 0,2$ (95% ДИ: 1,2-3,2), $p=0,031$) и в летний ($1,9 \pm 0,3$ (95% ДИ: 1,3-2,5), $p=0,02$) сезоны года.

При оценке показателей гистограммы было выявлено, что мода (M_0 , мс) в осенний период года составляла $785,2 \pm 48,5$ (95% ДИ: 660,5-909,9) мс, в зимний – $843,4 \pm 50$ (95% ДИ: 736,2-950,6) мс. При этом отмечались различия между этими сезонами на уровне значимости $p=0,032$. В летний период года этот показатель составлял $785,2 \pm 48,5$ (95% ДИ: 660,5-909,9) мс и был значительно ниже, чем в весенний период года ($821,9 \pm 54$ (95% ДИ: 705,1-938,6) мс (различия на уровне значимости) $p=0,049$).

ВЫВОДЫ

- Исследованиями установлено влияние суточных колебаний физических факторов на функциональное состояние человека.
- Выявлено увеличение частоты сердечных сокращений осенью, по сравнению с весенним периодом года. Этот процесс связан с ростом нервно-психического напряжения человека, которое формируется в осенний период года, в том числе, и под влиянием колебаний климатических факторов.
- Увеличение показателя PNN50 в осенний период свидетельствует о незначительном росте активности процессов саморегуляции под влиянием физических факторов.
- Вклад низкочастотного компонента в суммарную мощность спектра в осенний период года был выше, чем в остальные сезоны года, что указывает на активацию симпатикотонического компонента регуляции сосудистого тонуса.
- Полученные в результате проведенных исследований данные о характере изменений вариабельности сердечного ритма в разные периоды года свидетельствуют о необходимости учета сезонных колебаний климатических и гелиогеофизических факторов при разработке методов лечения и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний человека.

Алиментарные МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ МЕТЕОТРОПНЫХ РЕАКЦИЙ

- Метеочувствительные лица в период колебаний метеорологических факторов должны исключить из питания жирную, жареную, копченую и острую пищу.
- Необходимо употреблять овощи, как отварные, так и свежие. В эти дни желательно есть ягоды и фрукты, в частности, груши, яблоки и землянику. Из напитков нужно пить чай с лимоном, кофе натурального происхождения, диабетический компот. Жидкости нужно употреблять в количестве не более 2 литров в день.
- Очень эффективной в дни резких колебаний метеофакторов является рыбная диета. При употреблении рыбы уменьшается содержание триглицеридов в крови, повышается количество липопротеидов высокой плотности, при этом уменьшается вероятность образования тромбов и атеросклеротических бляшек на стенках сосудов. Можно использовать яблочно-морковные разгрузочные дни.
- Антиоксидантной активностью обладают витамины С, Е, А и бета-каротин, а также незаменимый микроэлемент селен, содержащийся в устрицах, крабах и других дарах моря, почках, печени. В том же списке особый фермент – коэнзим Q 10, источники которого рыба, орехи, постное мясо и растительное масло.



Спасибо за внимание!