

DOI 10.65491/3106-5538-2026-3-62-73

УДК 612.13:612.172:614.7(1-922.3)

ВЛИЯНИЕ ВЕГЕТАТИВНОГО ГОМЕОСТАЗА НА СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ЖИТЕЛЕЙ ПРИАРАЛЬЯ

Баттакова Ш.¹, Фазылова М-Д. А.², Кожухметова К. М.².

¹НАО «Медицинский университет Караганды» (100012, Республика Казахстан, г. Караганда, Гоголя 40, e-mail: info@qmu.kz)

²НАО «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» (100017, Республика Казахстан, г. Караганда, ул. Мустафина 15, e-mail: info@naon.cgt.kz)

1. Баттакова Ш., д.м.н., профессор кафедры неврологии, психиатрии и реабилитологии, НАО «Медицинский университет Караганды», г. Караганда, e-mail:sharbanu_battakova@mail.ru

2. Фазылова М-Д. А., e-mail: mangaz_dana@bk.ru

3. Кожухметова К. М., e-mail: kunya-doc@mail.ru

Изучено влияние вегетативного гомеостаза на сердечно-сосудистую систему жителей Приаралья. В исследовании приняли участие жители городов относящиеся к зоне «катастрофы», в зоне «кризисного состояния», в зоне «экологического предкризисного состояния». В контрольной группе были жители поселка Атасу не имеющие сердечно-сосудистых заболеваний (ССС). У лиц с донозологическим состоянием отмечалось увеличение напряжения центральных регуляторных функций со снижением функционального состояния - систолического объема крови (СОК) и увеличением активности симпатической (АМо), парасимпатической отделов вегетативной нервной системы (Мо, НФ), повышением индекса стресса (SI), что определяло преобладание активности центральных механизмов регуляции над автономными. По результатам исследования у лиц, имеющих СССР патологию имеется увеличение накопления никеля на 1 мг, а при накоплении диоксида серы - снижение СОК, при увеличении меди – повышается ударный объем крови.

Ключевые слова: вегетативный гомеостаз, экология, дозовая нагрузка, сердечно-сосудистая система.

Введение. Большое значение приобретают изучение распространенности, структуры и этиологии расстройства, нарушений, включая невротический уровень, т.е. психогенные невротические нарушения и внешне сходных, не процессуальных резидуально-органических и соматогенных невротоподобных расстройств, которые занимают ведущее место в структуре пограничных нервно-психических расстройств у детей и взрослых в зонах экологического неблагополучия.

Особенно перспективным является исследование связи дизадаптационных функциональных изменений с уровнем напряжения в различных отделах вегетативной нервной системы, которая одна из первых отвечает на комплексное воздействие факторов экологического и социально- психологического неблагополучия.

Необходимо определить уровень напряжения основных регуляторных систем, и прежде всего различных звеньев нервной системы, ответственных за развитие дизадаптационных нарушений, конечным итогом развития которых, могут быть так называемые экологические болезни любой этиологии.

Нынешняя проблема состоит в том, чтобы в наибольшей мере обеспечить сосуществование промышленных предприятий и места проживания человека, то есть снизить её остроту и учитывать, что окружающая среда и здоровье человека являются важными факторами в решении проблемы состояния здоровья населения страны.

Если рассматривать процесс формирования сердечных заболеваний, связанных с накоплением химических веществ, получаемых ингаляционным путем, первым критерием оценки их риска будет являться сохранность сократительной способности сердца, который оценивался по СОК. Следующим этапом формирования ССС заболеваний следует рассматривать нагрузку на сосудистую систему, что будет характеризоваться увеличением показателей САД, СДД, ПСС. При этом будут постепенно расходоваться резервы, и снижаться адаптационные возможности организма (ИФИ). На последнем этапе сформировавшихся заболеваний ССС, основными показателями будут высокие значения ПСС и низкие резервы системы при относительно невысоких значений артериального давления.

В основе регулирующих изменений должна находиться способность, как усиливать, так и ослаблять функции организма, удерживая их в определенных рамках так называемого физиологического коридора, что, несомненно, является прерогативой нервной системы.

Цель: Изучить влияния вегетативного гомостаза на сердечно-сосудистую систему жителей Приаралья.

Материалы и методы исследования. В исследовании приняли участие жители городов относящиеся к зоне «катастрофы», обследованию подлежало 2423 человека, из них с заболеваниями ССС составило 1322 человек. Не имеющих данной патологии отнеслось 156 человек и 945 человек относящихся к здоровой группе. В зоне «кризисного состояния» обследованию подлежало 1715 человек, из них с заболеваниями ССС составило 880 человек. Не имеющих данной патологии отнеслось 760 человек и 75 человек относящихся к здоровой группе. В зоне «экологического предкризисного состояния», обследованию подлежало 2264 человека, из них с заболеваниями ССС составило 1018 человек. Не имеющих данной патологии отнеслось 660 человек и 586 человек относящихся к здоровой группе. В контрольном поселке Атасу обследованию подлежало 582 человек, из них в донозологическую группу с преморбидным состоянием вошло 61 человек, имеющие ССС заболевания 260 человек и 261 человек не имеющих ССС заболеваний.

Критерии включения: была дана комплексная эколого-гигиеническая оценка объектов окружающей среды населенных пунктов Приаралья по убывающей: п. Айтеке-би - 53 балла, г. Аральск – 53 балла, г. Шалкар 50 баллов – «зона катастрофы», п. Шиели 48 баллов, п. Жалагаш 46 баллов, п. Жосалы – 45 баллов, - «зона кризисного состояния», п. Ыргыз 39 баллов, п. Улытау 35 баллов, г. Арыс 32 балла - «зона предкризисного состояния», п. Атасу 29 баллов – контрольный регион. Комплексная эколого-гигиеническая оценка выполнена на основе методической рекомендации: «Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения» (г. Москва, 30 июля 1997 г. п 2510/5716-97-32).

Критерии исключения: онкологические заболевания, другие соматические заболевания. Выборка была осуществлена совместно с клинической лабораторией. Диагнозы выставлялись, как впервые выявлены и по амбулаторным картам. На основании впервые выявленных заболеваний врачами-терапевтами, весь обследованный контингент был разделен на 2 группы имеющие заболевания ССС (артериальная гипертензия, ИБС, атеросклероз) и лица не имеющие данной патологии. По уровню здоровья обследованное население было поделено на три группы: первая – лица, не имеющие заболевания ССС, вторая – лица донозологического (преморбидного) состояния, третья – лица имеющие заболевания ССС.

При проведении корреляционного анализа поступивших в организм ингаляционным путем доз химических веществ с показателями гемодинамики и показателями вариабельность сердечного ритма (ВСР) среди всего обследованного контингента были установлены коэффициенты корреляции. В ходе обработки

материалов был использован многофакторный корреляционный анализ и регрессионный анализ. Для установления причинно-следственной связи между показателем функционирования ССС у жителей Приаралья от напряженности вегетативных регуляторных функции.

Оценка ВСР проводилась на основании данных спектрального анализа, вариационной пульсометрии и показателя активности регуляторных систем (ПАРС) с использованием программно-аппаратного комплекса «Варикард 2.5», фирмы «Рамена» (РФ). Используемый аппаратно-программный комплекс «Варикард» позволяет оценить степень напряжения регуляторных систем, и дать заключение об адаптационных возможностях организма обследуемых, в том числе, с рекомендациями по видам нагрузок (Сертификат о проверке № ВЛ -5-16-1700175 от 25.05.2018.)

Метод вариационной пульсометрии предусматривал анализ временных показателей: Мо (мода, мс); АМо (амплитуда моды, %); SI (индекс напряжения регуляторных систем, ус.ед); HF(мощность высокочастотных колебаний, %); LF (низкочастотные колебания, %); VLF (сверхчастотные колебания, %); ПАРС (показатель активности регуляторных систем, ус.ед).

Результаты исследования. В настоящее время считается, что функциональное ССС является индикатором уровня адаптационных возможностей организма. Уровень ее функционирования является ведущим показателем, отражающим взаимоотношение организма со средой.

Общеизвестно, что показатель Мо характеризует наиболее вероятный уровень функционирования ССС. Увеличение данного показателя Мо ($747,16 \pm 11,40$ мс) у обследованных лиц, свидетельствовало о доминирующем влиянии парасимпатического звена регуляции. Также, следует отметить, что индекс напряжения регуляторных систем (SI), отражает степень централизации управления ритмом сердца и характеризует в основном активность симпатического отдела вегетативной нервной системы. Так, у 48,4% обследованных лиц значение данного показателя 2,5 раза было выше нормы, что свидетельствовало о длительном напряжении регуляторных систем и преобладании активности центральных механизмов регуляции над автономными.

Показатель индекса централизации (IC) характеризует степень централизации управления ритмом сердца, этот показатель у обследованных был в пределах физиологической нормы ($2,74 \pm 0,57$ у.е.). Коэффициент вариации полного массива кардиоинтервалов (CV) определял суммарный эффект регуляции, значение которых было в пределах физиологической нормы ($13,16 \pm 0,85$ у.е.).

Комплексная оценка функционального состояния организма ПАРС во всех изучаемых регионах характеризовалась состоянием выраженного напряжения регуляторных систем ($5,48 \pm 0,13$ у.е.), которые связаны с активной мобилизацией защитных механизмов, в том числе повышением активности симпатико-адреналовой системы и системы гипофиз - надпочечники, что свидетельствовало о неудовлетворительной адаптации.

Изменение вегетативного гомеостаза характеризовалось преобладанием активности центральных механизмов регуляции над автономными (Амо, Мо, IC) и сопровождалось низким уровнем активности вазомоторного, дыхательного центров (HF, LF, VLF) на фоне стабилизации сердечного ритма, что расценивалось как признак участия большого числа звеньев вегетативной нервной системы (ВНС) в процессе функциональной и метаболической регуляции.

Разработан алгоритм диагностики заболеваний и лечебно-профилактических мероприятий населения, проживающих в условиях негативного воздействия факторов радиационного и нерадиационного риска.

Полученные показатели состояния вегетативного статуса можно рекомендовать для применения в медицинских осмотрах, как критерии диагностики изменений и нарушений здоровья населения г. Аксу. А также необходимо включить узких специалистов – психиатра, психолога при проведении медицинских осмотров.

При проведении корреляционного анализа поступивших в организм ингаляционным путем доз химических веществ с показателями гемодинамики и показателями ВСР среди всего обследованного контингента были установлены следующие коэффициенты корреляции.

Было установлено, что все химические вещества снижали сократительную способность сердца, наиболее сильное влияние оказывали цинк ($r=-0,4$) кобальт ($r=0,4$). В зависимости от накопленных веществ увеличивалось периферическое сопротивление сосудов. Наиболее высокими коэффициентами корреляции с индексом функциональных изменений были взвешенные вещества, цинк, кобальт и железо ($r=0,2$).

Среди показателей ВСР наиболее высокой связью отмечались медленные волны (VLF) 2-го порядка ($r=0,2$), которые характеризуют преобладающий контур регуляции. Следовательно, при большем накоплении химических веществ в организме отмечается смещение регуляторных систем в сторону центрального контура регуляции, что является следствием возникновения в организме нарушений процессов адаптации. Несмотря на то, что коэффициенты корреляции не имеют высоких значений, их уровень значимости позволяет говорить о наличии взаимо-

связи данных показателей. Так как время проживания в экологических зонах статистически не отличалось (38 – 42 лет) был проведен анализ сравнения средних величин по t – критерию для независимых переменных.

Дозы, полученные ингаляционным путем за период проживания на данных территориях, существенно отличаются от контрольного региона. На основании полученных значений корреляционных коэффициентов, можно говорить о более существенной нагрузке на сердечно-сосудистую систему в зонах катастрофы, экологического кризиса и предкризиса, что впоследствии будет служить основным фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Установлено что, у лиц проживающих в «зоне катастрофы» первой группы «здоровья» химические вещества имели отрицательные связи с показателем систолического объема крови (СОК). То есть у лиц, не имеющих ССС заболеваний, первый «удар» от химического загрязнения принимает на себя сердечная мышца, что проявляется в снижении сократительной способности сердца. Наличие положительной связи между полученной дозой цинка и кобальта со значениями показателя периферического сопротивления сосудов (ПСС) и индексом функциональных изменений (ИФИ). Данная связь отражает процессорный характер этих металлов на стенки сосудов и снижение резервных возможностей системы.

У лиц второй группы корреляционные связи между полученными дозами химических веществ и показателями артериального давления и среднединамического давления были положительными, и если медь оказывала благоприятное воздействие, то остальные химические вещества напротив, увеличивали значения СОК и среднедиастолического давления (СДД). И если в первой группе такие связи не наблюдались, то во второй группе, помимо сократительной способности сердца, поступление доз оказывало влияние и на сосудистый тонус, такие изменения подтверждаются средними значениями в наблюдаемых группах. Как и в первой группе, сохраняется корреляционная связь между химическими веществами и показателями СОК и ПСС, хотя и имеют меньшую силу. Такое снижение силы корреляционной связи может быть результатом подключения регуляторно-компенсаторных механизмов системы. Это подтверждается более выраженной связью химических веществ с показателем ИФИ. На фоне таких изменений также наблюдается рост коэффициентов корреляции между полученными дозами химических веществ с медленными волнами 2-го порядка. При увеличении доз, увеличивается преобладание волн 2-го порядка, которые характеризуют централизацию контуров регуляции.

У лиц третьей группы, сохранилась только корреляционная связь между полученной дозой со значениями СОК и ПСС. Отмечалось практически отсутствие

связи показателей сосудистого, ИФИ и медленных волн 2-го порядка с химическими веществами. Длительное напряжение регуляторных систем приводит к истощению. Организм утрачивает способность адекватно реагировать на имеющийся стресс. Таким образом, первым и последним рубежом сохранения целостности системы явилась сократительная способность сердца.

Для построения моделей были использованы следующие химические вещества, которые превышали нормативные значения, поступающие ингаляционным путем: цинк, диоксид серы, железо, медь, никель, диоксид азота. Расчет проводился до момента максимального роста коэффициента детерминации и его стабилизации на уровне скорректированного R^2 . Все полученные модели имели высокий уровень значимости (p), и высокие значения F критерия (Фишера).

Согласно показателям значимости регрессионной модели для лиц, имеющих ССС патологий, данная модель описывает 73% закономерности изменения значений СОК от интенсивности напряжения веществ ингаляционным путем. Для лиц с преморбидным состоянием, модель описывает только 38% выборки. Это значит, что для лиц 2-ой группы прогностические способности данной модели будут невелики. Для лиц, имеющих ССС патологию, модель описывает 61% значений СОК.

Исследование состояния вегетативного гомеостаза показало следующее. Артериальное давление обследованных лиц: систолическое - $118,62 \pm 1,11$ мм рт.ст., (были ниже нормативных значений), диастолическое составило - $78,46 \pm 0,68$ (в пределах физиологической нормы). Показатель ЧСС составил $75,21 \pm 0,61$ уд. в мин (в пределах нормы). Температура тела в пределах нормативных значений и составляла $36,69 \pm 0,33$.

Вегетативный индекс Кердо, характеризующий баланс между двумя звеньями вегетативной нервной системы, имеет отрицательные значения ($3,86 \pm 1,29\%$) и расценивался как факт торможения симпатических влияний.

Известно, что спектральный анализ позволяет исследовать активность отдельных уровней управления ритмом сердца. Значение низкочастотных волн HF ($62,33 \pm 6,32\%$) повышено, что указывало на преобладание парасимпатического звена регуляции. Мощность низкочастотного диапазона сосудистого тонуса LF ($47,34 \pm 3,54\%$) показала высокие значения, что указывало на преобладание активности вазомоторного центра или активации барорефлекторной регуляции. Среднее значение VLF ($15,26 \pm 2,47\%$) было снижено, что указывало о психоэмоциональном напряжении.

У обследуемых показатели вариационной пульсометрии - АМо% имела высокое значение и составила $63,90 \pm 3,92$ %, которая отражала активность симпатического звена регуляции

Выводы:

1. У лиц с донозологическим состоянием при увеличении напряжения центральных регуляторных функций может снизиться функциональное состояние СОК, которое сопровождается увеличением активности симпатической (АМо) и парасимпатической отделов вегетативной нервной системы (Мо, НФ), повышением индекса стресса (SI), что определялось преобладанием активности центральных механизмов регуляции над автономными.

2. Исходя из результатов модели лиц, имеющих ССС патологию при увеличении накопления никеля на 1 мг, СОК может снизиться на 1,65 мл, а при увеличении накопления диоксида серы на 1 мг на 1,3 мл. Увеличение дозы поступления ингаляционным путем меди на 1 мг может увеличить ударный объем крови на 1,92 мл. По данным факториальной дисперсии наибольшие значения имели диоксид серы (44%) и никель (21%) и железо (22%). При этом отмечались активацией вазомоторного центра (LF), замедления процессов барорефлекторной регуляции (VLF).

3. Для лиц с донозологическим состоянием, стоит отметить утрату в модели значимости ряда факторов таких как: диоксид азота и меди. Такую утрату мы рассматриваем как процесс перехода от здорового состояния к болезни. Для лиц, имеющих ССС патологию, модель описывает 61% значений СОК.

Литература

1. Shadetova A. J., Mashina T. F., Alshynbekova G. K., Doroshilova A. V., Shokabaeva A. S., Sattybaev K. E. The Influence of Environmental Factors on the Adaptive Capacity of the Organism of the Inhabitants of the Aral Sea Region // International Journal of Applied and Fundamental Research. – 2016. – No. 2, Part 2. – P. 216–219.
2. Rzymiski P., Marszelewski W., Rybak M., Klimaszyk P. et al. Health Impacts of the Aral Sea Disaster: Current State, Research Gaps, and Mitigation Perspectives in the North Aral Sea Region // Ambio. – 2026. – Vol. 55. – P. 2563–2577. – DOI: 10.1007/s13280-026-02385-z.
3. Шавловская О. А. Терапия астенических расстройств // Медицинский совет. – 2013. – № 12. – С. 66–71.

Shavlovskaya O. A. Terapiya astenicheskikh rasstroystv [Therapy of Asthenic Disorders] // Meditsinskiy sovet. – 2013. – No. 12. – P. 66–71.

4. Sammito S., Thielmann B., Klussmann A. et al. Guideline for the Application of Heart Rate and Heart Rate Variability in Occupational Medicine and Occupational Health Science // Journal of Occupational Medicine and Toxicology. – 2024. – Vol. 19. – Art. 15. – DOI: 10.1186/s12995-024-00414-9.

5. Jelmini J. D., Ross J., Whitehurst L. N., Heebner N. R. The Effect of Extended Shift Work on Autonomic Function in Occupational Settings: A Systematic Review and Meta-analysis // Journal of Occupational Health. – 2023. – Vol. 65, No. 1. – Art. e12409. – DOI: 10.1002/1348-9585.12409.

6. Щукин И. А. Коррекция астенического синдрома // Медицинский алфавит. – 2013. – Т. 4, № 25. – С. 38–44.

Shchukin I. A. Korrektsiya astenicheskogo sindroma // Meditsinskiy alfavit. – 2013. – Vol. 4, No. 25. – P. 38–44.

7. Баевский Р. М., Иванов Г. Г., Чирейкин Л. В. и др. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем. – М. : ГРАМОТА, 2002. – 53 с.

Baevskiy R. M., Ivanov G. G., Chireykin L. V. et al. Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma pri ispol'zovanii razlichnykh elektrokardiograficheskikh sistem. – Moscow : GRAMOTA, 2002. – 53 p.

8. Heart Rate Variability Measurement to Assess Acute Work-Content-Related Stress of Workers in Industrial Manufacturing Environment – A Systematic Scoping Review // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems. – 2023. – Vol. 53, No. 11. – P. 6685–6692. – DOI: 10.1109/TSMC.2023.3282141.

9. Ланг Т. А., Сесик М. Как описывать статистику в медицине: аннотированное руководство для авторов, редакторов и рецензентов / пер. с англ.; под ред. В. П. Леонова. – М. : Практическая медицина, 2016. – 480 с. – ISBN 978-5-98811-325-6.

Lang T. A., Sesik M. Kak opisyvat' statistiku v meditsine: annotirovannoe rukovodstvo dlya avtorov, redaktorov i retsenzentov [How to Report Statistics in Medicine: An Annotated Guide for Authors, Editors, and Reviewers] / transl. from English; ed. by V. P. Leonov. – Moscow : Prakticheskaya meditsina, 2016. – 480 p. – ISBN 978-5-98811-325-6.

10. Жанбеков Х. Н., Жетписбай Д. Ш., Сейтжанов А. Ф. Накопление и миграция тяжелых металлов в водном бассейне реки Сырдарьи // Вестник МОН НАН РК. – 2001. – № 3.

Zhanbekov Kh. N., Zhetpisbay D. Sh., Seytzhano A. F. Nakoplenie i migratsiya tyazhelykh metallov v vodnom bassejne reki Syrdar'i [Accumulation and Migration of Heavy Metals in the Syr Darya River Basin] // Vestnik MON NAN RK. – 2001. – No. 3.

ВЕГЕТАТИВТІК ГОМЕОСТАЗДЫҢ АРАЛ ӨңІРІ ТҰРғыНДАРЫНЫҢ ЖҮРЕК-ҚАНТАМЫР ЖҮЙЕСІНІҢ ЖАҒДАЙЫНА ӘСЕРІ

Баттакова Ш¹., Фазылова М-Д. А²., Кожухметова К. М².

¹«Қарағанды медицина университеті» КеАҚ (100012, Қазақстан Республикасы, Қарағанды қ., Гоголь көшесі, 40, e-mail: info@qmu.kz)

²«Еңбек гигиенасы және кәсіптік аурулар ұлттық орталығы» КеАҚ (100017, Қазақстан Республикасы, Қарағанды қ., Мұстафин көшесі, 15, e-mail: info@nao-ncgt.kz)

1. Баттакова Ш., м.ғ.д, «Қарағанды медицина университеті» КеАҚ неврология, психиатрия және реабилитология кафедрасының профессоры, Қарағанды қ., e-mail: sharbanu_battakova@mail.ru
2. Фазылова М-Д. А., e-mail: mangaz_dana@bk.ru
3. Кожухметова К. М., e-mail: kunya-doc@mail.ru

Тұжырым

Арал өңірі тұрғындарының вегетативтік гомеостазының жүрек-қантамыр жүйесіне әсері зерттелді. Зерттеуге «экологиялық апат» аймағына, «дағдарыстық жағдай» аймағына және «экологиялық дағдарыс алдындағы жағдай» аймағына жататын қалалардың тұрғындары қатысты. Бақылау тобына жүрек-қантамыр жүйесі аурулары (ЖҚЖА) жоқ Атасу кентінің тұрғындары енгізілді.

Донозологиялық жағдайы бар адамдарда орталық реттеуші функциялардың кернеуі артқаны, қанның систолалық көлемінің (ҚСК) функционалдық көрсеткіші төмендегені, вегетативтік жүйке жүйесінің симпатикалық (АМо) және парасимпатикалық (Мо, НФ) бөлімдерінің белсенділігі артқаны, сондай-ақ стресс индексінің (SI) жоғарылағаны анықталды. Бұл орталық реттеу механизмдері белсенділігінің автономды механизмдерден басым екенін көрсетті.

Зерттеу нәтижелері бойынша жүрек-қантамыр жүйесінің патологиясы бар адамдарда никель мөлшерінің 1 мг-ға артуы байқалды. Күкірт диоксидінің жиналуы қанның систолалық көлемінің төмендеуімен, ал мыс мөлшерінің артуы қанның соққылық көлемінің жоғарылауымен байланысты болды.

Түйін сөздер: вегетативтік гомеостаз, экология, дозалық жүктеме, жүрек-қантамыр жүйесі.

THE EFFECT OF AUTONOMIC HOMEOSTASIS ON THE CARDIOVASCULAR SYSTEM STATUS OF RESIDENTS OF THE ARAL SEA REGION

Battakova Sh¹., Fazylova M-D. A²., Kozhakhmetova K. M¹.

¹NCJSC «Karaganda Medical University» (100012, Republic of Kazakhstan, Karaganda, 40 Gogol Str., e-mail: info@qmu.kz)

²NCJSC «National Centre Occupational Health and Diseases» (100017, Republic of Kazakhstan, Karaganda, Mustafina str. 15, e-mail: info@naoncgt.kz)

1. Battakova Sh., Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Neurology, Psychiatry and Rehabilitation, NCJSC «Karaganda Medical University», Karaganda, Republic of Kazakhstan, e-mail: sharbanu_battakova@mail.ru
2. Fazylova M-D. A., e-mail: mangaz_dana@bk.ru
3. Kozhakhmetova K. M., e-mail: kunya-doc@mail.ru

Summary

The influence of autonomic homeostasis on the cardiovascular system of residents of the Aral Sea region was investigated. The study included residents of cities located in the “disaster zone,” the “crisis zone,” and the “pre-crisis ecological zone.” The control group consisted of residents of the settlement of Atasu without cardiovascular diseases (CVDs).

Individuals with prenosological conditions showed increased strain on central regulatory functions and a reduced functional measure of systolic blood volume (SV), accompanied by increased activity of the sympathetic (AMo) and parasympathetic (Mo, HF) divisions of the autonomic nervous system, as well as an elevated stress index (SI). These findings indicated the predominance of central regulatory mechanisms over autonomous mechanisms.

According to the study results, individuals with cardiovascular pathology showed a 1 mg increase in nickel accumulation. Sulfur dioxide accumulation was associated with a decrease in systolic blood volume, whereas increased copper levels were associated with an increase in stroke volume.

Keywords: autonomic homeostasis, ecology, dose load, cardiovascular system.