

УДК 613.1:616-092

ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ПРИАРАЛЬЯ

¹Алшынбекова Г.К., ¹Рахметова А.М., ²Оразбаева Б.С.

¹Карагандинский государственный университет имени академика Е.А. Букетова, Караганда, e-mail: gulnaz_gak@mail.ru

²Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда, Казахстан

В работе дана донозологическая оценка влияния неблагоприятных экологических факторов на функциональное состояние здоровья населения проживающего в г. Арысь. Полученные результаты свидетельствуют о неудовлетворительной адаптации группы с преморбидным состоянием здоровья, которое является результатом перенапряжения функциональной системы. Подобное состояние возникает в результате напряжения регуляции в тех случаях, когда организм должен затратить больше усилий, чем обычно, чтобы обеспечить уравнивание со средой. Если воздействие неблагоприятных факторов на организм продолжается достаточно длительное время или велико по интенсивности, постоянное продолжительное и чрезмерное напряжение регуляторных систем может привести к истощению резервных возможностей и развитию состояния перенапряжения, а затем и к срыву адаптации. При этом могут возникнуть и развиваться неспецифические доклинические формы заболевания.

Ключевые слова: экологический фактор, гемодинамические параметры, вариабельность сердечного ритма, донозология

INFLUENCE OF ADVERSE ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE HEALTH OF POPULATION OF PRIARALYE

¹Alshynbekova G. K., ¹Rakhmetova A.M., ²Orazbayeva B.S.

¹Karaganda State University named after Y.A. Buketov, Karaganda, e-mail: gulnaz_gak@mail.ru

²Karaganda State Medical University, Karaganda, Kazakhstan

In work is given a donosological assessment of the influence of unfavorable ecological factors on the functional state of health of the population living in Arys town. The obtained results testify to the unsatisfactory adaptation of the group with premorbid state of health which is the result of overstrain of the functional system. A similar state occurs as a result of the regulation voltage in those cases where the body must expend more effort than usual to ensure equilibration with the environment. If the impact of adverse factors on the body continues for a sufficiently long time or is high in intensity, the constant prolonged and excessive tension of the regulatory systems can lead to the depletion of reserve capacities and the development of a state of overvoltage, then to disruption of adaptation. In this case, non-specific preclinical forms of the disease can arise and develop.

Keywords: ecological factors, hemodynamic parameters, variability of heartbeat, donosology

Здоровье человека является основным системообразующим фактором при решении проблем, связанных с неблагоприятным воздействием факторов окружающей среды.

Задачей медицины является выявление, оценка и разработка наиболее эффективных мероприятий по устранению тех факторов риска, которые можно устранить, и по минимизации до безопасного, приемлемого уровня тех факторов риска, которыми общество способно управлять [1, 2].

Одним из неблагоприятных климатоэкологических и антропогенных факторов оказывающих негативное влияние на организм человека в Казахстане являются территории Приаралья [3,4]. Воздействие климатоэкологических и антропогенных факторов на организм человека, при недостаточных резервах здоровья, может привести к нарушению устойчивости адаптационных и регуляторных механизмов.

Интенсивное и длительное воздействие факторов окружающей среды на организм человека вызывает появление донозологических и преморбидных состояний, которые отличаются как от нормы, так и от патологии. Эти состояния возникают в процессе адаптации организма к условиям окружающей среды, в результате напряжения механизмов регуляции и истощения резервных возможностей организма [5, 6].

Поддержание достаточных адаптационных (приспособительных) возможностей организма, т.е. обеспечение здоровья, находится в прямой зависимости от функциональных резервов организма, от его способности мобилизовать эти резервы для поддержания и сохранения гомеостаза в изменяющихся условиях окружающей среды. Переход от здоровья к болезни происходит через напряжение и срыв механизмов адаптации, и чем раньше предусмотреть такой исход, тем больше шансов сохранить

здоровье. Проблема сводится к тому, чтобы научиться определять (измерять) критерии напряжения регуляторных систем организма и таким образом управлять здоровьем.

Цель исследования: донозологическая оценка функционального состояния здоровья населения проживающего в г. Арысь.

Материалы и методы исследования. В ходе выполнения научно-технической программы МЗ СР РК на тему: «Комплексные подходы в управлении состоянием здоровья населения Приаралья» было проведено функциональное исследование на здоровья населения, проживающего в зоне предкризисного состояния Приаралья, в частности г. Арысь.

По уровню здоровью обследованное население было поделено на три группы: первая – лица, не имеющие заболевания сердечно-сосудистой системы (ССС), вторая – лица донозологического (преморбидного) состояния, третья – лица имеющие ССС заболевания (ССЗ).

В донозологическом исследовании было обследовано 804 человек в городе Арысь, из которых 106 человек вошли в группу с преморбидным состоянием, 414 человек имели заболевания ССС и 284 не имеющие заболевания (здоровые).

Для проведения последующих расчетов гемодинамических показателей, с учетом времени систолы желудочков, регистрировали систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление. Измерение артериального давления проводили по методике Короткова манометром марки «Bio-Press».

По параметрам физиологических показателей систолического и диастолического давления (САД, ДАД), частоты сердечных сокращений (ЧСС), возраста (В) рассчитывались следующие показатели: пульсовое давление; среднединамическое давление; систолический объем крови; минутный объем крови; периферическое сопротивление сосудов; индекс недостаточности кровообращения; вегетативный индекс Кердо; индекс напряженности; адаптационный показатель: $АП = 0,001 \cdot ЧСС + 0,014 \cdot САД + 0,008 \cdot ДАД + 0,014 \cdot В + 0,009 \cdot Р - 0,27$.

Функциональные возможности системы кровообращения оценивались путем расчета индекса функциональных изменений (ИФИ) по методике А.Б. Берсеновой и Ю.П. Зуихиным (1987г.). Расчет проводили по следующей формуле: $ИФИ = 0,011 \cdot ЧСС + 0,014 \cdot Д_{сис} + 0,008 \cdot Д_{диаст} + 0,014 \cdot В + 0,009 \cdot МТ - 0,009 \cdot Р - 0,27$

Для определения индекса массы тела использовался анализатор состава тела SC-330 «Tanita». Расчет индекса массы тела по формуле: $ИМТ = \frac{m}{(h^2)}$ масса тела человека в килограммах / (рост человека в метрах). Электрофизиологическое оборудование включало: автоматизированный комплекс «Варикард» фирмы «Рамена».

Обработка полученных баз данных проводилась в статистической программе «STATISTICA» v.10. Количественные переменные проверяли на нормальность распределения. С помощью данных описательной статистики (экссесс и асимметрия менее 1), критериев Колмогорова-Смирнова, Лиллиефорса медико-биологические данные), вида гистограммы и проверке по линии нормального вероятностного графика (QQ plot). Для количественных переменных с нормальным распределением рассчитывали среднее арифметическое, дисперсию, ошибку и 95% доверительный интервал, для количественных данных, не подчиняющихся закону нормального распределения - медиану и 25% и 75% квантили.

Для сравнения полученных групп, проводился анализ сравнения средних величин для независимых переменных, с уровнем значимости, $p < 0,05$.

Результаты исследования. Сравнительный анализ динамики изменений гемодинамических показателей среди жителей г. Арысь показал, что у здоровых лиц показатели САД составили 103,310 мм.рт.ст., что было достоверно ниже на 20,42 мм.рт.ст. ($p > 0,05$) по сравнению с больными с ССЗ и на 26, 75 мм.рт.ст. ($p > 0,05$) от группы с преморбидным состоянием соответственно.

Такие изменения систолического давления напрямую зависят от частоты сердечных сокращений (ЧСС), так у лиц с преморбидным состоянием с высоким САД, ЧСС составила 93,972 ударов в минуту.

Средне-динамическое давление (СДД) характеризующее уровень централизации регуляторных механизмов системы кровообращения, находилось в пределах нормы (82,612 мм.рт.ст.) в группе здоровых и было выше нормы в других группах. В сравнительном аспекте СДД у больных с ССЗ было ниже на 4, 68 мм.рт.ст. ($p > 0,05$), чем у лиц с преморбидным состоянием, для которых характерны постоянное напряжение сосудов, что свидетельствует о высоком риске развития гипертонии, которые подтверждаются показателями САД (130,06 мм.рт.ст.) и ДАД (82,2 мм.рт.ст.) находившихся в верхних границах нормы. У лиц с

преморбидным состоянием по сравнению с больными ССЗ отмечался более высокий процент веса, так при среднем росте 165, 7 см ($p>0,05$) средняя масса тела составила 81, 7 кг, что на 10, 09 кг ($p>0,05$) выше веса больных с ССЗ, который также способствует риску развития гипертензии (таблица 1).

В показателях минутного объема крови (МОК) наблюдалось превышение от нормативных значений во всех исследуемых группах, но у больных ССЗ по сравнению со здоровыми было ниже на 328,77мл и в группе лиц с преморбидным состоянием было ниже на 731,3 мл ($p>0,05$). Увеличение МОК у лиц с преморбидным состоянием происходит за счет увеличения ЧСС, который выше на 10,32 уд. в мин и увеличения систолического объема крови (СОК) по сравнению с больными. Одним из наиболее важных сердечно-сосудистых рефлексов, обеспечивающих увеличение МОК, является рефлекс Бейнбриджа, который «включается» за счет увеличения частоты сердечных сокращений в ответ на увеличение объема циркулирующей крови. Этот рефлекс реализуется при раздражении механорецепторов, локализованных в устье полых и легочных вен. Их раздражение передается на центральные симпатические ядра продолговатого мозга, в результате чего происходит повышение тонической активности симпатического звена вегетативной нерв-

ной системы, и развивается рефлекторная тахикардия. Рефлекс Бейнбриджа направлен на увеличение минутного объема крови.

Повышенные значения изучаемых показателей связаны с высокой температурой окружающей среды, и являются компенсаторной реакцией организма, поскольку исследование проводилось в теплый период года.

Параметры АП организма жителей г. Арьсь в изучаемых группах были выше нормативных величин и находились на уровне от 1,73 (удовлетворительная адаптация (норма)) у здоровых, 2,18 (степень напряжения) у больных и до 2,48 у.е. (неудовлетворительная степень) в группе с преморбидным состоянием, что говорит о снижении адаптационных возможностей организма и служит прогностически неблагоприятным признаком и одной из ведущих причин возникновения и развития заболеваний.

Состояние «степень напряжения» у больных ССЗ обусловлена включением саморегулирующих, защитных и компенсаторных реакций, представляющих физиологическую меру защиты организма против болезни, когда наблюдается максимальная мобилизация механизмов кратковременной и долговременной адаптации осуществляемая на грани возможности организма.

Расчет индекса функциональных изменений (ИФИ), показал, что у жителей г. Арьсь функциональные возможности си-

Таблица 1

Гемодинамические показатели у жителей г. Арьсь с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, с преморбидным состоянием и здоровыми

Показатели	Среднее больные	Среднее преморбидные	Среднее здоровые	t-знач.	p
Рост, см.	163,548	165,717	166,778	-2,391	0,017150
Вес, кг.	71,681	81,775	64,283	-2,895	0,003949
ВМІ, кг/м ²	26,843	27,716	23,257	-1,492	0,136227
САД, мм. рт. ст.	123,725	130,066	103,310	-2,389	0,017260
ДАД, мм. рт. ст.	78,722	82,209	67,623	-2,270	0,023642
ЧД, цикл/мин	19,314	19,736	18,810	-0,673	0,501058
ПД, мм. рт. ст.	45,003	47,857	35,687	-1,493	0,136075
СДД, мм. рт. ст.	97,623	102,309	82,612	-2,527	0,011804
СОК, мл	75,268	74,603	77,269	0,552	0,581113
МОК, мл	6290,200	7021,516	6618,970	-4,291	0,000021
ПСС, дин*с/см ⁵	1304,347	1275,319	1043,625	0,673	0,501184
ВИК, %	3,388	7,976	18,788	-1,813	0,070398
АП, у.е.	2,185	2,487	1,735	-5,219	0,000000
ЧСС, уд. в мин.	83,652	93,972	85,475	-5,816	0,000000
ИФИ, у.е.	2,185	2,487	1,735	-5,219	0,000000

стемы кровообращения хорошие (от 1,73 до 2,48 у.е).

Современное представление о сердечно-сосудистой системе как об индикаторе адаптационных реакций целостного организма можно получить на анализе вариабельности сердечного ритма (BCP).

Результаты исследования показали, что увеличение медленных низкочастотных волн 1 порядка (LF-волны) в исследуемых группах превышало нормативные значения на 3, 78 %, 5,86 % и 9 % ($p > 0,05$) соответственно (таблица 2).

Усиление медленных LF волн является ответной реакцией организма на увеличение артериального давления, минутного объема крови и сосудистого сопротивления и указывает на активацию подкорковых нервных центров и, возможно на преобладание активности кардиостимуляторного центра, обеспечивающего регуляцию артериального давления, минутного объема крови и сосудистого сопротивления через посредство вагусных тормозных и симпатических возбуждающих волокон.

Активность механизмов симпатической регуляции, состояние центрального контура регуляции характеризуется индексом напряжения регуляторных систем (ИН). Этот показатель в здоровой группе составил 131,96 у.е., у больных – 132,22 у.е., которые вошли в нормативные значения, в группе с преморбидным состоянием наблюдалось увеличение на 1, 06 у.е. (151, 06 у.е.). Чем выше индекс напряжения (ИН), тем выше «цена адаптации» организма к условиям окружа-

ющей среды, то есть тем больше усилий затрачивает организм на поддержание гомеостаза жизненно важных систем.

Согласно данным таблицы 2 высокий индекс напряжения регуляторных систем (стресс-индекс SI) отмечался у больных с ССЗ, который равен 1082,543 у.е., в группе с преморбидным состоянием - 971,107 у.е. и самые низкие значения отмечались в здоровой группе - 469,761 у.е. Усиление данного показателя в группе больных с ССЗ характеризует активность механизмов симпатической регуляции и преобладание центрального контура регуляции над автономными.

В группе с преморбидным состоянием по сравнению с другими группами наблюдалось снижение моды, что составил 676,547 мс.

Состояние резко выраженного напряжения регуляторных систем в группе больных с ССЗ свидетельствует, о показателе активности регуляторных систем (ПАРС) среднее значение которого составило 5,73 у.е., которое связано с активной мобилизацией защитных механизмов, в том числе повышением активности симпатико-адреналовой системы и системы гипофиз – надпочечники.

Для лиц г. Арысь с преморбидным состоянием характерно состояние перенапряжения регуляторных систем (ПАРС=6,4 у.е.), который проявляется недостаточностью защитно-приспособительных механизмов, их неспособностью обеспечивать адекватную реакцию организма на воздействии факторов окружающей среды. Здесь избыточная

Таблица 2

Показатели вариабельности сердечного ритма у жителей г. Арысь, с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, с преморбидным состоянием и здоровыми

Показатели	Среднее больные	Среднее донозологиче- логия	Среднее здоровые	t-знач.	p
ИН, у.е.	132,226	151,064	131,961	-5,047	0,000001
ИНК, у.е.	1,520	1,460	1,240	1,399	0,162328
Мо, мс	737,737	676,547	722,380	4,133	0,000042
АМо, %	107,296	95,699	67,148	1,577	0,115439
CV, %	9,897	10,570	12,081	-0,288	0,773103
IC, %	4,162	4,589	3,538	-0,735	0,462474
HF, %	35,134	33,471	37,904	0,673	0,501187
LF, %	43,786	49,672	45,864	-2,873	0,004232
VLF, %	21,093	17,422	15,627	1,954	0,051215
LF/HF, у.е.	2,971	3,483	-	-0,712	0,476762
SI, у.е.	1082,543	971,107	469,761	0,559	0,576141
ПАРС, у.е.	5,732	6,406	5,683	-3,223	0,001350

активация регуляторных систем уже не подкрепляется соответствующими функциональными резервами.

Таким образом, результаты исследования выявили, что у населения, проживающих на территориях экологических предкризисных зонах, особенно у лиц преморбидного состояния наблюдается линейное повышение показателей САД, ЧСС, СДД, МОК, ЧД, АП и снижение ИНК, все это обусловлено в наличии данных заболеваний, которое влияет на снижение функциональных возможностей организма. Увеличение показателей ВСП показывают, что активация адренергических механизмов регуляции, усиливается тонус симпатической нервной системы.

Список литературы

1. Басиев В.А., Оказин З.Л. Оценка неблагоприятного влияния экологических факторов на здоровье населения // Биоразнообразии и рациональное использование природных ресурсов. – 2013. – №4. – С.154-155.
2. Табакаев М.В., Артамонова Г.В. Влияние загрязнения атмосферного воздуха взвешенными веществами на распространенность сердечно-сосудистых заболеваний среди городского населения // Вестник РАМН. – 2014. – № 3-4. – С.55-60.
3. Оракбай Л.Ж., Омарова М.Н., Бекшин Ж.М., Калимолдин М.М. Актуальные проблемы влияния факторов окружающей среды на здоровье населения и некоторые особенности методологии оценки риска //Здоровье семьи - XXI век: материалы 18 международной научно-практической конференции. – Нетания, 2014. – С.127-132.
4. Келина Н.Ю., Безручко Н.В. Экология человека. - Ростов на Дону: Феникс, 2009. – 394 с.
5. Сулейменов Е.З., Хасенова С.К. Современное состояние охраны окружающей среды в Республике Казахстан (национальный профиль) //Инновационные процессы в сообществе МЦНТИ: Экологические проблемы и пути их решения. – М: МЦНТИ, 2009. - С.55-70.
6. Келина Н.Ю. и др. Актуальность разработки и апробирования программы оценки факторов риска для здоровья человека и окружающей среды в г. Заречный Пензенской области //Окружающая среда и здоровье: материалы VI международной научно-практической конференции. - Пенза: РИО ПГСХА, 2009. – С.5-8.