

УДК 612. 143

https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/29

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ПОДРОСТКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЮЖНОМ ПРИАРАЛЬЕ

©*Розумбетов К. У.*, ORCID: 0000-0001-5967-4219, SPIN-код: 9333-7494, Каракалпакский государственный университет им. Бердаха, г. Нукус, Узбекистан, rozumbetov96@mail.ru

©*Есемуратова С. П.*, Каракалпакский государственный университет им. Бердаха, г. Нукус, Узбекистан

©*Нисанова С. Н.*, Каракалпакский государственный университет им. Бердаха, г. Нукус, Узбекистан

©*Нажимов И. И.*, Каракалпакский государственный университет им. Бердаха, г. Нукус, Узбекистан

©*Есимбетов А. Т.*, канд. биол. наук, Самаркандский институт ветеринарной медицины, г. Нукус, Узбекистан

©*Матчанов А. Т.*, д-р биол. наук, Каракалпакский государственный университет им. Бердаха, г. Нукус, Узбекистан

ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM IN ADOLESCENTS LIVING IN THE SOUTHERN ARAL SEA REGION

©*Rozumbetov K.*, ORCID: 0000-0001-5967-4219, SPIN-code: 9333-7494, Karakalpak State University named after Berdakh, Nukus, Uzbekistan, rozumbetov96@mail.ru

©*Esemuratova S.*, Karakalpak State University named after Berdakh, Nukus, Uzbekistan

©*Nisanova S.*, Karakalpak State University named after Berdakh, Nukus, Uzbekistan

©*Nazhimov I.*, Karakalpak State University named after Berdakh, Nukus, Uzbekistan

©*Esimbetov A.*, Ph.D., Samarkand Institute of Veterinary Medicine, Nukus, Uzbekistan

©*Matchanov A.*, Dr. habil., Karakalpak State University named after Berdakh, Nukus, Uzbekistan

Аннотация. Согласно исследованиям, проведенным в последние годы, существует вредное воздействие вредных химических веществ в окружающей среде на сердечно-сосудистую систему. Уровень артериального давления является очень важным гемодинамическим показателем, уровень которого дает первичную информацию о заболеваниях сердечно-сосудистой системы. В данном исследовании измерялись показатели тотальных размеров тела, артериального давления и частоты сердечных сокращений у подростков, проживающих в неблагоприятных экологических условиях Приаралья. У подростков обоих полов дефицит массы тела занимал значительную долю. У девочек и мальчиков избыточная масса тела составляла около 5%. Ожирение не наблюдалось у подростков обоих полов. Гипотония была выявлена у 17,64% исследованных девочек по категориям систолического артериального давления, и случаев гипертонии среди девочек не было. А у мальчиков наблюдалась гипотония 8,70% и гипертония 4,35%. По категориям диастолического артериального давления были выявлены гипотония 2,95% и гипертония 8,82% у девочек, гипотония 8,69% и гипертония 8,70% у мальчиков.

Abstract. According to studies conducted in recent years, there is a harmful effect of harmful chemicals in the environment on the cardiovascular system. The level of blood pressure is a very important hemodynamic indicator, the level of which provides primary information about diseases of the cardiovascular system. In this study, the indicators of total body size, blood pressure and heart rate were measured in adolescents living in unfavorable environmental conditions of the Aral

Sea region. In adolescents of both sexes, body weight deficiency occupied a significant share. In girls and boys, the excess body weight was about 5%. Obesity was not observed in adolescents of both sexes. Hypotension was detected in 17.64% of the females studied by categories of systolic blood pressure, and there were no cases of hypertension among the females. And in males, hypotension of 8.70% and hypertension of 4.35% were observed. According to the categories of diastolic blood pressure, hypotension of 2.95% and hypertension of 8.82% were detected in females, hypotension of 8.69% and hypertension of 8.70% in males.

Ключевые слова: регион Южного Приаралья, неблагоприятная экологическая ситуация, пестициды, подростки, индекс массы тела (ИМТ), сердечно-сосудистая система, артериальное давление, вариабельность сердечного ритма.

Keywords: Southern Aral Sea region, unfavorable environmental situation, pesticides, adolescents, body mass index (BMI), cardiovascular system, blood pressure, heart rate variability.

С 60-х годов XX века в Приаралье из-за резкого снижения уровня воды в Аральском море стала возникать экологическая катастрофа. Экологический кризис в Приаралье привел к изменению геосферы, биогеохимических свойств окружающей среды (пестицидов и тяжелых металлов), усилению пыльных бурь с помощью ветровой эрозии с осушенного дна Аральского моря, сильной минерализации речных и грунтовых вод (что сказывается на качестве питьевой воды), опустыниванию территории, массовому засолению почв, деградации растительного покрова, усилению сухости воздуха, катастрофической деградации экосистемы территории [1, 3-5, 13, 14, 17, 20, 22]. В результате больше всего пострадали районы, расположенные в 150-250 км от побережья Аральского моря. Эти процессы в Приаралье повлияли на популяцию людей. В том числе увеличение заболеваемости и смертности у детей и пожилых людей, сердечно-сосудистые заболевания [14], заболевания дыхательной системы [24], психологические заболевания [18, 21], репродуктивные заболевания [19, 25], увеличение числа онкологических заболеваний [26], врожденные аномалии развития [23] обусловили такие изменения.

Как известно, уровень артериального давления (АД) является весьма важным гемодинамическим показателем, значительное снижение или повышение которого влияет на качество жизни и является фактором риска развития ряда опасных заболеваний сердечно-сосудистой системы (ССС), в частности инфарктов и инсультов [9]. С учетом вышеизложенного, в данной работе мы хотим охарактеризовать функциональное состояние ССС подростков, проживающих в Южном Приаралье.

Материалы и методы

В ходе нашего исследования, проведенного в марте-апреле 2021 г в общеобразовательной школе №17, расположенной в городе Нукус Республики Каракалпакстан, у 103 добровольцев-подростков в возрасте 15 лет (из них 59 девочек (57,3%) и 44 мальчиков (42,7%)) был измерен тотальный размер тела и АД. Этнический состав измеряемых подростков следующий: у девочек — 70,59% каракалпачек, 20,59% казашек, 8,82% узбечок; у мальчиков — 82,61% каракалпаков, 13,04% казахов, 4,35% узбеков.

Общепринятой методикой [10] определяли следующие параметры строения тела: 1. Масса тела измерялась на электронных медицинских весах (ВЭМ-150- «Масса-К» (ЗАО «Масса-К», Россия)) с точностью измерения от 50 г до 150 г. 2. Рост был измерен с помощью

медицинского ростомера (SECA 217 (Германия)) с точностью измерения до 5 мм. На основании измерений было рассчитано:

Индекс массы тела (ИМТ) по типу отклонения массы тела по общепринятой методике [10]: при показателе 15,99 и менее — выраженный дефицит массы тела (ВДМТ); 16-18,49 — дефицит массы тела (ДМТ); 18,5-24,99 — норма; 25-29,99 — избыточная масса тела (ИзМТ); более 30 — ожирение.

А также у добровольцев артериальное давление (систолическое артериальное давление (САД), диастолическое артериальное давление (ДАД)) и частота сердечных сокращений (ЧСС) определялись по плечу с помощью электронного тонометра OMRON 711 (HEM-8712-CM2) (Китай, 2017) (Рисунок 1) [7, 15]. Измерения проводились во второй половине дня, в среде, где не было психоэмоциональных эффектов.

Все результаты были осуществлены с помощью функций программы Excel, установленной в пакете приложений Microsoft Office 2010; с помощью программы обработки статистических данных MicroCAL OriginPro 8.5.0. Из числа полученных результатов исследования вычисляли средние арифметические величины (M) и ошибки средних арифметических (m), минимальные (min) и максимальные (max) значения антропометрических показателей.

Результаты и их обсуждение

Морфологические признаки организма также изучаются вместе при оценке функционального состояния организма человека. Среди морфологических признаков широко используются основные, и их называют тотальными размерами тела. Тотальные размеры тела включают 3 основных антропометрических показателя, это длина тела, масса тела и окружность грудной клетки.

Установлено, что длина тела у исследуемых девочек $160,08 \pm 0,789$ (показатели min-max, соответственно 144-167,6) см и масса тела $52,20 \pm 1,393$ (показатели min-max, соответственно 33-70,2) кг, а у мальчиков длина тела $168,99 \pm 1,10$ (показатели min-max, соответственно 158,5-179,5) см и масса тела $54,36 \pm 2,79$ (показатели min-max, соответственно 40,4-98,2) кг. В подростковом возрасте организм быстро растет и развивается. Такое состояние связано с попаданием в кровь большого количества половых гормонов. Согласно литературе, установлена связь между массой тела и ростом и артериальным давлением. В большинстве исследований отмечается повышение систолического артериального давления у детей с возрастом. В пубертатный период темпы повышения систолического артериального давления у представителей обоих полов ускоряются. Из тотальных размеров основным показателем, влияющим на изменение АД, является масса тела. Масса тела определяет скорость повышения САД у детей. Потому что у взрослых снижение калорийности пищи и, соответственно, снижение массы тела могут привести к снижению АД [15].

Наиболее широко используемый индекс для измерения прибавки или потери веса — это индекс массы тела (Индекс Кетле/ИМТ). ИМТ рекомендуется Всемирной организацией здравоохранения использовать не только для оценки характеристики физического статуса человека. В настоящее время индекс широко применяется в случаях предварительной диагностики ожирения и оценки риска развития сердечно-сосудистых и других заболеваний [6, 12].

В исследовании у девочек по ИМТ были получены следующие результаты: в категории «выраженный дефицит массы тела» — 5,88%, в категории «дефицит массы тела» - 17,65%, в категории «норма» — 70,59%, в категории «избыточная масса тела» — 5,88%. У мальчиков следующая картина: в категории «выраженный дефицит массы тела» — 13,04%, в категории

«дефицит массы тела» — 47,83%, в категории «норма» — 34,78%, в категории «избыточная масса тела» — 4,35%. Как видно из результатов, ИМТ показал лучшие результаты у девочек по сравнению с мальчиками (Рисунок 2).

У подростков обоих полов дефицит массы тела занимал значительную долю. Особенно это печально у мальчиков, в общей сложности 60.87% из них имеют ДМТ. У девочек и мальчиков избыточная масса тела составляла около 5%. Как упоминалось ранее, ожирение может повлиять на сердечно-сосудистые заболевания. Но ожирения не выявлено. Дети и подростки много двигаются (становятся подвижными), что, по некоторым данным, приводит к снижению высокого АД у детей [15].



Рисунок 1. Электронный тонометр OMRON 711 (HEM-8712-CM2) (Китай, 2017)

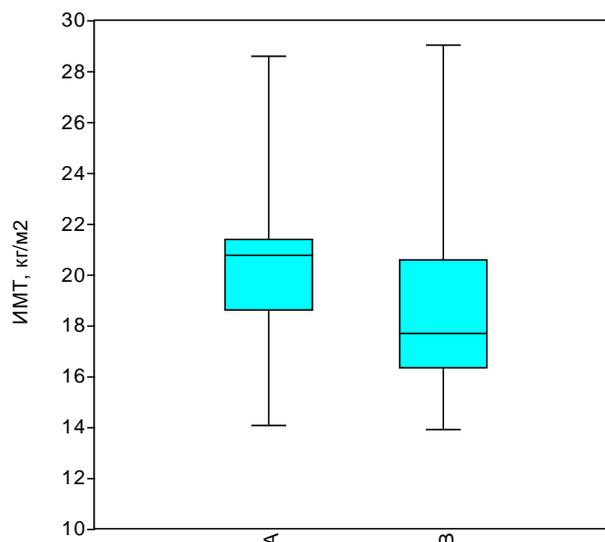


Рисунок 2. Сравнение индекса массы тела у подростков: А-девочки, В-мальчики

Артериальное давление и частота сердечных сокращений являются основными параметрами ССС и дают информацию о состоянии ССС. Средний показатель ЧСС у девочек 86,08 уд/мин. У мальчиков этот показатель ниже, чем у девочек — 82,48 уд/мин (Таблица).

Таблица

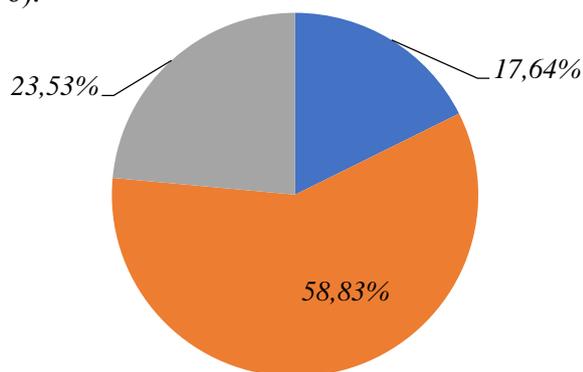
ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
 СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ПОДРОСТКОВ

Признак	Девочки	Мальчики
САД	110,91 (89; 139)	113,13 (95; 144)
ДАД	72,88 (58; 98)	72,17 (59; 94)
ЧСС	86,08 (54; 103)	82,48 (63; 97)

При интерпретации данных об артериальном давлении широко используются следующие категории: гипотония (САД менее 100 и ДАД менее 60 мм рт. ст.), оптимальное давление (менее 119 и 79 мм рт. ст.), нормальное, в том числе высокое нормальное давление (не больше 139 и 89 мм рт. ст.), гипертония различной степени (выше 140 на 90 мм рт. ст.) [9].

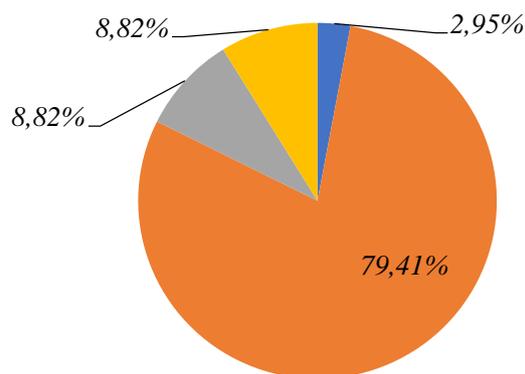
Результаты по систолическому артериальному давлению $110,91 \pm 2,02$ мм рт. ст. у девочек, а у мальчиков $113,13 \pm 2,56$ мм рт. ст. равняется. Показатели, полученные по диастолическому артериальному давлению, практически равны, то есть у девочек и мальчиков, соответственно, $72,88 \pm 1,54$ мм рт. ст. и $72,17 \pm 1,98$ мм рт. ст. Гипотония была выявлена у 17,64% исследованных девочек по категориям САД, и случаев гипертонии среди

девочек не было. А у мальчиков наблюдалась гипотония 8,70% и гипертония 4,35% (Рисунок 3-6).



- гипотензия (<100 мм.рт.ст)
- оптимальное САД (100-119 мм.рт.ст)
- нормальное САД (120-139 мм.рт.ст)
- гипертония (>139 мм.рт.ст)

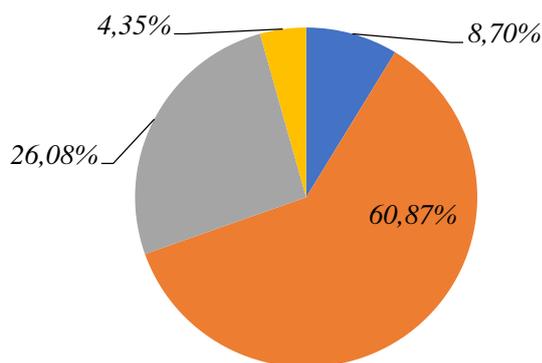
Рисунок 3. Доля у девочек-подростков в процентах с различным систолическим артериальным давлением



- гипотензия (<60 мм.рт.ст)
- оптимальное ДАД (60-79 мм.рт.ст)
- нормальное ДАД (80-89 мм.рт.ст)
- гипертония (>89 мм.рт.ст)

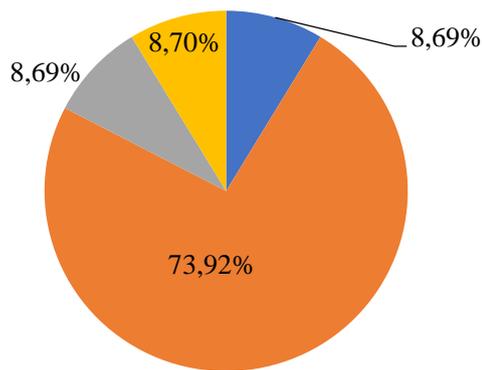
Рисунок 4. Доля у девочек-подростков в процентах с различным диастолическим артериальным давлением

По категориям ДАД выявлена гипотония 2,95% и гипертония 8,82% у девочек, гипотония 8,69% и гипертония 8,70% у мальчиков (Рисунок 3-6). Неблагоприятная экологическая среда в Приаралье негативно влияет на резервные возможности человеческого организма. Компенсаторные реакции на дыхание и кровообращение, в том числе связанные с завершением процесса расширения бронхов, стабилизацией АД, завершаются в возрасте 35-40 лет. В дальнейшем происходит снижение их функциональных резервных возможностей и начало патологических процессов. Неблагоприятная экологическая среда в Приаралье приводит к быстрому старению организма человека и сокращению средней продолжительности жизни [14].



- гипотензия (<100 мм.рт.ст)
- оптимальное САД (100-119 мм.рт.ст)
- нормальное САД (120-139 мм.рт.ст)
- гипертония (>139 мм.рт.ст)

Рисунок 5. Доля у мальчиков-подростков в процентах с различным систолическим артериальным давлением



- гипотензия (<60 мм.рт.ст)
- оптимальное ДАД (60-79 мм.рт.ст)
- нормальное ДАД (80-89 мм.рт.ст)
- гипертония (>89 мм.рт.ст)

Рисунок 6. Доля у мальчиков-подростков в процентах с различным диастолическим артериальным давлением

В Каракалпакстане в 1980-1995 годах интенсивно использовались пестициды в сельском хозяйстве. В этот период резко возросло число заболевших среди населения, особенно с 1988 года. По сравнению с 1980-ми годами, к 1991 г среди населения (на 1000 населения) наряду с рядом других заболеваний отмечался рост заболеваемости ишемической болезнью сердца – в 8,5 раза, гипертонической болезнью — в 7 раз. Особенно с 1988 года увеличилось число случаев анемии. Есть данные, что в 1991 году эта сумма была в 20 раз больше, чем в 1987 г. [5].

В Каракалпакстане клиническое исследование крови проводилось у мужчин и женщин в возрасте от 20 до 60 лет (в 1980-х, 1990-х, 2000-х годах). По результатам обследования количество эритроцитов у представителей обоих полов меньше нормы. Случаи анемии были выявлены как у женщин, так и у мужчин. Заболеваемость анемией у женщин из года в год увеличивалась, особенно это наблюдалось в центральных и северных районах Каракалпакстана [8].

По данным литературы установлено, что число сердечных сокращений у спортсменов, проживающих в южных районах Республики Каракалпакстан, меньше, чем число сердечных сокращений у спортсменов северных районов. Установлено, что в состоянии, не зависящем от места проживания спортсменов, САД высокое у всех спортсменов, что может спровоцировать гипертоническое состояние [16].

Исследование, проведенное в городе Алматы, Казахстан, для оценки функционального состояния ССС, показало, что наблюдаемые различия в функционировании системы связаны с уровнем загрязнения окружающей среды (ОС) территории. Например, повышенное содержание тяжелых металлов (Pb, Cd) в окружающей среде отрицательно влияло на работе ССС. Это состояние ухудшило адаптационные возможности ССС до $56,67 \pm 8,10$ % [11]. Частотные характеристики вариабельности сердечного ритма (ВСР) для жителей поселков Айтеке-би и Шиели Республики Казахстан свидетельствуют о зависимости неблагоприятных условий ОС от интенсивности воздействия на организм [17]. Статистический анализ данных по заболеваемости населения, проживающего в Приаралье, за период с 2000 по 2016 год показал, что среди населения лидируют заболевания крови, нарушения кроветворных органов и иммунного статуса, железодефицитная анемия, заболевания нервной системы (снижение IQ (англ. IQ – intelligence quotient, то есть коэффициент интеллекта), психические расстройства), заболевания глаз и пищеварительной системы [2].

Заключение

Многолетнее интенсивное применение пестицидов негативно сказывается на нарушениях в работе ССС, в том числе на показателях центральной гемодинамики, адаптационных механизмах организма. Такая дезадаптационная трансформация ССС может привести к нарушению вегетативного баланса, повышенному стрессу (повышение уровня кортизола, повышение индекса напряжения (ИН)), нестабильности миокарда, а значит, и нарушению сердечного ритма (СР). В настоящее время мы проводим исследования ВСР с целью более глубокого изучения и оценки функционального состояния ССС у подростков и у лиц юношеского возраста, проживающих в неблагоприятных экологических условиях Южного Приаралья.

Выражаем благодарность администрации общеобразовательной школы №17 города Нукуса Республики Каракалпакстан, школьной медсестре и ученикам-добровольцам, участвовавшим в исследовании.

Список литературы:

1. Абдиров Ч. А., Агаджанян Н. А., Северин А. Е. Экология и здоровье человека. Нукус, 1993.
2. Бахтиярова Ш. К., Жаксымов Б. И., Капышева У. Н. Проблемы здоровья населения Приаралья (обзор статданных за 2002-2016 гг.) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2019. №4. С. 92-96.
3. Еркудов В. О., Заславский Д. В., Пуговкин А. П., Матчанов А. Т., Розумбетов К. У. У., Даулетов Р. К., Пузырев В. Г. Антропометрические характеристики молодежи Приаралья (Узбекистан) в зависимости от степени экологического неблагополучия территории // Экология человека. 2020. №10. С. 45-54. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2020-10-45-54>
4. Еркудов В. О., Пуговкин А. П., Матчанов А. Т., Розумбетов К. У., Даулетов Р. К., Рогозин С. С., Пахомова М. А. Анализ отклонений параметров физического развития у юношей, проживающих в Приаралье, от международных стандартизированных норм // Педиатр. 2020. Т. 11. №6. С. 21-28. <https://doi.org/10.17816/PED11621-28>
5. Курбанов А. Б., Ещанов Т. Б. Гигиеническая оценка пестицидов, применяемых в Республике Каракалпакстан. Нукус, 2002. 75 с.
6. Ледяев М. Я., Сафанеева Т. А. Артериальная гипертензия у детей и подростков // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2007. №3. С. 3-7.
7. Максикова Т. М. Что сделать, чтобы артериальное давление было в норме? // Альманах сестринского дела. 2011. Т. 4. №3-4. С. 33-37..
8. Матчанова Н. А., Таджибаева М. К., Палуанова Г. Ж., Мамбетуллаева С. М., Клемешева Л. С. Характеристика показателей системы крови у населения в условиях республики Каракалпакстан // Вестник ККО АН РУ, №4(213). 2008. С. 31-35.
9. Муслев С. А., Зайцева Н. В., Корнеев А. А., Сеницын А. А. Корреляционное исследование статистической связи между индексом массы тела и величиной артериального давления // Современные проблемы науки и образования. 2019. №3. С. 120-120.
10. Негашева М. А. Основы антропометрии. М., 2017. С. 47-81.
11. Омарова М. Н., Оракбай Л. Ж., Черепанова Л. Ю., Глубоносовых Л. К. Современные аспекты комплексной оценки медико-экологической ситуации в мегаполисе (Аналитический обзор) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. №12. С. 830-837.
12. Пешков М. В., Шарайкина Е. П. Показатели массы тела студенческой молодежи: современное состояние проблемы // Сибирское медицинское обозрение. 2014. №4. С. 49-56.
13. Розумбетов К. У., Ибраимова А. К. Определение ИМТ и телосложения девушек, проживающих в экологически неблагополучных условиях Приаралья // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №6. С. 191-199. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/67/22>
14. Северин А. Е., Агаджанян Н. А., Брушков Ю. В., Радыш И. В., Старшинов Ю. П. Экологические условия в Приаралье и функциональные резервы организма человека // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1995. Т. 29. №3. С. 35-39.
15. Серия технических докладов ВОЗ. №715 (Исследование артериального давления у детей: Доклад исследовательской группы ВОЗ). Женева, 1986.
16. Утепбергенов А. К. Характеристика кардиореспираторных показателей у спортсменов – коренных жителей северных и южных районов республики Каракалпакстан: Автореф. ... канд. биол. наук. Самарканд, 2010. С. 14-16.
17. Шадетова А. Ж., Машина Т. Ф., Алшынбекова Г. К., Дорошилова А. В., Шокабаева А. С., Саттыбаев К. Е., Влияние экологических факторов на адаптационные возможности

организма жителей Приаралья // Международной журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. №2. С. 216-219.

18. Sakiev K., Battakova S., Namazbaeva Z., Ibrayeva L., Otarbayeva M., Sabirov Z. Neuropsychological state of the population living in the Aral Sea region (zone of ecological crisis) // International journal of occupational and environmental health. 2017. V. 23. №2. P. 87-93. <https://doi.org/10.1080/10773525.2018.1425655>

19. Turdybekova Y. G., Dosmagambetova R. S., Zhanabayeva S. U., Bublik G. V., Kubayev A. B., Ibraibekov Z. G., Kultanov B. Z. The health status of the reproductive system in women living in the Aral Sea region // Open access Macedonian journal of medical sciences. 2015. V. 3. №3. P. 474. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2015.078>

20. Crighton E. J., Elliott S. J., Upshur R., van der Meer J., Small I. The Aral Sea disaster and self-rated health // Health & place. 2003. V. 9. №2. P. 73-82. [https://doi.org/10.1016/S1353-8292\(02\)00017-5](https://doi.org/10.1016/S1353-8292(02)00017-5)

21. Crighton E. J., Elliott S. J., van der Meer J., Small I., Upshur R. Impacts of an environmental disaster on psychosocial health and well-being in Karakalpakstan // Social science & medicine. 2003. V. 56. №3. P. 551-567. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(02\)00054-0](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(02)00054-0)

22. Small I., Van der Meer J., Upshur R. E. Acting on an environmental health disaster: the case of the Aral Sea // Environmental Health Perspectives. 2001. V. 109. №6. P. 547-549. <https://doi.org/10.1289/ehp.01109547>

23. Ataniyazova O., Adrian S., Mazhitova Z., Moshammer H., Prindull G., Zetterström R. Continuing progressive deterioration of the environment in the Aral Sea Region: disastrous effects on mother and child health // Acta Paediatrica. 2001. V. 90. №5. P. 589-591. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2001.tb00806.x>

24. O'Hara S. L., Wiggs G. F., Mamedov B., Davidson G., Hubbard R. B. Exposure to airborne dust contaminated with pesticide in the Aral Sea region // The Lancet. 2000. V. 355. №9204. P. 627-628. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)04753-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)04753-4)

25. Kultanov B. Z., Dosmagambetova R. S., Ivasenko S. A., Tatina Y. S., Kelmyalene A. A., Assenova L. H. The study of cellular and molecular physiological characteristics of sperm in men living in the Aral Sea region // Open access Macedonian journal of medical sciences. 2016. V. 4. №1. C. 5. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2016.007>

26. Mamyrbayev A., Djarkenov T., Dosbayev A., Dusembayeva N., Shpakov A., Umarova G., Isayeva G. The incidence of malignant tumors in environmentally disadvantaged regions of Kazakhstan // Asian Pacific journal of cancer prevention: APJCP. 2016. V. 17. №12. P. 5203. <https://doi.org/10.22034/APJCP.2016.17.12.5203>

References:

1. Abdirov, Ch. A., Agadzhanian, N. A., & Severin, A. E. (1993). *Ekologiya i zdorov'e cheloveka*. Nukus. (in Russian).

2. Bakhtiyarova, Sh. K., Zhaksymov, B. I., & Kapysheva, U. N. (2019). Problemy zdorov'ya naseleniya Priaral'ya (obzor statdannyykh za 2002-2016 gg.). *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*, (4), 92-96. (in Russian).

3. Yerkudov, V. O., Zaslavsky, D. V., & Pugovkin, A. P., et al. (2020). Anthropometric characteristics of young adults in areas with different ecological risks in the Aral Sea Region, Uzbekistan. *Ekologiya cheloveka (Human Ecology)*, (10), 45-54. (in Russian). <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2020-10-45-54>

4. Yerkudov, V. O., Pugovkin, A. P., Matchanov, A. T., Rozumbetov, K. U., Dauletov, R. K., Rogozin, S. S., & Pakhomova, M. A. (2020). An analysis of deviations from international standards

of physique development in male youngsters from the former Aral sea region. *Pediatrician (St. Petersburg)*, 11(6), 21-28. (in Russian).

5. Kurbanov, A. B., & Eshchanov, T. B. (2002). Gigienicheskaya otsenka pestitsidov, primenyaemykh v Respublike Karakalpakstan. Nukus. (in Russian).

6. Ledyayev, M. Ya., & Safaneeva, T. A. (2007). Arterial'naya gipertenziya u detei i podrostkov. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*, (3), 3-7. (in Russian).

7. Maksikova, T. M. (2011). Chto sdelat', chtoby arterial'noe davlenie bylo v norme? *Al'manakh sestrinskogo dela*, 4(3-4), 33-37. (in Russian).

8. Matchanova, N. A., Tadzhibaeva, M. K., Paluanova, G. Zh., Mambetullaeva, S. M., & Klemesheva, L. S. (2008). Kharakteristika pokazatelei sistemy krovi u naseleniya v usloviyakh respublik Karakalpakstan. *Vestnik KKO AN RU*, (4(213)), 31-35. (in Russian).

9. Muslov, S. A., Zaitseva, N. V., Korneev, A. A., & Sinitsyn, A. A. (2019). Korrelyatsionnoe issledovanie statisticheskoi svyazi mezhdru indeksom massy tela i velichinoi arterial'nogo davleniya. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (3), 120-120. (in Russian).

10. Negasheva, M. A. (2017). Osnovy antropometrii. Moscow. 47-81. (in Russian).

11. Omarova, M. N., Orakbai, L. Zh., Cherepanova, L. Yu., & Glubonovskikh, L. K. (2015). Sovremennye aspekty kompleksnoi otsenki mediko-ekologicheskoi situatsii v megapolise (Analiticheskii obzor). *Mezhdunarodnoi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*, (12), 830-837. (in Russian).

12. Peshkov, M. V., & Sharaikina, E. P. (2014). Pokazateli massy tela studencheskoi molodezhi: sovremennoe sostoyanie problem. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*, (4), 49-56. (in Russian).

13. Rozumbetov, K., & Ibraimova, A. (2021). Determination of BMI and Constitution of Females Living in Ecologically Unfavorable Conditions of the Aral Sea Region. *Bulletin of Science and Practice*, 7(6), 191-199. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/67/22>

14. Severin, A. E., Agadzhanyan, N. A., Brushkov Yu. V., Radysh I. V., & Starshinov Yu. P. (1995). Ekologicheskie usloviya v Priaral'e i funktsional'nye rezervy organizma cheloveka. *Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya meditsina*, 29(3), 35-39. (in Russian).

15. Ceriya tekhnicheskikh dokladov VOZ (1986). №715 (Issledovanie arterial'nogo davleniya u detei: Doklad issledovatel'skoi gruppy VOZ). Zheneva. (in Russian).

16. Utepbergenov, A. K. (2010). Kharakteristika kardiorespiratornykh pokazatelei u sportmenov – korennykh zhitelei severnykh i yuzhnykh raionov respublik Karakalpakstan: Avtoref. ... kand. biol. nauk. Samarkand, 14-16. (in Russian).

17. Shadetova, A. Zh., Mashina, T. F., Alshynbekova, G. K., Doroshilova, A. V., Shokabaeva, A. S., & Sattybaev, K. E. (2016). Vliyanie ekologicheskikh faktorov na adaptatsionnye vozmozhnosti organizma zhitelei Priaral'ya. *Mezhdunarodnoi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*, (2), 216-219. (in Russian).

18. Sakiev, K., Battakova, S., Namazbaeva, Z., Ibrayeva, L., Otarbayeva, M., & Sabirov, Z. (2017). Neuropsychological state of the population living in the Aral Sea region (zone of ecological crisis). *International journal of occupational and environmental health*, 23(2), 87-93. <https://doi.org/10.1080/10773525.2018.1425655>

19. Turdybekova, Y. G., Dosmagambetova, R. S., Zhanabayeva, S. U., Bublik, G. V., Kubayev, A. B., Ibraibekov, Z. G., ... & Kultanov, B. Z. (2015). The health status of the reproductive system in women living in the Aral Sea region. *Open access Macedonian journal of medical sciences*, 3(3), 474. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2015.078>

20. Crighton, E. J., Elliott, S. J., Upshur, R., van der Meer, J., & Small, I. (2003). The Aral Sea disaster and self-rated health. *Health & place*, 9(2), 73-82. [https://doi.org/10.1016/S1353-8292\(02\)00017-5](https://doi.org/10.1016/S1353-8292(02)00017-5)
21. Crighton, E. J., Elliott, S. J., van der Meer, J., Small, I., & Upshur, R. (2003). Impacts of an environmental disaster on psychosocial health and well-being in Karakalpakstan. *Social science & medicine*, 56(3), 551-567. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(02\)00054-0](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(02)00054-0)
22. Small, I., Van der Meer, J., & Upshur, R. E. (2001). Acting on an environmental health disaster: the case of the Aral Sea. *Environmental Health Perspectives*, 109(6), 547-549. <https://doi.org/10.1289/ehp.01109547>
23. Ataniyazova, O., Adrian, S., Mazhitova, Z., Moshhammer, H., Prindull, G., & Zetterström, R. (2001). Continuing progressive deterioration of the environment in the Aral Sea Region: disastrous effects on mother and child health. *Acta Paediatrica*, 90(5), 589-591. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2001.tb00806.x>
24. O'Hara, S. L., Wiggs, G. F., Mamedov, B., Davidson, G., & Hubbard, R. B. (2000). Exposure to airborne dust contaminated with pesticide in the Aral Sea region. *The Lancet*, 355(9204), 627-628. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)04753-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)04753-4)
25. Kultanov, B. Z., Dosmagambetova, R. S., Ivasenko, S. A., Tatina, Y. S., Kelmyalene, A. A., & Assenova, L. H. (2016). The study of cellular and molecular physiological characteristics of sperm in men living in the Aral Sea region. *Open access Macedonian journal of medical sciences*, 4(1), 5. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2016.007>
26. Мамырбайев, А., Джаркенов, Т., Досбайев, А., Дусембайева, Н., Шпаков, А., Умарова, Г., ... & Исыева, Г. (2016). The incidence of malignant tumors in environmentally disadvantaged regions of Kazakhstan. *Asian Pacific journal of cancer prevention: APJCP*, 17(12), 5203. <https://doi.org/10.22034/APJCP.2016.17.12.5203>

Работа поступила
в редакцию 18.08.2021 г.

Принята к публикации
22.08.2021 г.

Ссылка для цитирования:

Розумбетов К. У., Есемуратова С. П., Нисанова С. Н., Нажимов И. И., Есимбетов А. Т., Матчанов А. Т. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы у подростков, проживающих в южном Приаралье // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №9. С. 331-340. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/29>

Cite as (APA):

Rozumbetov, K., Esemuratova, S., Nisanova, S., Nazhimov, I., Esimbetov, A., & Matchanov, A. (2021). Assessment of the Functional State of the Cardiovascular System in Adolescents Living in the Southern Aral Sea Region. *Bulletin of Science and Practice*, 7(9), 331-340. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/29>