

УДК: 612.172.4;612.017.2;612.275.1

Шукуров Фируз Абдуфаттоевич, д.м.н., профессор
Кафедра нормальной физиологии ТГМУ им. Абуали ибни Сино, Душанбе
Халимова Фариза Турсунбаевна, д.м.н., доцент
Кафедра нормальной физиологии ТГМУ им. Абуали ибни Сино, Душанбе

Shukurov Firuz Abdulfattoevich,
doctor of medical sciences, professor of the department of normal physiology, Avicenna Tajik State
Medical University Abuali ibn Sino, Rudaki Avenue, 139, Dushanbe, Tajikistan
Halimova Fariza Tursunbaevna,
doctor of medical sciences, associate professor of the department of normal physiology, Avicenna TSMU
Abuali ibn Sino, Rudaki Avenue, Dushanbe, Tajikistan

ДИНАМИКА ТИПОВ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ РИТМОГРАММ В ОЦЕНКЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИИ АДЕКВАТНОЙ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ ВЫСОКОГОРЬЯ С УСТАНОВЛЕНИЕМ ОПТИМАЛЬНОЙ ВЫСОТЫ ПРОЖИВАНИЯ

Аннотация. Обследовано 27 мужчин жителей низкогорья в возрасте 20–22 года, которые были обследованы трижды: в условиях низкогорья, после перемещения их в условия высокогорья и в процессе реадаптации. Анализ подвергались корреляционные ритмограммы (КРГ).

Отмечено, что в первую неделю пребывания в условиях высокогорья у них отмечается четыре типа корреляционных ритмограмм (КРГ): для лиц с I типом (нормотонический) характерно состояние организма с достаточно высоким функциональным резервом; для лиц со II типом (симпатикотонический) отмечается различная степень активности симпатoadреналовой системы; для лиц с III типом характерно появление экстрасистол; для лиц с IV типом характерно полное отсутствие корреляционной зависимости между кардиоинтервалами. При сравнительном анализе типов КРГ в условиях низкогорья и высокогорья установлено три типа динамики: положительная – при переходе второго типа КРГ в первый тип; отрицательная – при переходе первого типа КРГ во второй, третий или четвертый тип и нейтральная – тип КРГ остается без изменения. Положительная динамика свидетельствует о благоприятном действии высокогорья на организм. Отрицательная динамика свидетельствует либо об аварийной фазе адаптации, либо о неспособности этих лиц адаптироваться к данной высоте, так как это высота значительно превышает их высотный порог.

Ключевые слова: адаптация, высокогорье, высотный порог, корреляционные ритмограммы, симпатикотония, нормотония.

ОПТИМАЛДУУ ЖАШОО БИЙИКТИГИН БЕЛГИЛӨӨ МЕНЕН БИЙИК ТООЛОРДУН ШАРТТАРЫНА АДЕКВАТТУУ ЫЃГАЙЛАШУУНУ БААЛООДО ЖАНА ПРОГНОЗДООДО КОРРЕЛЯЦИЯЛЫК РИТМОГРАММАЛАРДЫН ТҮРЛӨРҮНҮН ДИНАМИКАСЫ

Аннотация. 20–22 жаштагы жапыз тоолуу жерлерде жашаган 27 эркек киши каралып, алар үч жолу: жапыз тоолуу жерде бийик тоого көчкөндөн кийин жана кайра адаптациялоо процессинде текшерүүдөн өткөн. Корреляциялык ритмограммалар (КРГ) талданды

Бийик тоолуу жердин шарттарында болуунун биринчи жумасында аларда корреляциялык ритмограммалардын (КРГ) төрт түрү бар экени белгиленди: I типтеги (нормотоникалуу) адамдар үчүн бир кыйла жогору функциялык резерви бар организмдин абалы мүнөздүү; II типтеги (симпатикотоникалык) адамдар үчүн симпатoadреналдык системанын активдүүлүгүнүн ар кандай даражасы бар; III типтеги адамдар үчүн экстрасистоланын көрүнүшү мүнөздүү; IV типтеги адамдар кардиоинтервалдардын ортосундагы корреляциялык көз карандылыктын жоктугу менен мүнөздөлөт.

Жапыз жана бийик тоолордо КРГдын түрлөрүн салыштырып талдоодо анын динамикасынын үч түрү аныкталган: оң – экинчи типтеги КРГ биринчи түргө өтүшү менен; терс – биринчи типтеги КРГ экинчи, үчүнчү же төртүнчү түргө өтүүдө жана нейтралдуу – КРГ түрү өзгөрүүсүз калат. Оң динамика бийик тоолордун организмге жагымдуу таасирин көрсөтөт. Терс динамика адапта-

циянын өзгөчө фазасын, же бул адамдардын берилген бийиктикке ыңгайлаша албагандыгын көрсөтөт, анткени бул бийиктик алардын бийиктик босого чегинен кыйла ашып кетет.

Негизги сөздөр: адаптация, бийиктик, бийиктик босогосу, корреляциялык ритмограммалар, симпатикотония, норматония.

DYNAMICS OF TYPES OF CORRELATION RHYTHMOGRAMS IN EVALUATION AND PREDICTION OF ADEQUATE ADAPTATION TO THE CONDITIONS OF HIGH MOUNTAINS WITH ESTABLISHMENT OF THE OPTIMAL LIVING HEIGHT

Abstract. 27 male residents of low mountains aged 20–22 years were examined, who were examined three times: in low mountains, after moving them to high mountains and in the process of readaptation. Correlation rhythmograms (CRG) were analyzed.

It is noted that in the first week of stay in high altitude conditions, they have four types of correlation rhythmograms (CRG): for persons with type I (normotonic), the condition of the body with a fairly high functional reserve is characteristic; for persons with type II (sympathicotonic), there is a different degree of activity of the sympathoadrenal system; for persons with type III, the appearance of extrasystoles is characteristic; persons with type IV are characterized by a complete absence of correlation between cardiointervals. In a comparative analysis of the types of CRG in low and high mountains, three types of dynamics were established: positive – with the transition of the second type of CRG to the first type; negative – during the transition of the first type of CRG to the second, third or fourth type and neutral – the type of CRG remains unchanged. Positive dynamics indicates a favorable effect of high mountains on the body. Negative dynamics indicates either an emergency phase of adaptation, or the inability of these individuals to adapt to a given altitude, since this altitude significantly exceeds their altitude threshold.

Key words: adaptation, highlands, altitude threshold, correlation of rhythmograms, sympathicotony, normotoniya.

Известно, что в процессе переезда и выполнения работ на высоте более, чем 2,5 км над ур.м. не все люди в равной степени могут приспособиться к изменившимся условиям [3,4, 8]. Адаптация к условиям горного климата, изменяя обменные процессы, вызывает повышение резистентности организма, что является основой его саногенного и лечебного действия при экспериментальном атеросклерозе, гипертонии, инфаркте миокарда, анемии [1, 5]. «Установлено, что что типы КРГ соответствуют фазам адаптации, а частота встречаемости их зависит от срока проживания в условиях высокогорья. По динамике типов КРГ можно оценить адекватность адаптации человека к высокогорью» [5]. Для каждого человека существует оптимальная высота, пребывание на которой способствует увеличению функционального резерва и стрессоустойчивости. Пребывание человека за пределами этого порога сопровождаются различными патологическими явлениями [2, 6, 7, 9, 10, 11]. Для сохранения высокой работоспособности, уровней здоровья людей, прибывших в условия высокогорья необходимо разработать критерии, которые позволяют провести целенаправленный отбор лиц, пригодных для различных работ в услови-

ях высокогорья в относительно короткие сроки пребывания на высоте.

Целью исследования явилось изучить динамику типов корреляционных ритмограмм в оценке и прогнозировании адекватной адаптации к условиям высокогорья с установлением оптимальной высоты проживания, повышающего стрессоустойчивость организма.

Материалы и методы исследования. Объектом исследований послужили 27 мужчин в возрасте 20–22 года жители низкогорья, которые были обследованы трижды: ЖН-1 в условиях низкогорья (г. Душанбе, высота 840 м над ур.м); ЖН-2 – после перемещения их в условия высокогорья (Сарытаг, высота 2800 м над ур.м) и ЖН-3 – после возвращения в условия низкогорья. Всем обследованным записывали ЭКГ в I отведении с использованием кардиоинтервалографа (КИГ) в течении 2 мин. с последующим автоматическим анализом программой «Варикард-2,51». Анализу подвергались корреляционные ритмограммы (КРГ), отражающие корреляционную зависимость между последующими и предыдущими кардиоинтервалами и наглядно отражающие сбалансированность или дискоординацию симпатического и парасимпатического отделов автономной

нервной системы. Статистический анализ результатов проводили с помощью программы «STATISTICA6.0» (StatSoftInc, США).

Результаты и их обсуждение. Нами выделено четыре типа КРГ, каждый из которых отражает ту или иную степень воздействия симпатического отдела АНС. Для I типа КРГ (нормотонический – рис.1А) характерно состояние организма с достаточно высоким функциональным резервом с отсутствием или минимально выраженным напряжением регуляторных механизмов.

Для II типа КРГ (симпатикотонического) характерна различная степень активности симпатического отдела АНС (рис.1 Б). Для этих лиц характерно состояние, при котором поддержание гомеостаза происходит за счет различной степени выраженности напряжения регуляторных механизмов. III и IV типы КРГ отражают дисбаланс в отделах автономной нервной системы. При III типе отмечается появление экстрасистол (рис.2 А). При IV типе КРГ отмечается полное отсутствие корреляционной зависимости между последующими и предыдущими

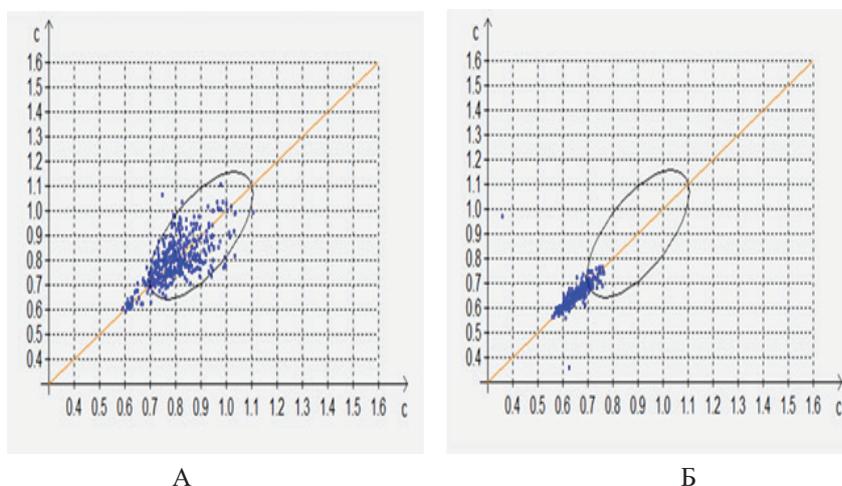


Рис. 1. Корреляционные ритмограммы I (А) и II (Б) типов

кардиоинтервалами (рис.2 Б). Каждый тип КРГ сравнивали с субъективными ощущениями переносимости высокогорной гипоксии. Результаты сравнительного анализа показывают, что хорошо адаптированы к условиям высокогорья лица с I и II типами КРГ. Четверо из обследованных с IV типом КРГ преждевременно были возвращены к прежним условиям. Таким образом, сравнительный анализ типов корреляционных ритмограмм с переносимостью высокогорной гипоксии показывает, что динамику КРГ можно использовать для оценки адаптационных возможностей организма с учетом индивидуальных особенностей. При перемещении лиц к условиям высокогорья I тип КРГ меняется на II или III, или IV, что зависит от адаптационных возможностей организма к высокогор-

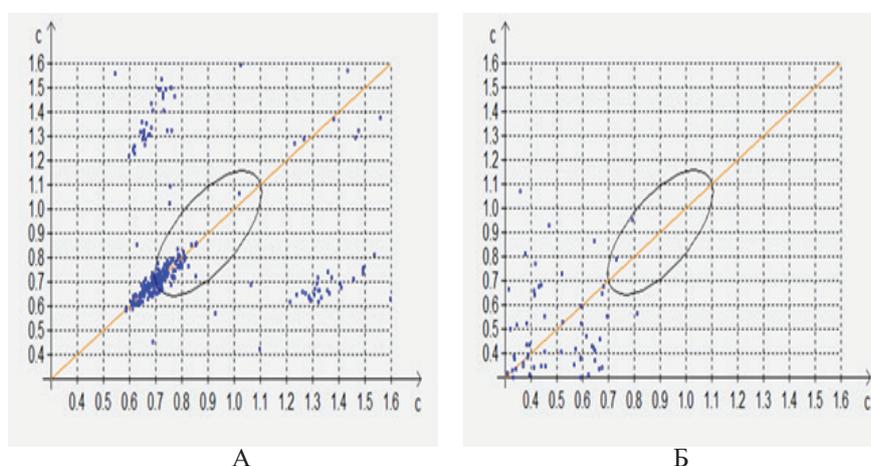


Рис. 2. Корреляционные ритмограммы III (А) и IV (Б) типов

ной гипоксии: более адаптированными следует считать тех, у кого первый тип КРГ меняется на второй и менее адаптированными – когда первый тип КРГ меняется на четвертый. Об адекватности адаптации свидетельствует переход от II типа КРГ к I.

Распространенность типов КРГ в условиях низкогорья (высота 840 м над ур. м.) и в условиях высокогорья (высота 2200 м ад ур. м. – оз. Искандер-куль) отражены на рис. 3

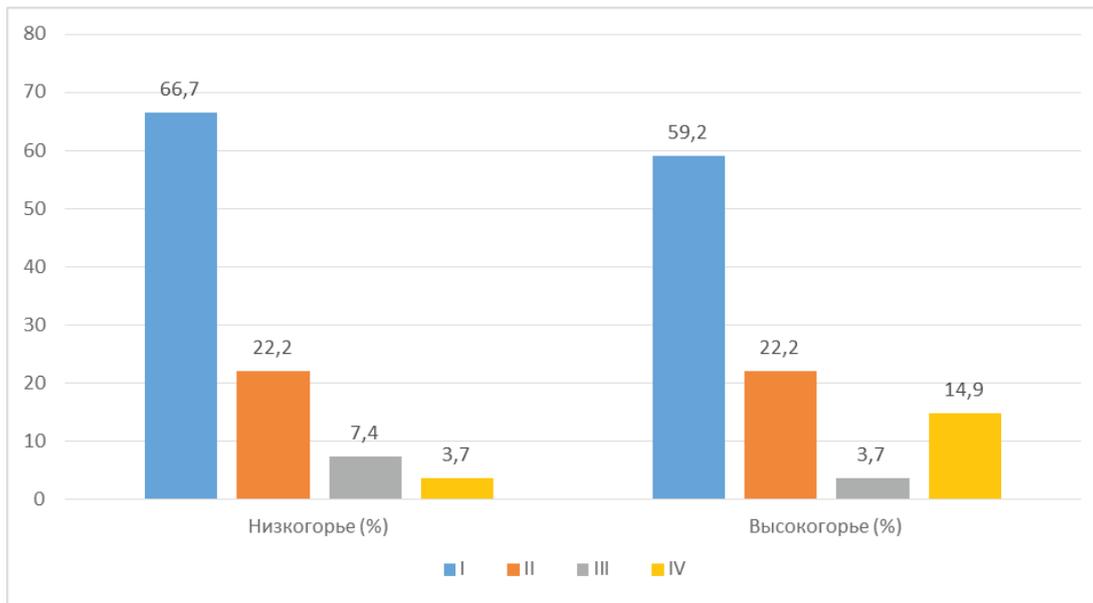


Рис. 3. Типы КРГ в условиях низкогорья и высокогорья

Из рисунка видно, что в условиях высокогорья на 7,5% уменьшается количество лиц с первым типом КРГ, в два раза уменьшается количество лиц с третьим типом КРГ и в четыре раза увеличивается количество лиц с четвертым типом КРГ. Сравнительный анализ типов КРГ у одних и тех же обследованных до перемещения в условия высокогорья с результатами, полученными в условиях высокогорья мы отметили три типа изменений: положительная динамика (+) при переходе второго типа КРГ в первый тип, отрицательная динамика (-) при переходе первого типа КРГ в четвертый или третий, или второй тип и нейтральная динамика (0) тип КРГ остается без изменения.

Выводы. Установлено, что в первую неделю после перемещения обследованных лиц в условия высокогорья у них отмечается четыре типа корреляционных ритмограмм (КРГ). III и IV типы свидетельствуют о резком снижении функциональных возможностей организма в этом случае организма не способен обеспечить

оптимальную регуляцию физиологических функций – адекватную изменившимся условиям среды.

1. Установлено, что при перемещении лиц к условиям высокогорья I тип КРГ либо не изменяется, либо меняется на II или III, или IV, что зависит от адаптационных возможностей организма к высокогорной гипоксии: более адаптированными следует считать тех, у кого первый тип КРГ либо не меняется, либо меняется на второй и не адаптированными – когда первый тип КРГ меняется на третий или четвертый.

2. При сравнительном анализе типов КРГ у одних и тех же обследованных до перемещения в условия высокогорья с результатами, полученными в условиях высокогорья установлено три типа динамики: положительная – при переходе второго типа КРГ в первый тип; отрицательная – при переходе первого типа КРГ во второй, третий или четвертый тип и нейтральная – тип КРГ остается без изменения.

Список литературы:

1. Джунусова, Г.С. Центральные регуляторные механизмы адаптации человека в горных условиях [Текст] / Г.С. Джунусова // Медицина Кыргызстана. – 2017. – №5. – С. 36–39.
2. Новиков, В.С. Гипоксия как типовой патологический процесс, его систематизация [Текст] / В.С. Новиков, В.Ю. Шанин, К.Л. Козлов. // В кн.: Гипоксия. Адаптация, патогенез, клиника. – С-Пб.: Изд-во ООО «ЭЛБИ-СПб», 2000. – С. 12–24.
3. Шукуров, Ф.А. Индивидуальные особенности реакции кардиореспираторной системы у человека при адаптации к высокогорью [Текст] / Ф.А. Шукуров // Физиология человека. – 1991. – Т.17, №4. – С. 32.
4. Халимова, Ф.Т. Индивидуальные особенности адаптации человека к изменившимся условиям среды [Текст] / Ф. Халимова, П.М. Зухурова, М.А. Абдусатторова // Научные труды 3-го съезда физиологов СНГ «Физиология и здоровье человека». – Москва-Ялта. 2011. – С. 275.
5. Шукуров, Ф.А. Математический анализ сердечного ритма в оценке функционального резерва организма в условиях высокогорья [Текст] / Ф.А. Шукуров // Функциональные резервы и адаптация. – Киев, 2006. – С. 126–128.
6. Шукуров, Ф.А. Прогнозирование оптимального срока пребывания человека в условиях высокогорья [Текст] / Ф.А. Шукуров // Физиология человека. – 2018. – №2(1). – С.61–62.
7. Шукуров Ф.А. Интегральные показатели вариативности сердечного ритма в оценке адаптации человека к высокогорью / Ф.А. Шукуров, З.У. Арабова // Ж. Вестник Академии мед. наук Таджикистана. – 2019. – Том VIII, №1 (29). – С. 89-95.
8. Шукуров Ф.А. Прогнозирование фазы стабильной адаптации и донозологического состояния у людей с различным сроком проживания в условиях высокогорья / Ф.А. Шукуров, З.У. Арабова // Ж. Известия национальной академии наук Кыргызской республики. – 2019. – №4. – С. 83–87.
9. Шукуров Ф.А. Вегетативный статус в оценке адаптационных возможностей человека к высокогорной гипоксии / Ф.А. Шукуров, З.У. Арабова // Ж. Вестник Академии медицинских наук Таджикистана. – 2018. – №1 (25). – С. 121–126.
10. Calmebet J.A. Chronic hypoxia increases blood pressure and noradrenalin spillover in healthy subjects [Text] / J.A. Calmebet // J. Physiol. – London, 2003. – N551. – P. 379–386.
11. Hamash, S. Cardiovascular Adaptation in Response to Chronic Hypoxia in Awake Rats [Text] / S. Hamash, M. Serthibata // AdvExp Med Biol. – 2016. – N876. – P.241–246.