

Динамика показателей ЭКГ у кроликов с катехоламиновым некрозом миокарда в условиях разных высот

Махмудова Ж.А.

Махмудова Жылдыз Акматовна / Mahmudova Zhyldyz Akmatovna – кандидат биологических наук, доцент, кафедра фундаментальных дисциплин, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, Межотраслевой учебно-научный центр биомедицинских исследований, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация: изучение показателей электрокардиограммы у кроликов с катехоламиновым некрозом миокарда в условиях разных высот на 3-и и 30-е сутки акклиматизации показало, что акклиматизация к условиям высокогорья положительно влияет на функцию миокарда и уменьшает негативные влияния на мышцу сердца, возникающие в условиях высокогорной гипоксии.

Abstract: the study of indices of electrocardiogram in rabbits with catecholamine myocardial necrosis in conditions of different heights on the 3rd and 30th days of acclimatization showed that the acclimatization to high altitude conditions has a positive effect on myocardial function and reduce the negative effect on heart muscle, resulting in high altitude hypoxia.

Ключевые слова: адреналин, миокард, высокогорье, электрокардиограмма.

Keywords: adrenalin, myocardium, high altitude, electrocardiogram.

Кыргызская Республика – государство на востоке Центральной Азии, расположенное в центральной части Тянь-Шаня и частично Памира. Вся территория республики лежит выше 401 м над уровнем моря; более половины её располагается на высотах от 1000 до 3000 м и примерно треть – на высотах от 3000 до 4000 м [1].

Социально-экономические перемены последних лет способствовали усилению в нашей горной стране миграционных процессов в высокогорные районы нашей страны. Традиционное существование отгонного животноводства, поиск новых энергетических ресурсов, строительство ГЭС, разведка и промышленное освоение горных регионов, богатых полезными ископаемыми, охрана государственной границы пограничниками, создание крупных спортивных комплексов и горных курортов – это важнейшие социальные причины, которые приводят к все более активному заселению людьми горных территорий Кыргызстана [2].

Как свидетельствуют результаты исследований академика Миррахимова М.М. [3, 4] в период акклиматизации организма к условиям высокогорной гипоксии, в результате несоответствия между объемом выполняемой сердцем работы и степенью изменения коронарного кровотока, а также увеличенной концентрации катехоламинов в крови, может развиваться некроз миокарда. Следовательно, изучение влияния комплекса горноклиматических факторов на организм человека и животных, механизмов течения патологических процессов в горах продолжают оставаться одной из актуальных проблем современной медицины.

Целью нашей работы явилось изучение электрокардиограммы сердца у кроликов с катехоламиновым некрозом миокарда в условиях низкогогорья и высокогорья на 3-и и 30-е сутки акклиматизации.

Материалы и методы исследования. Эксперименты проводились на 72 кроликах массой 2,5-3 кг в условиях низкогогорья (Бишкек 760 м. над у. м.), на 3-и 30-е сутки пребывания в условиях высокогорья (п. Туя-Ашу, 3200 м. над у. м.). Животные были разделены на 6 групп: 1-я - интактная группа животных в условиях низкогогорья; 2-я группа - животные, получавшие адреналин в условиях низкогогорья; 3-я группа - интактные кролики на 3-и сутки пребывания в условиях высокогорья; 4-я группа, кролики с моделированным некрозом миокарда на 3-и сутки пребывания в условиях высокогорья; 5-я группа - акклиматизированные животные на 30-е сутки пребывания в горах; 6-я группа - акклиматизированные кролики с моделированным некрозом миокарда на 30-е сутки пребывания в условиях высокогорья.

Катехоламиновый некроз провоцировался однократным внутривенным введением животным адреналина в дозе 0,025 мг/кг в низкогогорье и 0,015 мг/кг массы тела в условиях высокогорья.

Регистрация электрокардиограммы (ЭКГ) у животных осуществлялась на электрокардиографе - ЭКГТ во II отведении при скорости протяжки ленты 50 мм/сек. ЭКГ регистрировалась у здоровых животных на 3-и и 30-е сутки пребывания в горах и через 6 часов после моделирования повреждения сердечной мышцы. Также электрокардиограмма регистрировалась у здоровых животных и у животных после внутривенного введения адреналина через 6 часов в условиях низкогогорья.

Статистическая обработка материала проводилась методом вариационной статистики с помощью компьютерных программных пакетов STATIST и MICROSOFT EXCEL. Разницу средних величин оценивали по Т-критерию Стьюдента и вероятности Р.

Результаты исследований. Изучение ЭКГ показало, что у intactных кроликов в низкогорье частота сердечных сокращений (ЧСС) составляла ударов 261 ± 13 в мин., при продолжительности сердечного цикла $0,24 \pm 0,01$ сек, длительность интервала P-Q составила $0,09 \pm 0,003$ сек, QRS– $0,02 \pm 0,003$ сек, S-T $0,09 \pm 1,36$ сек, а интервал Q-T был $0,13 \pm 0,009$ сек. Величина зубца Р равнялась $0,10 \pm 0,009$ мм, R– $0,61 \pm 0,05$ мм, S – $0,69 \pm 0,12$ мм, T – $0,24 \pm 5,21$ мм. Полученные нами результаты ЭКГ у intactных кроликов совпадают с литературными данными, описанными Западнюк И.П. и соавторами [5].

Функциональное исследование сердца у кроликов с моделированным катехоламиновым некрозом миокарда показало резкое увеличение ЧСС с 261 ± 13 до 452 ± 9 ударов в мин. ($p < 0,001$), продолжительность зубца Р уменьшалась с $0,027 \pm 0,002$ до $0,01 \pm 0,002$ сек ($p < 0,001$), интервал P-Q сократился с $0,08 \pm 0,027$ до $0,02 \pm 0,004$ сек, S-T с $0,09 \pm 1,36$ до $0,03 \pm 0,002$ сек и Q-T с $0,13 \pm 0,009$ до $0,06 \pm 0,003$ сек., ($p < 0,001$). Отмечалось уменьшение зубца R с $0,68 \pm 0,06$ до $0,44 \pm 0,02$ мм и зубца T с $0,27 \pm 0,02$ до $0,20 \pm 0,02$ мм ($p < 0,001$).

Анализ электрокардиограммы у контрольных кроликов на 3–и сутки акклиматизации в горах показал, что по сравнению с intactной группой животных в условиях низкогорья увеличилась ЧСС с 261 ± 13 до 292 ± 6 ударов в мин ($p < 0,001$), интервал P-Q сократился с $0,08 \pm 0,027$ до $0,02 \pm 0,002$ сек., S-T с $0,09 \pm 0,01$ до $0,12 \pm 0,006$ сек ($p < 0,001$). Отмечалось также уменьшение зубца R с $0,68 \pm 0,06$ до $0,57 \pm 0,05$ мм зубца T с $0,28 \pm 0,02$ до $0,12 \pm 0,02$ мм ($p < 0,001$).

У группы животных на 3-и сутки пребывания в горах через 6 часов после моделирования повреждения сердечной мышцы, по сравнению с intactными животными в условиях высокогорья, резко сократилась продолжительность сердечного цикла (R-R) с $0,28 \pm 0,004$ до $0,13 \pm 0,002$ сек ($p < 0,001$). Увеличилась ЧСС с 292 ± 6 до 461 ± 9 ударов в мин., также наблюдалось уменьшение зубца R с $0,57 \pm 0,05$ до $0,51 \pm 0,08$ мм и зубца T с $0,28 \pm 0,02$ до $0,12 \pm 0,02$ мм ($p < 0,001$), что характерно для острого периода инфаркта миокарда.

Анализ электрокардиограммы у intactных групп кроликов на 30-е сутки акклиматизации в горах показал, что по сравнению с intactной группой животных на 3 –и сутки пребывания в условиях высокогорья сократилась ЧСС с 292 ± 6 до 267 ± 8 ударов в мин ($p < 0,001$). По остальным показателям ЭКГ достоверных изменений не наблюдалось.

Исследование показателей электрокардиограммы у акклиматизированных кроликов с катехоламиновым некрозом миокарда по сравнению с intactными животными на 30-е сутки пребывания в условиях высокогорья выявило резкое сокращение продолжительности сердечного цикла с $0,22 \pm 0,006$ до $0,15 \pm 0,001$ сек ($p < 0,001$); увеличение ЧСС с 267 ± 8 до 427 ± 25 ударов в мин ($p < 0,001$). Интервал S-T сократился с $0,06 \pm 0,005$ до $0,04 \pm 0,003$ сек и Q-T с $0,135 \pm 0,009$ до $0,09 \pm 0,007$ сек ($p < 0,001$), а по сравнению с неакклиматизированными кроликами получавшими адреналин также отмечалось сокращение ЧСС с 461 ± 9 до 427 ± 25 в минуту ($p < 0,001$). Выявлено также увеличение зубца T с $0,12 \pm 0,02$ до $0,27 \pm 0,03$ мм ($p < 0,001$).

Из литературных данных известно, что приспособление к горному климату осуществляется с включением механизма стресса [6,7,8]. У людей и лабораторных животных при подъеме на высоту повышается концентрация катехоламинов в крови, что сопровождается дефицитом энергии, увеличением содержания жирных кислот в миокарде, активацией ПОЛ, ухудшением микроциркуляции, вхождением ионов кальция в клетки.

Таким образом, различные формы ограничения адаптивных биолого-физиологических резервов организма могут явиться причиной развития дизадаптационных состояний, включая и сердечно - сосудистые, что, в свою очередь может привести к развитию различных патологий или отягощать течение уже имеющихся у человека заболеваний. В наибольшей степени дизадаптационные реакции организма формируются в период «срочной» адаптации, так называемой «аварийной» её фазе, что было подтверждено полученными нами данными.

Улучшение функциональных показателей ЭКГ как у intactных, так и у экспериментальных животных на 30-е сутки пребывания в условиях высокогорья по сравнению с животными на 3-е сутки пребывания в горах свидетельствуют о том, что горная акклиматизация благоприятно влияет на миокард, повышает устойчивость к гипоксии. Как отмечают Ф.З. Меерсон, М.М. Миррахимов в процессе адаптации людей и животных к высотной гипоксии снижаются адренергические реакции, уменьшается кислородорасточающее действие адреналина и вызываемый им прессорный эффект, повышается резистентность сердечной мышцы к чрезвычайным раздражителям.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о том, что акклиматизация к условиям высокогорья положительно влияет на функцию миокарда и уменьшает негативные влияния на мышцу сердца, возникающие в условиях высокогорной гипоксии.

Литература

1. *Турусбеков Б.Т.* Медико-социальные аспекты здоровья человека в горных условиях. Бишкек. 1998. С. 3-5.
2. *Миррахимов М.М., Мейманалиев Т.С.* Высокогорная кардиология. 1980. С.6263.
3. *Меерсон Ф.З.* Адаптация, стресс и профилактика. М.Наука 1981. 278с.
4. *Западнюк И.П.* Лабораторные животные. М., 1983. 187 с.
5. *Алиев М.А.* Экспериментальный инфаркт в условиях горного климата - Фрунзе, 1978. - 199 с.
6. *Алиев М.А.* Стресспротективный эффект горной адаптации. Фрунзе: Илим. 1989. 215 с.
7. *Бекболотова А.К.* Роль системных и метаболических компонентов адаптации в развитии и течении стрессорных состояний в горах. Дисс. ... д-ра мед.наук. Бишкек. 2002. 334 с.
8. *Убашева Ч.А.* Влияние высокогорья на процессы перекисного окисления липидов и гемокоагуляцию при катехоламиновом кардионекрозе. Автореф. дисс. ... канд. мед.наук. Бишкек, 2004. 21с.