

ЦИТОХИМИЧЕСКИЕ И УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛЕТОК ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПРИ АДАПТАЦИИ И РЕАДАПТАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ К УСЛОВИЯМ ВЫСОКОГОРЬЯ

Бектурганова А.О.

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызстан

Резюме. В настоящее время проблема влияния экстремальных условий высокогорья на организм человека и животных остается актуальной проблемой. В рамках данной проблемы практически не изученными остаются морфофункциональные изменения клеток белой крови при реадaptации после пребывания в условиях высокогорья.

Ключевые слова: гипоксия, высокогорье, клетки белой крови, адаптация, реадaptация.

БИЙИК ТООЛУУ ШАРТТА ТАЖРЫЙБА ЖҮРГҮЗҮЛҮҮЧҮ ЖАНЫБАРЛАРДЫН АДАПТАЦИЯ ЖАНА РЕАДАПТАЦИЯНЫН ТААСИРИ АСТЫНДА ПЕРИФЕРИЯЛЫК КЛЕТКАЛАРЫНЫН ЦИТОХИМИЯЛЫК ЖАНА УЛЬТРАСТРУКТУРАЛЫК ӨЗГӨРҮШҮ

Бектурганова А.О.

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз Мамлекеттик Медициналык Академиясы, Бишкек, Кыргызстан

Корутунду. Бийик тоолуу катаал шарттардын адамга жана жаныбарларга тийгизген терс таасири бүгүнкү күндө актуалдуу проблемалардын бири болуп саналат. Ар түрдүү жагымсыз шарттардын негизинде бийик тоонун гипоксиясы ак кандын клеткаларынын реакциясына алып келиши толук изилдене элек.

Бийик аймакка келгенден кийин реадaptациянын жүрүшү жана ак кандын клеткаларынын морфофункционалдык өзгөрүшүн изилдөө практика жүзүндө ишке ашырыла элек.

Негизги сөздөр: гипоксия, ак кан клеткалары, адаптация, реадaptация.

CYTOCHEMICAL AND ULTRASTRUCTURAL CHANGES OF PERIPHERAL BLOOD CELLS DURING THE ADAPTATION AND READAPTATION OF EXPERIMENTAL ANIMALS TO CONDITION OF HIGHMOUNTAIN

Bekturganova A.O.

Kyrgyz State Medical Academy by I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan

Summary. At now the problem of influence extremely condition of highmountain to organism of human and animals be left over actual problem. In frame of this problem almost still not study the reaction of white blood for influence highmountain hypoxia and other extremely condition of highmountain. Practically still not study morfofunction changes of white blood cells during the readaptation and have being on a high.

Key words: hypoxia, highmountain, cells of white bloods, adaptation, readaptation.

Введение. Особенности влияния горного климата на организм человека привлекает внимание обширного круга исследователей. Это связано с тем, что в настоящее время на высотах 1500-3000 м. над ур. м. постоянно живут и трудятся более 10 млн. людей. Миграция людей в районах нового освоения приводит к возникнове-

нию целого ряда медико-биологических проблем, от успешного решения которых может быть обеспечена высокая работоспособность и сохранение здоровья человека.

В настоящее время в горных районах Кыргызстана все шире развивается промышленность, строятся заво-

ЦИТОХИМИЧЕСКИЕ И УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛЕТОК ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПРИ АДАПТАЦИИ И РЕАДАПТАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ К УСЛОВИЯМ ВЫСОКОГОРЬЯ

ды и мощные электростанции, которые способствуют заметному увеличению населения горных районов, за счет лиц, приезжающих в горы на 2-3 года и возвращающихся затем на равнину.

Механизмы адаптации здорового человека к экстремальным условиям высокогорья сложны и многообразны, многие из них уже изучены. Так как главным экстремальным фактором высокогорья является гипоксия, то наибольшая нагрузка падает на системы крови, дыхания и сердечно-сосудистую. Кровь, как одна из интегрирующих функциональных систем человека подвергается приспособительной перестройке одной из первых. В рамках данной проблемы почти не изучены остаются адаптационные механизмы на молекулярном и субклеточном уровне.

Ранее было показано, что изменения количества клеток периферической крови и костного мозга зависят от состояния гипофиз-адреналовой и симпатической нервной системы. Существенное влияние на метаболизм нейтрофилов оказывает изменение гормонального баланса организма, в частности, кортизон тормозит гликолиз нейтрофилов. Метаболизм нейтрофилов зависит от концентрации в среде инсулина, простагландинов, катехоламинов. Влияние всех этих соединений реализуется через специфические рецепторы. На оболочке нейтрофилов имеются адренергические, простагландинчувствительные рецепторы [1,2].

Изучение внутриклеточного метаболизма лейкоцитов цитохимическими методами позволяет получить весьма важную и обладающую прогностической ценностью информацию о состоянии внутренней среды организма.

Разработке ряда цитохимических методов в гематологии посвящены работы отечественных и зарубежных авторов [6]. Цитохимические исследования, с одной стороны, характеризуют физиологическое состояние популяции клеток, с другой, могут обеспечить анализ взаимосвязи отдельных ферментов и ферментных систем.

Сукцинатдегидрогеназа катализирует реакцию окисления янтарной кислоты в fumarовую с образованием богатых энергией связей в составе АТФ и является одним из центральных ферментов цикла Кребса [6,7].

Пероксидаза играет важную роль в метаболизме лейкоцитов. Степень концентрации этого фермента свидетельствует о функциональной активности и полноценности клеток. Выявлена прямая корреляционная связь между эритроцитами, гемоглобином и пероксидазной активностью. Активность пероксидазы связывают с присутствием в лизосомах перекиси водорода [1].

Целью настоящего исследования является изучение морфологических и цитохимических изменений лейкоцитов экспериментальных животных в разные фазы адаптации и реадaptации к условиям высокогорья.

Материалы и методы исследования. Изучены клетки периферической крови у 30 крыс-самцов массой 200-220г в процессе кратковременной адаптации (30 суток на высоте 3200м над ур. м.). Контролем для них служили 30 крыс – самцов такого же веса, которые находились в низкогорье (760 м над ур. м.).

В целях изучения реадaptации крыс после пребывания на высокогорье перевозили в г. Бишкек, где на 3 и 30 дни изучали морфофункциональные особенности периферической крови (30 крыс- самцов).

В свежих пробах крови, стабилизированы гепарином, подсчитывалось общее количество лейкоцитов. В мазках определялась лейкоцитарная формула (окраска по Романовскому-Гимза). Цитохимическими методами выявляли активность пероксидазы, щелочной фосфатазы, сукцинатдегидрогеназы, гликогена и катионных белков.

Для электронно-микроскопических исследований использовали свежую кровь, стабилизированную гепарином, которую центрифугировали при 1000 об/мин. в течении 10 мин. Выделенная лейкоцитарная пленка обрабатывалась по обще принятой методике. Ультратонкие срезы после констатирования цитратом свинца просматривались с помощью электронного микроскопа ПЭМ 100, ЛЕМ 100. Проводили морфометрический анализ ультраструктуры лейкоцитов по Вейбелю (1970 г.).

Результаты исследования и их обсуждение. Со стороны клеток белой крови в первые сутки адаптации к высокогорью отмечался лейкоцитоз. В дальнейшем на 30 сутки отмечалось уменьшение количества лейкоцитов по сравнению с контролем. Снижение количества лейкоцитов происходило за счет нейтрофилов (табл.1).

Таблица 1

Изменение показателей лейкоцитов периферической крови при адаптации и реадaptации к условиям высокогорья.

Сроки адаптации	К-во лейкоцитов (тыс)	Базофилы %	Эозинофилы %	Палочкоядерные %	Сегментоядерные %	Лимфоциты %	Моноциты %
Контрольн. группа	6500±671	0,65±0,07	2,2±0,4	4,2±0,7	61,6±1,3	27,9±1,6	3,2±0,2
Высокогорье 3 день	9300±471*	0,6±0,06	1,1±0,7*	1,3±0,62	54,8±2,8*	35,3±2,6	5,6±0,8*
30 день	3500±267*	0,4±0,01	2,2±0,3	1,4±0,01	50,0±2,9	44,2±2,4*	2,8±0,8
Реадaptация 3 день	8650±0,3	0,6±0,01	1,7±0,01	1,4±0,03	57,0±0,01	35±1,4	4,1±0,01
30 день	5600±163	0,5±0,01	1,9±0,02	1,3±0,5	56±1,4	29±2,4*	4,2±0,02

$P < 0,001$ * изменение достоверности

На 3 сутки реадaptации отмечалось увеличение общего количества лейкоцитов за счет нейтрофилов. В этих условиях одновременно идет снижение количества лимфоцитов и эозинофилов, что указывает на развитие стресс-реакции.

Активность щелочной фосфатазы нейтрофилов на 3 сутки адаптации к высокогорью у экспериментальных

животных повышалась в четыре раза (табл.3). В последующем отмечалась тенденция к ее снижению. На 30 сутки активность щелочной фосфатазы снижалась, но оставалось на более высоком уровне по сравнению с контролем. Активность пероксидазы и сукцинатдегидрогеназы на 3 сутки повышалась у всех крыс, а в дальнейшем имела тенденцию к снижению.

Таблица 2

Цитохимическая активность лейкоцитов у крыс в разные сроки адаптации и реадaptации к условиям высокогорья (Туя-Ашу, 3200 м)

Сроки адаптации	Щелочная фосфатаза	Пероксидаза	Сукцинатдегидрогеназа	Гликогена	Катионные белки
Контрольная группа	49,0 ±8,3	204,0 ±5,0	14 ±0,9	194 ±9,7	90 ±1,6
Высокогорье 3 день	199,0 ±14,0*	288 ±4,2*	16 ±0,7*	269 ±8,7*	175 ±18,9*
30 день	104 ±4,3*	240 ±16,6	28 ±0,4*	208 ±5,0*	144 ±9,5*
Рeadaptация 3 день	165±2,1	231 ±3,4*	29 ±1,2	215 ±4,1*	145 ±4,31
30 день	98 ±3,1*	212 ±4,7*	18 ±1,3*	196 ±2,1*	136 ±3,7

$P < 0,001$ *) изменение достоверности

На 3 сутки реадaptации отмечалось увеличение активности щелочной фосфатазы в три раза (табл.2). Активность пероксидазы и гликогена также повышалась. Эти изменения отражают развитие стресс-реакции испытуемых животных. На 30 день реадaptации к низкогорью отмечается снижение активности щелочной фосфатазы, сукцинатдегидрогеназы, пероксидазы, гликогена, катионных белков, но в то же время уровень активности цитохимических показателей оставалась повышенным по сравнению с контролем (табл.2).

Морфометрический анализ ультраструктуры лейкоцитов позволил убедиться, что при воздействии экстремальных факторов высокогорья происходят существенные изменения ультраструктуры исследованных клеток. В нейтрофилах и эозинофилах на 3 сутки реадaptации объем специфических гранул сокращался до 79 %, а на 30 сутки возвращался к исходному уровню.

Таким образом, изменения общего количества лейкоцитов, лейкоцитарной формулы, фосфатазной и пероксидазной активности, а также ультраструктурной организации клеток крови животных при адаптации и реадaptации к высокогорной гипоксии носят фазный характер и отражают развитие стресс-реакции связан-

ной с активизацией симпатoadренальной системы и системы « гипоталамус-гипофиз-кора надпочечников».

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алмазов В.А. Физиология лейкоцитов.- Л.1986.-204с.
2. Булыгин Г.В. Функциональная активность лейкоцитов в период адаптации к новым климатогеографическим условиям. Мат. Респ. конф.- Одесса, 1980.- С.15-17.
3. Бободжанов Ю.Р. Изменение периферической крови людей в условиях высокогорья Памира как показатель адаптации кровеносного аппарата. Душанбе, 1980.-115 с.
4. Кадыралиев Т.К. Морфологические изменения клеток периферической крови условиях высокогорья. Здравоохранение Кыргызстана, 2006 -№2. - С. 7-11.
5. Лейцкий В.Б., Фосанович Т.И., Щукина Н.Г. К методике окраски и цитохимических исследований клеток костного мозга консервированного глубоким охлаждением. М.;1971.-С.49-51.
6. Павлов С.Е. Адаптация.- М., «Парус», 2000.- 234с.