

Муратов Жанибек Кудайбакович

канд. мед. наук, доцент

Ошский государственный университет

г. Ош, Кыргызстан

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОГОРНЫХ ФАКТОРОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

***Аннотация:** автор статьи рассматривает различными факторами окружающей среды, при помощи которых неповторимые создаются особенности той или иной высокогорной зоны. В высокогорных условиях имеет место целый ряд факторов, оказывающих влияние на физиологическое состояние организма: пониженное атмосферное давление (гипобария); пониженное парциальное давление кислорода; температура, влажность, высокая интенсивность солнечной радиации и ионизация воздуха.*

***Ключевые слова:** гипоксия, горная болезнь, оксигенация, альвеолярная вентиляция, дизадаптация, высокогорье.*

Основным фактором, влияющим на функциональные возможности организма в условиях разных высот, является гипоксия, т.е. снижение напряжения кислорода, что вызывает появление гипоксемии – снижения насыщения крови кислородом.

Известно, что снижение парциального давления кислорода, начиная с высоты 2500 м над уровнем моря, оказывает неблагоприятное влияние на организм, вызывая у неадаптированных к высоте людей появление симптомов горной болезни.

Кыргызская Республика (КР) – суверенное государство на востоке Центральной Азии, расположенное, главным образом, в пределах западной и центральной части Тянь-Шаня и северной части 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. Горные хребты занимают около четверти территории страны.

Биоклиматическое зонирование Кыргызстана, основанное на учете многолетних среднегодовых значений метеопараметров, показывает, что большая часть территории, где сконцентрировано население республики, приходится на зону относительного и компенсируемого дискомфорта (36%) и вдвое меньшая – на комфортные зоны (18%). Зона некомпенсируемого дискомфорта (нежилое высокогорье) занимает 46% территории [1; 2].

Значительная часть населения Кыргызстана живет и работает в горных районах страны. Важнейшими факторами, с которыми встречаются в своей жизнедеятельности люди, постоянно или временно проживающие на территории Кыргызской Республики, являются климато-географические факторы высокогорья, важнейшим из которых является гипоксия.

Большая часть горнорудных производств, функционирующих в Кыргызстане, находятся, как правило, на высоте 3000 м над уровнем моря и выше, где условия обитания в климатическом отношении малопригодны для жизни человека. Сам факт перемещения здоровых, и, тем более, больных людей на разные высоты является сильнейшим стрессовым раздражителем, и функциональное состояние организма и работоспособность людей напрямую зависит от того, насколько они смогут адаптироваться к новым условиям существования.

Особого внимания заслуживает тот факт, что Кыргызстан входит в пятерку стран среди СНГ, где сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной смертности среди мужчин. Так, по данным МЗ КР в 2011 г. болезни системы кровообращения явились наиболее частой причиной летальных исходов и составили 50,1% общего числа умерших в 2011 году [3].

Из вышеизложенного следует, что изучение особенностей влияния сочетанных факторов высокогорья на течение патологических процессов и их фармакотерапию представляет значительный теоретический и практический интерес для здравоохранения Кыргызской Республики.

Изучение гипоксии в настоящее время проводится по многим направлениям – в зависимости от вида гипоксии и всеобъемлющего характера этого типового патологического процесса, который сопровождает практически все известные сегодня заболевания.

Под влиянием выраженной высотной гипоксии развивается ряд расстройств физиологических функций организма, известных под названием «горной болезни». Проявлениями горной болезни являются: одышка, приступы удушья, цианоз и бледность кожных и слизистых покровов, ощущение сердцебиения, пульсации сосудов, носовое кровотечение, головокружение, тошнота, рвота, нарушение сна. Выраженность этих симптомов зависит от степени тренированности, быстроты перемещений с одной высоты на другую, индивидуальных особенностей устойчивости организма к гипоксемии.

Основным этиологическим фактором развития горной болезни является снижение парциального давления кислорода в альвеолярной газовой смеси. Понижение напряжения парциального давления кислорода в крови уменьшает градиент давления кислорода между капиллярной кровью и тканями, в результате чего ухудшается переход кислорода в ткани, снижается скорость окислительных процессов. В соответствии с кривой диссоциации оксигемоглобина, на средних высотах в покое снижение парциального давления кислорода в альвеолярном воздухе не уменьшает процент оксигенации крови столь существенно, как на больших высотах.

Кроме того, в условиях высокогорья к развитию горной болезни предрасполагают большие дозы ультрафиолетового и инфракрасного облучения, снижение температура воздуха и влажности, интенсивные физические и психологические нагрузки. Такие комплексные изменения условий внешней среды отражаются на реакции организма к любым раздражителям, и том числе и к лекарственным препаратам. Следует учитывать, что с увеличением интенсивности воздействия экстремальных факторов высокогорья действие лекарственных препаратов происходит на фоне более-менее выраженного стресса или даже шокового состояния.

От горной болезни страдают около 30% не адаптированных к высотной гипоксии людей после быстрого подъема на высоту, большую чем 3000 м над уровнем моря. При подъеме на высоты, превышающие 4500 м над уровнем моря, симптомы острой горной болезни выявляются уже у 75% неадаптированных субъектов [4].

Увеличение кислородного долга – одна из главных причин снижения показателей работоспособности и выносливости человека в горах, особенно при выполнении физической работы субмаксимальной и большой мощности.

Скорость восстановления работоспособности зависит от состояния тренированности человека, его горного стажа, характера двигательной деятельности в период пребывания в высокогорье.

Одним из важных механизмов адаптации и мышечной деятельности в начальный период пребывания в горной местности является увеличение альвеолярной вентиляции сверх исходных показателей. Это увеличение компенсирует недостаточное содержание кислорода в воздухе, но вместе с тем приводит к более быстрому выведению углекислого газа, нарушению кислотно-щелочного равновесия в сторону гипокапнии и далее к алкалозу, смещению кривой диссоциации оксигемоглобина влево, т. е. уменьшению возможности отдавать кислород тканям организма. Кратковременно возникающий алкалоз может компенсироваться организмом за счет усиленного образования кислых продуктов, в частности за счет усиления анаэробного гликолиза.

Острейшая горная болезнь, или аноксемическое удушье, острая гипоксия, острая высотная недостаточность может наступить у людей (пассажиры, военнослужащие, горнорабочие) при экстренной доставке на высоты 4000–5000 м и выше над уровнем моря быстроходным транспортом, особенно, если они внезапно освободились от кислородных приборов, а иногда и у пешеходов при очень поспешном восхождении. Этот симптомокомплекс, вызванный нехваткой кислорода, развивается настолько скоротечно, что иногда даже не успевает развиваться гипокапния [5].

Давно известно, что проживание, как и тренировки на таких высотах, повышают резервные возможности организма, в особенности систем дыхания, кровообращения и системы крови, вследствие чего повышается устойчивость организма к воздействию экстремальных факторов. Так, по данным J. Sutton (1973), равнинные жители, быстро поднявшиеся высоту 7000–7300м над ур. моря, теряют сознание через 15 минут, а индейцы, постоянно проживающие в Андах на высоте 4500м, могут выдержать острое гипоксическое воздействие на такой высоте неограниченное время.

Острая горная болезнь (ОГБ) – одна из наиболее частых и хорошо описанных форм генерализованных дизадаптационных состояний. При этом ее не следует смешивать с высотной болезнью, с синдромом, возникающем при «подъеме» в барокамере и другими гипоксическими состояниями. Она вызывается комплексом факторов, воздействующих на организм в высокогорье, при этом гипоксия не является единственным этиологическим фактором, а вплетается в общую этиологическую совокупность. По этим же причинам острую горную болезнь нельзя приравнять к морской болезни и другим видам укачивания, хотя в горах у людей также наблюдаются вестибулярные расстройства.

ОГБ средней тяжести может первично возникнуть у малотренированных людей в обжитом высокогорье, а у альпинистов и аборигенов – в снежном высокогорье. При дополнительных отягощающих обстоятельствах ОГБ средней тяжести может стать продолжением легкой формы и на более низких высотах.

При возникновении ОГБ характерно развитие состояния, напоминающего алкогольное опьянение. Снижается умственная деятельность, способность адекватно оценивать свое состояние и окружающую действительность, из-за чего совершаются немотивированные поступки. Изменяется чувствительность всех видов – нарушается зрение, все видится в серых тонах, возникают зрительные и слуховые галлюцинации. Иногда наступает кратковременная потеря сознания. Нарушается сон, аппетит резко снижается, а жажда повышается. Происходит вздутие живота, возникают диспепсические расстройства, иногда рвота. В неко-

торых случаях возникают носовые кровотечения. Человек покрывается холодным потом, кожные покровы приобретают бледно-цианотический оттенок, вид «гусиной» кожи. Появляется озноб, температура тела может повыситься на 1–2 градуса, а температура в ротовой полости иногда понижается. Даже в состоянии покоя частота пульса достигает 100 ударов в минуту.

Повышение функций сердечно-сосудистой системы, помимо увеличения частоты сердечных сокращений, характеризуется ускорением кровотока, снижением венозного давления, повышением артериального давления, способствующими улучшению кровоснабжения тканей [6].

В современной медицине из проведенных фундаментальных исследований лишь небольшую долю их составляют работы, посвященные изучению патогенеза высокогорных дизадаптивных нарушений, таких как высокогорный отек мозга (ВОМ) и высокогорный отек легких (ВОЛ). Под высокогорным отеком-набуханием мозга понимают быстротекущий патологический процесс, который может возникнуть при любой форме горной дизадаптации и клинически проявляется выраженными признаками нарушения функционального состояния головного мозга и его оболочек [7].

ОГМ – реативный процесс, сопровождающийся нарушением водно-солевого и других видов обмена в головном мозге, расстройствами церебро-васкулярного кровообращения, а также развитием гипергидратации, которая обычно приводит к повышению внутричерепного давления.

Актуальность изучения ВОМ диктуется не только тяжелым прогнозом (до 20% летальных исходов), но и частотой его возникновения, увеличивающейся вместе с ростом числа альпинистов, туристов и высокогорных производственников [8, 9, 10]. Следует отметить, что данные о частоте развития ВОМ разноречивы и патогенез его основан, главным образом на единичных клинических наблюдениях, а экспериментальные данные весьма скудны [7].

К настоящему времени получены клинико-экспериментальные данные по высокогорному отеку легких, первичной легочной артериальной гипертензии и

высокогорному легочному сердцу. Лишь в недавнее время появились более расширенные работы по ВОМ и тромбогеморрагическому синдрому в горах и начата разработка оригинальных методов их лечения.

Таким образом, конечной целью возникающих в организме адаптационных перестроек является сохранение высокой физиологической активности и значительных функциональных резервов центральной и периферической нервной системы, сердечно-сосудистой системы и других жизненно важных систем организма. Следовательно, перед исследователями стоит огромная и актуальная задача по разработке эффективных подходов к лечению и профилактике развития острой горной болезни, и в, частности, ее проявлений – высокогорного отека мозга и легких, нарушений функций сердечно-сосудистой системы.

Список литературы

1. Шаназаров А.С. Физиологические принципы повышения функциональных резервов и защитных систем организма при действии экстремальных факторов // Известия НАН КР. – 1998. – №1. – С. 25–32.
2. Шаназаров А.С. Оценка эффективности адаптации к длительной профессиональной деятельности в условиях высокогорного биоклиматического дискомфорта и способы ее оптимизации: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Бишкек, 1999. – 41 с.
3. Здоровье населения и деятельность организаций здравоохранения КР в 2011 г. – Бишкек, 2012. – 355 с.
4. Новиков В.С. Гипоксия. Гипоксия как типовой патологический процесс, его систематизация / В.С. Новиков, В.Ю. Шанин, К.Л. Козлов. – СПб., 2000. – С. 12–23.
5. Дергунов А.В. Гипоксия. Горная патология / А.В. Дергунов, А.А. Дергунов. – СПб., 2002. – С. 123–177.
6. Данияров С.Б. Работа сердца в условиях высокогорья. – Ленинград: Медицина, 1979. – 152 с.
7. Тухватшин Р.Р. Гипоксия. Этиопатогенетические механизмы развития горного отека мозга и методы его терапии. – СПб., 2000. – С. 265–297.

8. Миррахимов М.М. Болезни сердца и горы. – Фрунзе, 1971. – 310с.

9. Миррахимов М.М. Горная медицина / М.М. Миррахимов, П.М. Гольдберг. – Фрунзе, 1978. – 180 с.

10. Миррахимов М.М. Вискогорная кардиология / М.М. Миррахимов, Т.С. Мейманалиев. – Фрунзе: Кыргызстан, 1984. – 314 с.