Сираковская Яна Вадимовна
канд. пед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Московская государственная академия физической культуры»
п. Малаховка, Московская область
Бронникова Юлия Константиновна
преподаватель
ФГБОУ ВО «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК»
г. Москва
Ильичева Ольга Владимировна
канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Московская государственная академия физической культуры»
п. Малаховка, Московская область

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ «ПОДДЕРЖКА» В ВЫСОКОГОРЬЕ: ЭТИКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Аннотация: *в статье рассматривается проблема применения фармакологических и технических средств преакклиматизации в высокогорном альпинизме. Анализируются эффективность и этические аспекты использования ксеноновых ингаляций и гипоксических палаток на основе актуальных научных данных и позиций международных федераций. Показано отсутствие убедительных доказательств эффективности ксенона и наличие существенных рисков, тогда как гипоксические системы имеют ограниченную доказательную базу. Обсуждаются вопросы равенства условий, безопасности и устойчивости коммерческих экспедиций.*

Ключевые слова: *высокогорный альпинизм, преакклиматизация, ксенон, гипоксические палатки, допинг, этика, безопасность.*

Стремительная коммерциализация высотного альпинизма, особенно в Гималаях, порождает поиск способов сокращения сроков экспедиций и повышения вероятности успешного восхождения. Традиционная акклиматизация занимает недели, что сопряжено с временными, финансовыми и логистическими

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

издержками. В ответ на это в 2024–2025 годах получили распространение методы «ускоренной» подготовки: ингаляции ксенона и использование нормобарических гипоксических систем (гипоксических палаток). Эти практики вызвали острую полемику в профессиональном сообществе, поставив вопросы об их физиологической эффективности, безопасности и этической допустимости.

Цель работы – на основе анализа актуальной научной литературы и официальных позиций международных организаций оценить эффективность и этические аспекты фармакологической и технической «поддержки» в высокогорье.

В нашей статье мы провели исследование о физиологических особенностях проведения ксеноновых ингаляций. Ксенон – инертный газ с анестезиологическими свойствами, используемый в медицине более 75 лет. Интерес альпинистского сообщества к нему связан с предполагаемой способностью активировать гипоксия-индуцируемый фактор (HIF-1α) и стимулировать выработку эритропоэтина (ЭПО). Теоретически это могло бы ускорить эритропоэз и адаптацию к гипоксии.

Однако клинические данные не подтверждают эту гипотезу. Рандомизированное исследование Dias et al проведенное в 2025 показало, что ежедневные ингаляции ксеноновой смеси в течение 7 дней вызывают лишь транзиторный подъём ЭПО, не сопровождающийся увеличением эритропоэза, гемоглобина или максимального потребления кислорода. Более того, было отмечено увеличение объёма плазмы – эффект, противоположный физиологическому сгущению крови при акклиматизации. Позиция UIAA Medical Commission (2025) категорична – «нет доказательств, что вдыхание ксенона улучшает работоспособность в горах». Аналогичные выводы содержатся в обзоре Manferdelli et al 2025 – «доказательства пользы отсутствуют, и есть веские основания полагать, что другие аспекты протокола экспедиции внесли значительный вклад в результаты».

Стоит так же отметить недооценённые риски при использовании ксенона. Ксенон – анестетик с узким терапевтическим диапазоном. Даже субнаркотические дозы могут вызывать седацию, нарушение когнитивных функций и дыхательную депрессию. В неконтролируемой среде высокогорной экспедиции, где

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

скорость реакции и ясность мышления критически важны, лёгкая седация может стать фатальной. Исследование Lawley et al в 2019 зафиксировало повышение артериального давления и признаки неврологического дефицита при ингаляции ксенона. UIAA подчёркивает, что использование ксенона должно быть ограничено условиями операционной под контролем анестезиолога и не допустимо вне медицинских учреждений.

С 2014 года ксенон включён WADA в список запрещённых субстанций как активатор HIF. Формально альпинизм не подпадает под юрисдикцию WADA, однако это не снимает этической проблемы. Использование фармакологического агента исключительно для повышения спортивного результата в условиях, где другие участники следуют традиционным методам акклиматизации, ставит вопрос о равенстве условий.

Показательна реакция правительства Непала, начавшего расследование использования ксенона британской экспедицией 2025 года. Директор Департамента туризма Химал Гаутам отметил две озабоченности: во-первых, лишение других альпинистов «равных условий»; во-вторых, сокращение пребывания туристов в стране, что наносит ущерб местной экономике, зависящей от многомесячных экспедиций. Таким образом, этическая проблема имеет не только спортивное, но и социально-экономическое измерение.

Нормобарические гипоксические системы (палатки, маски) представляют собой техническое, а не фармакологическое средство преакклиматизации. Они создают искусственную гипоксию в условиях нормального атмосферного давления. Механизм действия ближе к естественной акклиматизации, чем у ксенона, повторяющиеся экспозиции стимулируют вентиляторный ответ, эритропоэз и тканевые адаптации.

Опрос 385 альпинистов, совершавших попытки восхождений выше 6000 м, показал, что гипоксические системы активно используются и рассматриваются значительной частью сообщества как полезный инструмент подготовки. Однако доказательная база остаётся ограниченной: большинство исследований охватывают 7–14 дней и умеренные высоты, перенос результатов на экстремальные

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

условия Эвереста неочевиден. Научный консенсус сходится в том, что гипоксические тренировки могут дать умеренный эффект, но не заменяют реальную акклиматизацию в горах.

Ключевое различие между гипоксическими палатками и ксеноном лежит в плоскости метода, а не цели. Гипоксическая палатка имитирует естественный физиологический стимул – снижение парциального давления кислорода, запуская те же адаптационные механизмы, что и реальная высота. Ксенон же представляет собой фармакологическое вмешательство: газ действует как сигнальная молекула, активируя HIF «в обход» нормальных физиологических путей, при этом его влияние на другие системы организма (дыхательную, сердечно-сосудистую, нервную) остаётся малоизученным.

Это различие важно с этической точки зрения, гипоксические системы можно рассматривать как «тренировку», тогда как ксенон – как «допинг» в строгом смысле. Именно поэтому критика ксенона звучит более единодушно, в то время как гипоксические палатки, несмотря на ограниченную доказательную базу, остаются в арсенале многих профессиональных альпинистов.

Выводы. Эффективность ксенона не доказана. Клинические исследования не подтверждают его влияния на эритропоэз, гемоглобин или работоспособность в условиях гипоксии. Наблюдаемые эффекты транзиторны и не коррелируют с улучшением акклиматизации. Ксенон несёт существенные риски. Как анестетик, он может вызывать седацию, дыхательную депрессию и неврологические нарушения. В условиях высокогорья эти риски неприемлемы.

Гипоксические системы – компромиссный инструмент. Они имеют физиологическое обоснование и умеренную поддержку в сообществе, но их эффективность ограничена и не заменяет реальную акклиматизацию.

Требуется регуляторное вмешательство. Необходима выработка чётких этических и, возможно, нормативных рамок, регулирующих использование методов «ускоренной» акклиматизации в коммерческом высотном альпинизме.

Список литературы

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

1. Xenon Inhalation for Expeditions to High Altitude: A Position Statement from the UIAA Medical Commission / M. P. Hilty, U. Hefti, P. Bouzat [et al.] // High Altitude Medicine & Biology. – 2025. – Vol. 26. – P. 385–387.

2. Effect of acute and chronic xenon inhalation on erythropoietin, hematological parameters, and athletic performance / K. A. Dias, J. S. Lawley, H. Gatterer [et al.] // Journal of Applied Physiology. – 2019. – Vol. 127. – P. 1503–1510.

3. Safety, hemodynamic effects, and detection of acute xenon inhalation: rationale for banning xenon from sport / J. S. Lawley, H. Gatterer, E. J. Howden [et al.] // Journal of Applied Physiology. – 2019. – Vol. 127. – P. 1511–1518.

4. Effect of xenon and argon inhalation on erythropoiesis and steroidogenesis: A systematic review / E. Bezuglov [et al.] // Heliyon. – 2023. – Vol. 9, No. 5.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)