

## АДАПТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА К АРИДНОЙ ЗОНЕ

**Жалолов Б.З.**

Республиканский Научный Центр Экстренной Медицинской Помощи (РНЦЭМП)  
Навоийнский Филиал

### ARTICLE INFO.

**Ключевые слова:** В жаркое время года в дневные часы условия пребывания в пустыне предъявляют к организму человека повышенные требования.

### Аннотация

Аридная зона характеризуется сочетанием таких факторов, как высокая температура, малая относительная влажность воздуха, повышенные ультрафиолетовое и тепловое излучения, отсутствие воды, ветер с пылью. Подобные области встречаются в пустынях, которые имеют определенное климатическое разнообразие.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2023 LWAB.

Аридная зона характеризуется сочетанием таких факторов, как высокая температура, малая относительная влажность воздуха, повышенные ультрафиолетовое и тепловое излучения, отсутствие воды, ветер с пылью. Подобные области встречаются в пустынях, которые имеют определенное климатическое разнообразие. В жаркое время года в дневные часы условия пребывания в пустыне предъявляют к организму человека повышенные требования. Основным механизмом, поддерживающим тепловой баланс человека в пустыне, является испарение, осуществляемое путем прямой транспирации кожи, отдачей воды с дыханием и потоотделением. Эти функции определяют характер соответствующих физиологических изменений в организме. Борясь с перегревом, человек теряет значительное количество воды с потом. Это ведет не только к обезвоживанию тканей, но и к их обессоливанию. В результате нарушается водно-солевой обмен, что создает реальную угрозу для организма. Ухудшается деятельность сердца и кровообращение. Ослабевают защитные силы организма. Тормозится секреторная деятельность желудочно-кишечного тракта. Нарушается углеводный и белковый обмен. Угнетаются функции центральной и периферической нервной системы. «Вода, у тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое. Нельзя сказать, что ты необходима для жизни: ты – сама жизнь. Ты наполняешь нас радостью, которую не объяснишь нашими чувствами. С тобой возвращаются к нам силы, с которыми мы уже простились. По твоей милости в нас вновь начинают бурлить высохшие родники нашего сердца. Ты самое большое богатство на свете» – так воспел воду Антуан де Сент-Экзюпери. Критерием переносимости тепловой нагрузки служит температура тела.

Критической температурой для организма человека считают 38,4-38,9 °С. Первой степенью экзогенного нагревания тела человека является резкое повышение температуры кожи. Раздражение температурных рецепторов кожи и повышение температуры циркулирующей крови приводит к активации центральных терморегулирующих структур, находящихся в гипоталамусе. Гипоталамические терморегуляционные центры регулируют общее теплосодержание несколькими путями, преимущественно через симпатические влияния на потовые железы, периферические артериолы и на мозговое вещество надпочечников. Влияние это оказывается также на переднюю долю гипофиза, через который регулируется деятельность эндокринной системы. При температуре воздуха +33 °С поддержание теплового баланса у человека осуществляется фактически лишь испарением пота. Роль пота в охлаждении организма велика, поскольку вода обладает большой скрытой теплотой испарения. Каждый испарившийся грамм уносит 580 кал тепла. Организм человека содержит от двух до пяти миллионов потовых желез. При возрастании тепловой нагрузки в работу включаются все новые и новые группы желез, усиливается их активность. Однако по мере траты запасов жидкости в организме потоотделение замедляется. Изучение структуры дегидратации показало, что при потере массы тела при потоотделении от 4,0 до 4,5 % обезвоживание происходило за счет внесосудистой, экстрацеллюлярной жидкости; при дефиците от 4,5 до 6,0 % – сократился объем циркулирующей плазмы. В дальнейшем при потере массы тела до 8,0-10,0 % уменьшалось количество внутриклеточной воды. Адаптации человека к обезвоживанию не выявлено. Сигналом того, что организм нуждается в воде, является чувство жажды. Существует несколько гипотез ее возникновения.

- В соответствии с одной из них датчики-осморепторы, находящиеся во внутренних органах, сигнализируют о повышении осмотического давления в головной мозг, где и формируется чувство жажды.

- По другой гипотезе, жажда появляется при подсыхании слизистой оболочки рта и глотки.

- Третья гипотеза предполагает, что обезвоживание тканей вызывает выделение гормона ангиотензина-11, раздражающего рецепторы, расположенные в подбугорной области головного мозга, которые вызывают жажду.

Тепловая нагрузка приводит к увеличению вязкости крови, повышению содержания гемоглобина и количества эритроцитов. Происходит дегрануляция базофильных лейкоцитов и тучных клеток. В результате в кровь секретируются гепарин, гистамин и другие биологически активные вещества. Воздействие тепла вызывает расширение сосудов кожи и подкожной клетчатки, причем с повышением температуры крови на каждую 0,01 °С периферическое кровообращение возрастает на 15 мл/мин. При этом объем циркулирующей крови начинает снижаться, чему способствует также некоторое сгущение крови, вызываемое дегидратацией организма. Эти процессы могут вызвать замедление скорости кровотока, уменьшение ударного объема сердца. Чтобы удержать минутный объем крови и артериальное давление на уровне, близком к нормальному, сердце вынуждено сокращаться чаще. Учащение пульса связано также с изменением функционального состояния экстракардиальных центров вегетативной нервной системы под влиянием импульсов с периферических терморепторов и в результате прямого

воздействия нагретой крови на эти центры. В тесной связи с изменениями водного обмена находятся нарушения электролитного равновесия, вызванные значительными потерями электролитов с потом. В условиях пустыни, когда потоотделение от воздействия жары увеличивается до 10 л в сутки, организм теряет с потом 20–40 г солей. В результате в тканях может возникнуть дефицит электролитов – натрия и калия, что повлечет за собой серьезные расстройства функций многих органов и систем. Эти нарушения остаются даже тогда, когда устранена дегидратация организма.

Стараясь предотвратить обессоливание, и в первую очередь потери натрия, организм пускает в ход защитные механизмы. Так, например, содержание в поте хлористого натрия снижается с 0,2–0,4 % до 0,1–0,15 %. Уменьшается количество натрия, выделяемого с мочой. Это происходит в результате снижения мочеотделения, которое способствует сохранению воды в тканях и направлено на уменьшение солей, выводимых с мочой. В механизме развития тепловой олигурии большую роль играет симпатическое возбуждение, которое вызывает сужение почечных сосудов и, как следствие, уменьшение почечного кровотока и скорости клубочковой фильтрации. В результате выделительная функция почек снижается. Этому же способствует и повышенная секреция гормонов – вазопрессина и альдостерона. Серьезными последствиями грозит обеднение организма калием. Этому процессу предшествует усиленный распад белков, вызываемый перегревом организма, а механизмы удержания калия маломощны. При уменьшении его содержания в плазме до 1,55 ммоль/л (норма 41–47 ммоль/л) снижается кровяное давление, нарушается энергообеспечение мышечной деятельности, появляется аритмия. Наблюдаются выраженные изменения кардиограммы: удлиняются интервалы P – Q, Q – T, увеличивается зубец P, уменьшается и уплощается зубец T, появляется зубец V. Эти показатели свидетельствуют о серьезных нарушениях деятельности сердца. Дефицит калия снижает и тепловую устойчивость. При высокой температуре окружающей среды легочная вентиляция увеличивается преимущественно за счет глубины дыхания. Гипервентиляция способствует вымыванию угольной кислоты и сдвигу pH крови в щелочную сторону. Способность крови связывать CO<sub>2</sub> снижается под влиянием роста ее температуры. Таким образом, гипокапния и дыхательный алкалоз – характерные признаки и перегревания организма человека. Повышение температуры тела ведет к угнетению секреторной, всасывательной и моторной функций органов пищеварения, к ухудшению аппетита. В литературе имеются многочисленные данные о снижении основного обмена при адаптации человека к аридной зоне. Это связывают с некоторой гипофункцией щитовидной железы при длительном воздействии тепла. Тепловая нагрузка, активируя симпатoadреналовую и гипофизарно-адренкортикальную системы, стимулирует секрецию катехоламинов мозговым веществом надпочечников и глюкокортикоидов их корой. Под влиянием этих гормонов усиливается образование глюкозы в печени в ходе гликолиза. Поскольку щитовидная железа и надпочечники регулируют интенсивность метаболизма, они играют большую роль в приспособлении человека к высоким температурам пустыни.

**Патологические реакции.** К патологическим реакциям организма в аридной зоне можно отнести солнечный удар, тепловой удар и пустынную болезнь.

**Солнечный удар** – внезапно наступающее состояние, зависящее от глубокого

перегревания непокрытой головы. В легких случаях наступает общая слабость, покраснение лица, головокружение, потемнение в глазах, обморочное состояние; возможны головная боль, тошнота, рвота, понос. Частота пульса и дыхания может оставаться без резких изменений, иногда отмечается небольшое повышение температуры тела. При охлаждении больного или прекращении перегревания болезненное состояние обычно заканчивается относительно быстрым выздоровлением. В тяжелых случаях возможны резкое нервное возбуждение, галлюцинации, бред, судороги эпилептоидного типа, одышка, учащение пульса, повышение, а затем падение артериального давления, коллапс, отек мозга и его оболочек, точечные кровоизлияния.

**Тепловой удар**– быстроразвивающееся состояние с той же симптоматикой, что и солнечный удар, но с более выраженными общими явлениями нарушения терморегуляции и ослабления сердечно-сосудистой деятельности. Возможно повышение температуры тела до 40–41 °С и выше. Кожа бледная, сухая, тоны сердца глухие, пульс замедлен или учащен на 10-120 уд./мин. В отдельных случаях гипертермия развивается через некоторое время после воздействия или принимает затяжное, хроническое течение. Перегревание средней и тяжелой степени обычно сопровождается последствием. Повторяющиеся и длительные влияния перегревающих факторов способны вызвать невротические реакции, ваготонию, дизэнцефальные кризы, гипотонию, миокардиодистрофию, нарушение функций желудка, почек, менструального цикла и пр.

**Пустынная болезнь**– собирательное понятие, включающее нервно-психическое напряжение, состояние тоски и страха перед опасностью, реакцию стресса и, самое главное, сочетание перегревания с обезвоживанием организма. В этих случаях симптомы перегревания дополняются или начинаются с синдрома дегидратационного истощения. В этом случае, кроме жажды и сухости во рту, появляются чувство недомогания, беспокойство или сонливость, желание сесть или лечь, мышечное утомление, повышение температуры тела, учащение пульса, покалывание в мышцах конечностей, одышка, потеря аппетита. В случаях небольшого перегревания терморегуляция сохраняется. После приема жидкости у здоровых людей наступает восстановление водяного обмена через 6-12 ч. В случаях значительного солнечно-теплового перегревания процесс восстановления затягивается.

**Морфофизиологические особенности коренного населения аридной зоны.** Коренное население аридной зоны, несмотря на различную расовую принадлежность, характеризуется комплексом общих морфологических и физиологических черт, способствующих облегчению процессов теплообмена. К типичным морфологическим особенностям можно отнести большой процент астенического типа телосложения, возросшую относительную поверхность тела, увеличенные размеры скелета, уплощенную грудную клетку, сравнительно слабое развитие подкожного жирового слоя и мускулатуры, низкий уровень минерализации скелета. Из физиологических признаков обращают на себя внимание понижение метаболической активности и увеличение удельной поверхности испаряемости. Отмечено повышение содержания гемоглобина, снижение артериального давления, увеличение пульса и частоты дыхания, понижение окислительных процессов. Более эффективная сосудодвигательная нервная регуляция потери тепла в условиях резких температурных колебаний в течение суток также считается

приспособительной чертой аборигенов.

### Литература:

1. Садиков У. Т., Суяров Ш. М. Нарушение толерантности к углеводам как фактор риска ишемической болезни сердца среди населения ферганской долины республики Узбекистан //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 5-2. – С. 412-421.
2. Нармухамедова Н. А. и др. Анализ факторов риска по результатам исследования " STEPS" //Евразийский кардиологический журнал. – 2019. – №. S1. – С. 55-56.
3. Ташкенбаева Э. Н., Хасанжанова Ф. О. Генетические факторы риска развития нестабильных вариантов стенокардии у мужчин в молодом возрасте //Journal of cardiorespiratory research. – 2020. – Т. 1. – №. 1. – С. 35-39.
4. Муинова К. К. и др. Роль факторов риска в развитии инфаркта миокарда у мужчин молодого возраста в зависимости от семейного анамнеза //Достижения науки и образования. – 2019. – №. 11 (52). – С. 70-74.
5. Ходжиева Д. Т., Шодмонова С. К., Хайдарова Д. К. Факторы риска развития ишемического инсульта на фоне инфарктом миокарда //Журнал неврологии и нейрохирургических исследований. – 2021. – Т. 2. – №. 1.
6. Мухамметгулыева О. С. и др. Фиксированная комбинация сартана и тиазидового диуретика в амбулаторной терапии артериальной гипертензии у пациентов с высоким сердечно-сосудистым риском в условиях жаркого климата //Евразийский кардиологический журнал. – 2017. – №. 3. – С. 68-70.
7. Ревич Б. А. Мелкодисперсные взвешенные частицы в атмосферном воздухе и их воздействие на здоровье жителей мегаполисов //Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – 2018. – Т. 29. – №. 3. – С. 53-78.
8. Марданов Б. У. и др. Определение сердечно-сосудистого риска в когорте больных артериальной гипертензией в Узбекистане //Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний. – 2020. – Т. 8. – №. 26. – С. 13-20.
9. Мавлонов Н. Х. Частота основных неинфекционных заболеваний у пожилого и старческого населения //INTERNATIONAL JOURNAL OF HEALTH SYSTEMS AND MEDICAL SCIENCES. – 2022. – Т. 1. – №. 6. – С. 264-272.
10. Мавлонов Н. Х., Каримов У. Б., Эргашбоева Д. А. «Важные эпидемиологические инструментари» диагностики острых коронарных синдромов в измененных климатических условиях ферганской долины Узбекистана //Новый день в медицине. – 2019. – №. 4. – С. 174-176.
11. Эльпинер Л. И. Глобальные гидроклиматические изменения и проблемы здоровья населения прибрежных городов //Гигиена и санитария. – 2007. – №. 6. – С. 40-47.
12. Аляви А. Л. и др. Особенности гена фактора некроза опухоли- $\alpha$  у больных ишемической болезнью сердца узбекской популяции //Достижения науки и образования. – 2020. – №. 13 (67). – С. 40-44.

13. Дядик В. В. и др. Оценка влияния промышленного загрязнения атмосферного воздуха микрочастицами на здоровье населения арктического региона (на примере мурманской области) //Апатиты. Кольский научный центр Российской академии наук. – 2022.
14. Зобнин Ю. В. Гораздо легче предотвратить: об отравлении окисью углерода //Альманах сестринского дела. – 2010. – Т. 3. – №. 2-4. – С. 10-24.
15. Новикова И. А. и др. Пациент после инфаркта миокарда: факторы риска новых сердечно-сосудистых катастроф //Анализ риска здоровью. – 2019. – №. 1. – С. 135-143.