

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ ЖАРКОГО КЛИМАТА НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ РАБОТНИКОВ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

У.Х. АДИЛОВ, Р.Д. УСМАНОВ

НИИ санитарии, гигиены и профзаболеваний МЗ РУз, г. Ташкент

КЎМИР САНОАТИДА ИШЛОВЧИЛАР ЮРАК - ҚОН ТОМИР ТИЗИМИГА ИССИҚ ИҚЛИМНИНГ САЛБІЙ ТАЪСИРИ

У.Х. АДИЛОВ, Р.Д. УСМАНОВ

ЎЗР ССВ санитария, гигиена ва касб касалликлари илмий-текшириш институти, Тошкент

NEGATIVE ACTION OF THE HOT CLIMATE ON THE CARDIOVASCULAR SYSTEM OF COAL INDUSTRY WORKERS

U.X. ADILOV, R.D. USMANOV

Research Institute of Sanitation, Hygiene and Occupational Diseases Ministry of Health of Uzbekistan

Иссиқ кунлардаги ҳаво ҳароратининг ошиши юрак ишемик касаллиги, қандли диабет, нафас олиш тизими касалликлари ва бошқа бахтсиз ходисаларнинг кечишини оғирлаштирувчи сабаблардан биридир. 150 метр чуқурликка эга бўлган кўмир қазиб олувчи "Ангрен Разрези" даги 12 йил иш стажли 32 ишчиларда тадқиқотлар олиб борилган. Кўмир қазиб олиш конлардаги ҳаво ҳароратининг чекланиб қолиши ва ер сатҳининг қизиқ кетиши, иш жойлардаги ҳавонинг кундузги ҳароратини ошиб кетишига олиб келади (40⁰С дан ортиқ). Ўзбекистон иқлимидаги иссиқ кунларнинг ўртаёна давомийлиги 100 кундан ошиб кетишини ҳисобга олган ҳолда, ҳаво юқори ҳарорат шароитида кўмирни қазиб олиш, ишчиларнинг саломатлигига салбий таъсир этиб, организмда бир неча физиологик ўзгаришларга олиб келади: симпатик адреналин тизимини фаоллаштириши (юрак қон-томир частотасининг ошиши, дақиқалик қон ҳайдаб чиқиши, артериал қон босими кўтарилиши эҳтимоллиги), натрийнинг ошиб кетиши қон осмоларлигини кўтарилишига олиб келади натижада инсонда қаттиқ чанқоқликни чақиради ва ҳақозолар.

Калит сўзлар: кўмир саноати, иссиқ иқлим, юрак - қон томир тизими.

High temperature hot days are one of the main reasons for serious coronary heart disease (CHD), diabetes, respiratory diseases and other accidents resulting in hospitalization. In coal-mining "Angren coal mine" having a depth of 150 meters were studied among 32 workers who have been working for over 12 years. Under conditions of limited air traffic flow in mines and heating the earth's surface, rising daytime temperatures (over 40⁰С) working zone air. Considering that the long average duration of hot days in Uzbekistan there is more than 100 days, works on a coal mining in conditions of high temperature, has a negative action on the health of workers, which is accompanied by a number of physiological changes in the body: activation sympathoadrenal system (increased heart rate, minute blowout of blood, a possible increase in arterial pressure), increased levels of sodium contributes to increased blood osmolarity that causes a strong of thirst and others.

Key words: the coal industry, the hot climate, the cardiovascular system

В жаркие дни основными причинами смертельных исходов являются ишемическая болезнь сердца (ИБС), сахарный диабет, заболевания органов дыхания и несчастные случаи, а причинами госпитализации - заболевания сердечно-сосудистой и нервной систем, органов дыхания и почек. По данным литературы, в дни с максимально высокой температурой воздуха, смертность среди населения более чем в 2 раза, превышает обычный уровень. Во время жары в 2010 году смертность в России возросла на 11 тыс. случаев, по сравнению с июлем-августом 2009 года [5].

Потепление климата, согласно оценкам экспертов IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Межправительственная группа экспертов по изменению климата), в ближайшие годы будет продолжаться. В связи с этим, весьма актуальным представляется изучение влияния аномальной жары на течение сердечно-сосудистых заболеваний

(ССЗ) и разработка методов защиты населения от его последствий.

Угледобывающий «Разрез Ангренский», расположенный в Ташкентской области, имеет глубину более 150 метров. Ограниченное движение потока воздуха и прямые солнечные лучи нагревают поверхность земли и воздух до уровня высоких дневных температур (более 40⁰С). Длительная среднегодовая продолжительность жарких дней в Узбекистане (более 100 дней) и выполнение работ по добыче угля в условиях повышенной температуры воздуха не может не оказывать негативное влияние на здоровье работающих.

Оценка влияния высоких температур воздуха на состояние здоровья работников необходимо рассматривать с учетом механизма теплообмена человека. Поддержание постоянства температуры тела достигается благодаря строгому балансу между уровнем теплопродукции организма и ин-

тенсивностью теплоотдачи в окружающую среду. При этом отдача тепла организмом может происходить следующими путями:

- теплоотдача радиационная (теплоизлучение), заключается в рассеивании кожей, нагретой до определенной температуры, лучистой энергии;
- конвекция – движение и перемешивание нагреваемого телом воздуха, которая возможна только в том случае, когда температура кожи выше температуры воздуха;
- теплопроводение – передача тепла от организма человека на предметы, с которыми он взаимодействует;

- испарение осуществляется как за счет пассивного испарения воды через кожу и слизистую воздухоносных путей, так и в результате испарения пота с поверхности тела, находящегося под контролем системы терморегуляции организма. Путем испарения 1 л воды организм человека может отдать треть всего тепла, выработанного за целый день. Лишь испарение пота с поверхности тела является эффективным в плане теплоотдачи, тогда как простое стекание пота с поверхности кожи теплоотдачей не сопровождается.

Влияние окружающей среды на эффективность теплоотдачи человека определяется четырьмя физическими факторами:

- температурой воздуха, определяющей возможность и интенсивность конвекции и теплопроводения, а также эффективность теплоотдачи радиационной;
- влажностью воздуха влияющей на эффективность теплоотдачи испарением;
- скоростью движения воздуха (скоростью ветра), во многом определяющей теплоотдачу путем конвекции;
- температурой внешнего инфракрасного излучения (например, от солнца).

При повышении внешней температуры до 30-31°C наблюдается расширение артериол кожи и подкожной клетчатки, увеличивается их кровенаполнение и температура кожи. Это способствует отдаче организмом тепла путём конвекции, теплопроводения и радиации.

При внешней температуре 32-33°C и выше прекращается отдача тепла конвекцией и радиацией и включается механизм повышения теплоотдачи путём потоотделения и испарения влаги с поверхности тела и механизм учащения дыхания.

Цель исследований. Изучить воздействие высоких температур воздуха на работников «Разреза Ангренский», работающих на открытой добыче угля и на профессиональных больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Объект и методы исследований. Исследования проведены среди 32 работников «Разреза Ангренский» со стажем работы более 12 лет. Количественная оценка уровня температур воздуха в

летний период года проведена согласно «Методики выполнения измерений микроклимата воздуха рабочей зоны» [3]. Оценка показателей сердечно-сосудистой системы профессиональных больных с сердечно-сосудистой патологией, находящихся на лечении в клинике НИИ санитарии, гигиены и профзаболеваний МЗ РУз, изучена методом выкопировки данных из «Истории болезни» и анализа данных анкетного опроса.

Результаты исследований и их обсуждение. Тепловая адаптация работников, занятых на открытой добыче угля обусловлена совокупностью специфических физиологических изменений, направленных, с одной стороны - на защиту организма от перегревания, а с другой - на предотвращение обезвоживания и поддержания электролитного баланса. Измерение показателей артериального давления (АД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) среди работников «Разреза Ангренский», проведенное в апреле (средняя дневная температура - 18-22°C) и июне (средняя дневная температура - 41-44°C) месяцах показало, что в жаркий период года наблюдалось уменьшение ЧСС (на 10-15%) и незначительное снижение АД (до 5%), по сравнению с теплым периодом года.

Согласно данным научных трудов, первой реакцией на наступление жары является активация симпатoadреналовой системы: увеличивается ЧСС и минутный выброс крови, возможно повышение АД. Тогда как, по мере адаптации организма в условиях жаркого климата, отклонения в нейроэндокринной регуляции выравниваются, терморегуляционные процессы становятся более стабильными и соответствующими интенсивности термического воздействия: АД обычно устанавливается на более низких величинах нормального уровня, ЧСС при физической работе снижается на 20-30 уд. в 1 мин, а температура тела – на 0,5-1°C [4], что согласуется с данными, полученными при обследовании работников «Разреза Ангренский».

Повышение уровня натрия приводит к повышению осмолярности крови. Повышенная осмолярность, в свою очередь, вызывает сильное ощущение жажды, которая является механизмом, направленным на компенсацию потерь жидкостей организмом [4]. У неадаптированного человека чувство жажды не во всех случаях достаточно, чтобы обеспечить потребность организма в воде.

Проведенные в апреле и июне месяцах исследования показали, что в жаркие дни среди профессиональных больных с ССЗ на 15% чаще отмечалось обострение сердечной недостаточности, жалобы на сердцебиение, наблюдались отеки нижних конечностей и чувство жажды.

У профессиональных больных с ССЗ в целом наблюдались изменения гемодинамических,

биохимических и электролитных параметров крови: снижение АД, повышение концентрации натрия плазмы, уменьшение клубочковой фильтрации.

Описаны случаи, когда летняя жара, даже не выходящая за границы климатической нормы, ассоциируется с увеличением числа сердечно-сосудистых осложнений (ССО) у части больных с ССЗ. Если у больных ИБС уже при «обычной», характерной для данной местности летней жаре, появляются признаки напряжения адаптивных механизмов, то это свидетельствует о несовершенстве адаптационных возможностей. Кроме того, динамика концентрации натрия, присущая нормальной адаптивной реакции, не всегда «выгодна» больным с ССЗ: с одной стороны - благодаря ей поддерживается постоянство водного баланса организма, с другой - активация ренин-

альдостерон-ангиотензинной системы, которая может вести к нарастанию явлений сердечной недостаточности, что и было отмечено у части профессиональных больных. В литературе имеются данные об ассоциации гипернатриемии с увеличением риска тромбозов. Это объясняет корреляцию, как бы, адаптивного повышения уровня натрия с количеством ССО как в период жары, так и после ее окончания, с частотой обострения хронической сердечной недостаточности (ХСН) и периодичностью возникновения сердцебиения и нарушений ритма сердца (НРС) на пике жары [7].

Для профилактики и оказания медицинской помощи работникам, находящимся под воздействием высоких дневных температур воздуха, необходимо руководствоваться рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [6] изложенные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1.

Заболевания, непосредственно связанные с жарой и принципы оказания медицинской помощи

Медицинское состояние	Признаки и симптомы/ механизмы развития	Лечение
Тепловые отеки	В начале жаркого сезона могут появиться отеки нижних конечностей, как правило, лодыжек. Причиной их возникновения является расширение периферических сосудов и задержка жидкости и солей в организме под воздействием жары.	Лечения не требуется, т.к. после акклиматизации отеки, как правило, проходят. Назначение диуретиков не рекомендуется.
Тепловой обморок	Кратковременная потеря сознания или ортостатическое головокружение. Нередко наблюдается в период акклиматизации у пациентов, страдающих ССЗ или принимающих диуретики. Причиной возникновения являются дегидратация, расширение периферических сосудов и уменьшение венозного оттока, приводящее к уменьшению сердечного выброса.	Переместить пациента в прохладное место и уложить на спину, так чтобы ноги находились в приподнятом положении (чтобы увеличить венозный отток). Необходимо исключить другие возможные серьезные причины обморока. Вызвать скорую медицинскую помощь.
Тепловые судороги	Болезненные мышечные спазмы, чаще всего в ногах, руках или в области живота, возникающие, как правило, в результате длительной физической нагрузки. Причиной судорог являются дегидратация, потеря электролитов в результате усиленного потоотделения и мышечное утомление.	Пациента рекомендуется немедленно переместить в прохладное место, размять мышцы и осторожно помассировать. Может потребоваться пероральная регидратация раствором, содержащим электролиты. Если тепловые судороги не прекращаются более часа, необходимо обратиться за медицинской помощью.
Тепловое истощение	Симптомы включают сильную жажду, слабость, дискомфорт, тревогу, головокружение, дурноту и головную боль. Внутренняя температура тела может быть нормальной, пониженной или слегка повышенной (менее 40°C). Пульс нитевидный, гипотензия, частое поверхностное дыхание. Изменений психического состояния не наблюдается. Причиной является потеря воды и/или солей под воздействием жары или в результате интенсивной физической нагрузки.	Переместите пациента в прохладное затененное или кондиционированное помещение, разденьте его. Сделайте холодное влажное обертывание или опрыскайте тело холодной водой; используйте вентилятор, если есть. Уложите пациента, так чтобы его ноги были в приподнятом положении (чтобы увеличить венозный отток). Начните пероральную регидратацию. Если пероральному приему жидкости препятствует тошнота, рассмотрите возможность внутривенной регидратации. При гипертермии выше 39°C, изменении психического состояния или появлении стойкой гипотензии пациента необходимо госпитализировать.

Таблица 2.

Оказание помощи при тепловом ударе, угрожающем жизни

Клиническое состояние	Вид помощи	Цель
До госпитальный этап		
Воздействие теплового стресса (аномальная жара, летний сезон и/или интенсивная физическая нагрузка)	Измерьте температуру тела. Если она выше 40°C, переместите пациента в более прохладное место, разденьте его и приступайте к внешним охлаждающим процедурам: наложите холодный компресс на шею, подмышечные впадины и паховую область; обеспечьте обдув (или откройте окна в машине скорой помощи), опрыскивая кожу пациента водой температуры 25-30°C.	Диагностирование теплового удара. Снижение внутренней температуры тела до значений менее 39,4°C. Охлаждение организма посредством теплопроводения, обеспечение движения воздуха. Охлаждение посредством испарения.
Изменения психического состояния (тревога, делирий, судороги, кома)	Если пострадавший без сознания, уложите его на бок и обеспечьте проходимость дыхательных путей. Проведите кислородную терапию (4 л/мин). Введите изотонический кристаллоид (нормальный солевой раствор). Пострадавшего следует незамедлительно доставить в отделение неотложной помощи.	Минимизация риска аспирации. Повышение насыщения артериальной крови кислородом до уровня > 90%. Увеличение объема крови.
Госпитальный этап		
Гипертермия	Подтвердите диагноз, используя калиброванный термометр для измерения высоких температур (40-47°C). Отслеживайте кожную и ректальную температуру; продолжайте охлаждающие процедуры.	Прекращение охлаждающих процедур, когда ректальная температура снизится до 39,4°C и менее.
Судороги	Рассмотрите возможность назначения препаратов бензодиазепинового ряда.	Контроль судорог.
Дыхательная недостаточность	Рассмотрите возможность электроинтубации (при нарушениях кашлевого и рвотного рефлексов или ухудшении функции внешнего дыхания).	Защита дыхательных путей и улучшение насыщения кислородом (повышение насыщения артериальной крови кислородом до уровня > 90%).
Гипотензия	Проведите плазмозамещающую терапию, при необходимости добавьте сосудосуживающий препарат и рассмотрите возможность мониторинга центрального венозного давления.	Повышение среднего АД до уровня >60 мм рт. ст., восстановление перфузии органов и насыщение тканей кислородом (сознание, количество выделяемой мочи, уровень лактата).
Острый некроз скелетных мышц	Обеспечьте увеличение объема крови с помощью нормального солевого раствора, фуросемид и маннитол внутривенно или бикарбонат натрия внутривенно. Отслеживайте уровень сывороточного калия и кальция; лечение необходимо даже при умеренной гиперкалиемии.	Профилактика миоглобин индуцированной почечной недостаточности. Улучшение почечного кровотока и диуреза. Алкализация мочи.
Состояние после применения методов активного охлаждения		Профилактика жизнеугрожающей аритмии.

Влияние медикаментозных препаратов на адаптацию к аномальным температурам, один из важнейших вопросов, поставленных перед практической медициной волнами жары последних лет. Несмотря на актуальность проблемы, исследований, посвященных этому вопросу крайне мало, а результаты их часто противоречивы.

По данным исследования, проведенного во время аномальной жары в Париже только прием диуретиков по данным многофакторного анализа, показал себя независимым предиктором смертности во время жары, увеличивая ее риск на 25% [8]. При однофакторном анализе предиктором

смертности стал прием нитратов (в 2,1 раз), антиаритмиков (на 44%), антиагрегантов и антикоагулянтов (на 43%), ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента (ИАПФ) и блокаторов рецепторов к ангиотензину (БРА) (на 35%), психотропных препаратов (на 22%). Однако их прием не был независимым фактором риска, и повышенная смертность больных определялась также тяжестью основного заболевания, возрастом и сопутствующей терапией:

- Ацетилсалициловая кислота – риск ССО возрастает более чем в 2 раза, причем в случае приема препарата больными низкого и умеренно-

го риска ССО, повышение риска осложнений увеличивается в 4,1 раза;

- Диуретики – среди больных ИБС риск возникновения ССО возрастает на 66%. Прием диуретиков лицами старше 65 лет ассоциируется с более выраженным снижением качества жизни в период аномальной жары [1];

- Нитраты – риск ССО возрастает на 75%. Прием статинов больными ССЗ, напротив, снижает риск ССО на 50%. У больных ИБС этот риск, на фоне терапии статинами, снижается на 56%.

Имеются данные о снижении риска ССО на фоне приема антагонистов кальция и ингибиторов АПФ, что вызвано меньшей частотой гипертонических кризов при их приеме и, соответственно, вызовов скорой медицинской помощи. Прием селективных бета-блокаторов ассоциируется с лучшим качеством жизни у пациентов старше 65 лет, в связи с уменьшением жалоб на сердцебиения и перебои в работе сердца [2].

Выводы. Для снижения негативного воздействия на организм высоких дневных температур воздуха (жары) рекомендуется:

1. Руководствоваться медико-санитарными рекомендациями аспектов поведения в период жары, представленные ВОЗ.

2. Употребление в жару «обильного питья», которое восполняет дефицит жидкости на 150% (2 л жидкости - суп, чай, кофе, фрукты, овощи и т.п.).

3. Контроль массы тела путем регулярного взвешивания.

4. Добавление в напитки поваренной соли только при тяжелой физической работе.

5. Употреблять напитки, богатые калием и магнием (зеленый чай, минеральные воды).

6. Установка кондиционеров для охлаждения воздуха помещений (комнат отдыха, столовая).

7. Коррекция терапии, с осторожным подходом к назначению диуретиков, нитратов, ацетилсалициловой кислоты и предпочтение антагонистам кальциевых каналов, селективным бета-блокаторам и статинам.

Литература:

1. Агеев Ф.Т., Смирнова М.Д., Свирида О.Н. и др. Влияние приема кардиопрепаратов на адаптацию к высоким температурам больных сердечно-сосудистыми заболеваниями в условиях аномально жаркого лета 2010 года //Терапевтический архив – Москва, 2013. - №3. - С. 45-51.

2. Агеев Ф.Т., Свирида О.Н., Смирнова М.Д. Влияние волн жары на здоровье населения //Кардиологический вестник – Москва, 2013. - Ч.I, - №1. - С. 61-67.

3. Адылов У.Х., Славинская Н.В. Методика выполнения измерений микроклимата воздуха рабочей зоны» (Утв. МЗ РУз №0123/0245 от 06.12.2013) – Ташкент, 2013. – 28 с.

4. Гора Е.П. Учебное пособие. Экология человека. – Москва, 2007.- 544 с.

5. Ревич Б.А., Малеев В.В. Изменения климата и здоровье населения России: Анализ ситуации и прогнозные оценки. – Москва, 2011. - 208 с.

6. Руководство под ред. F.Matthies, Gr.Bickler, N.C.Marin, Sales. Всемирная организация здравоохранения. Планы действий по защите здоровья населения от воздействия аномальной жары - Копенгаген, 2011. - 66 с.

7. Смирнова М.Д., Коновалова Г.Г., Тихазе А.К., Агеев Ф.Т. и др. Влияние летней жары на показатели окислительного стресса у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями // Кардиологический вестник, - Москва, 2013. - №1. – С.18-22.

8. Hausfater P. Megarbane B, Dautheville S. et al Prognostic factors in nonexertional heatstroke. Intensive Care Med., 2010. - №36(2), p. 272-80.

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ ЖАРКОГО КЛИМАТА НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ РАБОТНИКОВ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

У.Х. АДИЛОВ, Р.Д. УСМАНОВ

Повышенная температура жарких дней является одним из основных причинотяжающих течение ишемической болезни сердца (ИБС), сахарного диабета, заболеваний органов дыхания и др. несчастных случаев, приводящих к госпитализации. На угледобывающем «Разрезе Ангренский» имеющий глубину более 150 метров были проведены исследования среди 32 работников со стажем работы более 12 лет. При условиях ограниченного движения потока воздуха в шахтах и нагрева поверхности земли, повышается дневная температура воздуха рабочей зоны. Учитывая, что длительная среднегодовая продолжительность жарких дней в Узбекистане наблюдается более 100 дней, выполнение работ по добыче угля в условиях повышенной температуры воздуха, оказывает негативное влияние на здоровье работающих, которое сопровождается рядом физиологических изменений в организме: активация симпатoadреналовой системы), повышение уровня натрия способствующее повышению осмолярности крови вызывающего сильное ощущение жажды др.

Ключевые слова: угольная промышленность, жаркий климат, сердечно-сосудистая система.