

Влияние летней жары на состояние здоровья пациентов с умеренным и высоким риском сердечно-сосудистых осложнений

Смирнова М. Д., Агеев Ф. Т., Свирида О. Н., Ратова Л. Г., Коновалова Г. Г., Тихазе А. К., Ланкин В. З.

Институт клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова ФГБУ РКНПК Минздрава России. Москва, Россия

Актуальность. В связи с возможным глобальным потеплением климата становится актуально изучение влияния аномальной жары на организм человека и разработка методов защиты населения от ее последствий.

Цель. Изучить влияние экстремальных климатических условий (жары) на состояние гемодинамики, электролитного обмена, окислительного стресса (ОС) и качество жизни (КЖ) больных сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ).

Материал и методы. В исследовании участвовали 123 пациента: 52 мужчины и 76 женщин с умеренным (17,3%) и высоким/очень высоким (82,7%) риском сердечно-сосудистых осложнений (ССО). Измерялись офисное артериальное давление (АД), скорость распространения пульсовой волны (СПВ), определялись концентрации калия (К) и натрия (Na), окисленных липопротеидов низкой плотности, малонового диальдегида (МДА) в плазме, активности супероксиддисмутазы (СОД) в эритроцитах, рассчитывалось отношение МДА/СОД, заполнение визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) для оценки КЖ, оценочной клинической шкалы тревоги Шихана, опросника, специально разработанного для этого исследования.

Результаты. Доля пациентов отмечавших субъективное ухудшение в период жары 46,3%. Количество ССО ($p=0,009$) больше во время жары, чем в период после ее окончания. Во время жары отмечалось

снижение систолического АД (САД) ($p=0,004$), диастолического АД (ДАД) ($p=0,04$), СПВ ($p=0,05$), частоты сердечных сокращений (ЧСС) ($p=0,06$). Отмечалось увеличение уровня Na ко 2 визиту ($p=0,002$). Число ССО во время жары отрицательно коррелировало с динамикой СПВ ($r=-0,304$, $p=0,000$), САД ($r=-0,225$, $p=0,009$) и ДАД ($r=-0,292$, $p=0,001$) и положительно с динамикой концентрации Na. КЖ отрицательно коррелировало с возрастом ($r=-0,202$, $p=0,03$). В период летней жары у обследованных пациентов наблюдалось развитие ОС. В период последующего понижения температуры параметры нормализовались.

Заключение. Летняя жара, даже не выходящая за границы климатической нормы, ассоциируется с увеличением числа ССО у части больных ССЗ. Ухудшение самочувствия в жару отмечали 46,3% больных. С худшей адаптацией к жаре ассоциировалось развитие ОС, меньшая степень снижения АД и СПВ, более выраженное повышение уровня Na, а также более старший возраст.

Ключевые слова: жара, риск сердечно-сосудистых осложнений, адаптация к жаре.

Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 2013; 12 (4): 56-61

Поступила 25/04–2013

Принята к публикации 14/05–2013

Health effects of hot summer weather in patients with intermediate and high cardiovascular risk

Smirnova M. D., Ageev F. T., Svirida O. N., Ratova L. G., Konovalova G. G., Tikhadze A. K., Lankin V. Z.

A. L. Myasnikov Research Institute of Clinical Cardiology, Russian Cardiology Scientific and Clinical Complex. Moscow, Russia

Background. The potential global warming justifies the need for further investigation of the impact of abnormally hot summer weather on health and the prevention of these negative health effects.

Aim. To study the effects of extreme climatic conditions (hot weather) on hemodynamics, electrolyte metabolism, oxidative stress (OS), and quality of life (QoL) in cardiac patients.

Material and methods. In total, the study included 123 patients (52 men and 76 women) with intermediate (17,3%) and high or very high (82,7%) cardiovascular risk. The following parameters were assessed: office blood pressure (BP), pulse wave velocity (PWV), plasma levels of potassium (K), sodium (Na), oxidized low-density lipoproteins (oxLDL), and malondialdehyde (MDA), erythrocyte activity of superoxide dismutase (SOD), and MDA/SOD ratio. The QoL scale, Shikhan clinical anxiety scale, and a questionnaire specifically designed for this study were also used.

Results. Subjective health deterioration in hot weather was reported by 46,3% of the participants. The number of cardiovascular events (CVE) was higher during the hot weather period, compared to the following period

($p=0,009$). Hot weather was associated with a reduction in the levels of systolic BP (SAD; $p=0,004$), diastolic BP (DBP; $p=0,04$), PWV ($p=0,05$), and heart rate (HR; $p=0,06$). The levels of Na were elevated by the second visit ($p=0,002$). The number of CVE during the hot weather period negatively correlated with the dynamics of PWV ($r=-0,304$, $p<0,001$), SBP ($r=-0,225$, $p=0,009$), and DBP ($r=-0,292$, $p=0,001$) and positively correlated with the Na concentration dynamics. There was a negative correlation between QoL and age ($r=-0,202$, $p=0,03$). The hot weather period was characterised by the OS development, with the OS regression during the subsequent colder period.

Conclusion. Hot summer weather, even within the climatic norm range, is associated with increased CVE risk in some cardiac patients. Negative health effects of hot weather were self-reported by 46,3% of participants. Inadequate heat adaptation was linked to OS development, lesser degree of BP and PWV reduction, more pronounced Na elevation, and older age.

Key words: hot weather, cardiovascular risk, heat adaptation.

Cardiovascular Therapy and Prevention, 2013; 12 (4): 56-61

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author)

Тел.: 8 (495) 414-72-94, 8 (926) 165-11-39

e-mail: naliya1@yandex.ru

[Смирнова М.Д.* – к. м.н., н. с. НДО, Агеев Ф. Т. – д. м.н., профессор, руководитель НДО, Свирида О. Н. – к. м.н., м. н. с. НДО, Коновалова Г. Г. – к. б.н., с. н. с. лаборатории биохимии свободно-радикальных процессов, Тихазе А. К. – д. м.н., профессор, в. н. с. лаборатории биохимии свободно-радикальных процессов, Ланкин В. З. – д. б.н., профессор, руководитель лаборатории биохимии свободно-радикальных процессов].

Потепление климата, согласно оценкам экспертов Межправительственной группы экспертов по изменению климата – IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), в ближайшие годы будет продолжаться. Существуют различные прогнозные модели изменения климата. Вероятные диапазоны глобального среднего потепления находятся в пределах от 1,8° до 4,0 °С. При этом прогнозируется увеличение числа дней с экстремально высокой температурой, учащение волн тепла (≥ 3 дня) и сильных осадков [1]. В связи с этим растет актуальность изучения влияния аномальной жары на организм человека и разработки методов защиты населения от ее последствий. Согласно рекомендациям ВОЗ, “практически при всех хронических болезнях период аномальной жары сопряжен с дополнительным риском смерти или обострения. Это в наибольшей степени доказано для больных с психическими нарушениями, в т. ч. с депрессией, лиц, страдающих диабетом (СД), а также расстройствами функций легких, сердечно-сосудистой системы и мозгового кровообращения” (ВОЗ, 2010) [2]. К сожалению, аномальную жару трудно предугадать, а следовательно сложно запланировать и провести исследование непосредственно во время нее. Большинство исследований влияния волн жары носили ретроспективный характер, а, значит, не были лишены всех ограничений, характерных для таких исследований [3–5]. Другая группа исследований связана с искусственным моделированием теплового стресса (ТС), что позволяет изучить механизмы его влияния на организм [6–8]. Однако участие в этих исследованиях больных сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) является неэтичным. Таким путем можно изучить реакции только здорового организма, а главный вопрос – механизмы адаптации и дезадаптации к ТС кардиологических больных, останется без ответа. Еще один возможный путь решения этой проблемы – изучить влияние обычной, типичной для данной местности, “не аномальной” летней жары на больных ССЗ. Этот путь был использован в настоящем исследовании, целью которого было изучение влияния экстремальных климатических условий (жары) на состояние гемодинамики, электролитного обмена, окислительного стресса (ОС) и качество жизни (КЖ) больных ССЗ.

Материал и методы

В исследовании приняли участие 123 пациента: 52 (40,6%) мужчины и 76 (57,4%) женщин, с умеренным (17,3%) и высоким/очень высоким (82,7%) риском сердечно-сосудистых осложнений (ССО) [9]. Средний возраст больных, включенных в исследование, составлял $61,9 \pm 9,9$ лет, средний индекс массы тела (ИМТ) – $29,6 \pm 5,6$ кг/м². При этом ишемическая болезнь сердца (ИБС) была выявлена у 39,8%, артериальная гипертония (АГ) – у 92,2%, различные клинически значимые нарушения ритма сердца (НРС): экстрасистолия, пароксизмальная или постоянная формы фибрилляции предсер-

дий (ФП) – у 42,2%, доля больных СД типа 2 (СД-2) составила 9,2%. Терапия оставалась неизменной весь период наблюдения.

Всем больным проводили комплексное обследование, включающее осмотр, сбор анамнеза, электрокардиография (ЭКГ), измерение офисного артериального давления (АД), биохимический анализ крови, включая определение концентрации калия (К) и натрия (Na), сфигмографию – определение скорости распространения пульсовой волны (СПВ). Больным также предлагали для заполнения ряд опросников:

- Оценочная клиническая шкала тревоги Шихана,
- Визуально-аналоговая шкала (ВАШ): оценивалось КЖ как по состоянию на приеме,
- Опросник, специально разработанный авторами для этого исследования. Вопросы, задаваемые в нем, касались местонахождения больного во время волны жары, его самочувствия, продолжительности рабочего дня, количества гипертонических кризов (ГК), вызовов скорой медицинской помощи (СМП), обращений к врачу, характера терапии и т. п.

Для оценки уровня ОС определяли содержание окисленных липопротеидов низкой плотности (окЛНП) в плазме крови, используя иммуноферментный набор Mercodia Oxidized LDL ELISA (Швеция). Содержание продуктов, реагирующих с 2-тиобарбитуровой кислотой (ТБК) – преимущественно малоновый диальдегид (МДА), определяли в плазме крови, используя диагностические тест-наборы фирмы “АГАТ” (Россия). Активность супероксиддисмутазы (СОД) в эритроцитах оценивали, используя диагностические тест-наборы RANSOD фирмы RANDOX (USA). На основании результатов анализов рассчитывали отношение МДА/СОД, характеризующее “окислительный потенциал” крови; для расчетов использовали показатели содержания МДА в нмолях/л и активности СОД в ед/г гемоглобина (Hb).

Дизайн исследования

I этап (исходно). Май 2012 г. Отбор пациентов.

II этап (1 визит). Был запланирован в случае наступления жары (максимальная температура $>29^{\circ}\text{C}$). Такая температура рассматривается как “пороговая” для жителей зоны умеренного климата [10]. За период 09.07.–09.08.2012 г. температура, равная и превышающая “пороговую” наблюдалась в течение 8 дней. (<http://meteoinfo.ru>). В этот период (период жары) проводился активный вызов участников исследования и их повторное обследование.

III этап (2 визит). Заключительное обследование в сентябре–октябре 2012 г.

В качестве конечных точек рассматривались острые инфаркты миокарда (ОИМ), острые нарушения мозгового кровообращения (ОНМК), госпитализации, вызовы СМП («03»), дни нетрудоспособности, ГК, внеплановые визиты к врачу. Также рассматривалась комбинированная конечная точка (ККТ) – количество нежелательных явлений в период жары (ККТж) и после ее окончания (ККТп). $\text{ККТ} = (\text{ОИМ} + \text{ОНМК} + \text{госпитализации} + \text{внеплановые визиты к врачу} + \text{ГК} + \text{вызовы “03”})$.

Статистический анализ проводили с помощью пакета программ Statistica 6.0 for Windows. Значения с распределением признаков, отличных от нормальных, проводили с помощью критерия Мак-Уитни. Различия считали статистически достоверными при вероятности абсолютно случайного их характера не превышающей 5% ($p < 0,05$). Для анализа корреляции использовался метод Спирмена. Сравнение

Таблица 1

Количество осложнений в период жары и после ее окончания

	Жара	П/жары	p
“Обострение ХСН”	20,2%	6,4%	0,005
НРС	26,6%	20%	нд
ОИМ	0	0	нд
ОНМК	0	0	нд
ККТ	1,46 (0,51;2,40)	1,04 (-0,1;2,2)	0,009
ГК	0,46 (0,24;0,67)	0,1 (0,03;0,7)	0,001
Госпитализации (ССЗ)	0	0,03 (-0,01;0,02)	нд
Госпитализации (другие причины)	0,19 (-0,19;0,59)	0,55 (-0,07;1,18)	0,07
Визиты в поликлинику внеплановые	0,4 (0,12;0,71)	0,03 (-0,05;0,08)	0,01
Дни нетрудоспособности	0,37 (-0,10;0,87)	0,31 (-0,23;0,85)	нд

распределения качественных признаков проводили с использованием точного критерия Фишера. Непрерывные переменные, распределение которых отличалось от нормального, представлялись медианой (Me) и 95% доверительным интервалом (95%ДИ). Для оценки динамики показателей использовали однофакторный анализ динамики в контрольных и основных группах. Для критерия Даннета представлены р-значения.

Результаты и обсуждение

Метеоусловия в период исследования

В мае 2012г среднемесячная температура составляла 15,1⁰С (отклонение от нормы +1,9⁰С).

На 1-й точке среднемесячная температура составляла 20,9⁰С (отклонение от нормы +1,7⁰) в июле и 17,7⁰С в августе (отклонение от нормы +0,7⁰С). “Пороговой” среднесуточной температурой в Московском регионе принято считать среднесуточную +22,7⁰С [11]. Число дней со среднесуточной температурой >+22,7⁰С составило 11 в июле и 2 в августе. Такая температура держалась 4 дня подряд в июле с 08.07.12 по 12.07.12, затем 3 дня подряд 30.07.12–01.08.12. За период с 08.07.12 по 09.08.12. максимальная температура была 32,5⁰С, зафиксирована 07.08.12 (+7,1 нормы).

На 2-й точке – в сентябре 2012г – среднемесячная температура 12,9⁰С при норме 11,3⁰С.

ССО и КЖ во время жары и в период после ее окончания (с середины августа по сентябрь 2012г)

За весь период наблюдения у участников исследования не было ни одного ОИМ или ОНМК. Количество других нежелательных явлений было не велико (таблица 1). Вышесказанное согласуется с данными эпидемиологических исследований, согласно которым смертность от ССЗ имеет ярко выраженный сезонный характер с минимумом

в августе и максимумом в январе [11]. В среднем смертность от ИБС (для всех возрастов) в январе достигает 127% от аналогичного показателя для августа, а смертность от ОНМК –134%, соответственно.

Тем не менее, 20,2% больных жаловались на “обострение или возникновение симптомов сердечной недостаточности (СН): одышки, отеков ног во время жары, 26,6% – на сердцебиение и перебои в работе сердца. Количество ССО: ГК (p=0,001), внеплановых визитов в поликлинику (p=0,01), ККТ (p=0,009), было больше во время жары, чем в период после ее окончания.

Доля пациентов, отмечавших субъективное ухудшение состояние здоровья в период жары составляет 46,3%. Таким образом, >50% пациентов хорошо адаптировались к жаре и не испытывали связанного с ней дискомфорта. Более того, отмечалось улучшение КЖ, что нашло отражение в росте баллов по ВАШ на всех визитах (таблица 2). Имела место небольшая отрицательная корреляция между возрастом и динамикой ВАШ (r=-0,202, p=0,03). Взаимосвязи между возрастом и количеством осложнений не выявлено. Возможно, это объясняется малой долей (n=10) лиц >75 лет, самого уязвимого для ТС возраста.

“Ухудшение во время жары” по данным анкеты ассоциируется с более высоким уровнем тревожности на 2 визите, когда и заполнялись анкеты, что подтверждает субъективный характер этого параметра (62,0–57,6; 73,0) балла, vs 48,0 (45,1; 57,5) баллов (p=0,005). Также (на уровне тенденции) этот параметр ассоциируется большим ККТп – 1,8±6,9 vs 0,7±2,4 (p=0,06) и большим количеством дней, проведенных в условиях жары – 14,1±16,2 дней vs 9,3±3,8 дней (p=0,06).

Таблица 2

Динамика уровня тревоги и качества жизни во время жары и после ее окончания.

	Исходно (май 2012)	1 визит (жара)	P ₁	2 визит (сентябрь 2012)	P ₂
ВАШ, баллы	62,0 (59,1;69,0)	66,2 (63,2;69,2)	0,01	65,4 (63,3;69,6)	0,007
Шкала Шихана, баллы	62,1 (56,2;68,1)	61,9 (55,7;68,1)	нд	68,7 (53,1;64,2)	нд

Таблица 3

Изменение гемодинамических и электролитных показателей у больных ССЗ во время жары и после ее окончания

	Исходно (май 2012)	1 визит (жара)	P ₁	2 визит (сентябрь 2012)	P ₂
САД, мм рт.ст.	136,0 (131,9;148,6)	130,4 (127,0;156,1)	0,004	131,9 (129,0;137,4)	0,046
ДАД, мм рт.ст.	82,7 (80,5;84,8)	79,9 (78,2;85,1)	0,01	81,4 (79,7;83,1)	нд
ЧСС, уд/мин	66,3 (64,6;68,1)	64,7 (63,3;64,3)	0,08	66,1 (64,3;67,9)	нд
СПВ, м/с	14,6 (14,0;15,8)	14,3 (13,7;15,1)	0,05	14,4 (13,9;15,6)	нд
К, ммоль/л	4,6 (4,5;4,7)	4,5 (4,4;4,6)	<0,1	4,5 (4,4;4,6)	нд
Na, ммоль/л	142,6 (142,2;143,0)	143,0 (142,6;143,5)	нд	143,4 (143,0;143,9)	0,002

Изменения гемодинамических показателей во время жары и после ее окончания

Динамика АД, ЧСС и СПВ представлена в таблице 3.

У больных ССЗ во время жары отмечается снижение САД ($p=0,004$), ДАД ($p=0,04$), СПВ ($p=0,05$), тенденция к уменьшению ЧСС ($p=0,06$). Изменения ДАД и СПВ сошли “на нет” после окончания жары, уровень САД продолжал быть ниже исходного ($p<0,05$). Прослеживается умеренная отрицательная корреляция между ККТж и динамикой СПВ ($r=-0,304$, $p=0,0004$), САД ($r=-0,225$, $p=0,009$) и ДАД ($r=-0,292$, $p=0,001$) во время жары.

Таким образом, изменения гемодинамических параметров носили положительный характер и соответствовали адаптивным реакциям, описанным у здоровых людей. В процессе адаптации к жаркому климату АД у здоровых добровольцев обычно приближается к нижней границе нормы. Уже за первые 3–4 нед. адаптации к жаре ЧСС при работе снижается на 20–30 уд./мин, а температура тела на 0,5–1 °С [12,13]. Снижение АД и СПВ связывают с улучшением эндотелиальной функции сосудов, обусловленной активацией NO-синтазы под воздействием термической стимуляции [14]. При понижении температуры воздуха все эти отклонения быстро выравниваются, чем обеспечивается относительное постоянство внутренней среды и нормальная работоспособность. Сохранение более низкого уровня АД в сентябре, бесспорно, является положительным моментом для больных АГ, которые составляют 92,2% всех участников. Адаптивный характер снижения АД и СПВ подтверждает и ассоциация снижения АД с меньшим числом ССО во время жары.

Динамика электролитных показателей

У больных ССЗ отмечается достоверное увеличение концентрации Na плазмы крови ко 2 визиту ($p=0,002$) (таблица 3). Концентрация Na на 1 визите у больных коррелировала с температурой воздуха в день забора крови ($r=0,397$, $p=0,000$). Отмечается

тенденция к снижению концентрации К во время жары.

Эта реакция, как и снижение АД, соответствует адаптивным реакциям здоровых людей. Многочисленные исследования, выполненные на здоровых добровольцах и спортсменах в условиях пустынного климата, показали [16], что в ходе адаптации к жаре происходит увеличение концентрации солей, прежде всего Na, в крови и тканях, в то время как изменения объема циркулирующей крови (ОЦК) незначительны. Это происходит вследствие увеличения реабсорбции Na в потовых железах и почечных канальцах под действием альдостерона и антидиуретического гормона, а также гиперсимпатикотонии, которая вызывает сужение почечных сосудов и, как следствие, уменьшение почечного кровотока и скорости клубочковой фильтрации (СКФ); выделительная функция почек при этом снижается [13]. В результате акклиматизированный человек теряет с потом и мочой Na в несколько раз меньше, чем неакклиматизированный. Причем эти защитные механизмы включаются довольно быстро. Исследования финских ученых показали, что уже через несколько мин нахождения в сауне при 75°С выделение Na с мочой уменьшается до 54% от исходного [6]. Параллельно происходит увеличение содержания катехоламинов в плазме и активности ренина и ангиотензина II (АТ II) [6]. Повышение секреции АТ II приводит к снижению выделения почками Na как непосредственно, так и путем стимуляции секреции альдостерона. Концентрации альдостерона и кортизола в плазме остаются повышенными и после посещения сауны. Это может быть причиной продолжительного снижения выделения Na почками, которое отмечается на протяжении 24 ч после сауны [6–8]. Результатом вышеописанных изменений становится увеличение осмолярности крови [15]. Повышенная осмолярность, в свою очередь, вызывает сильное ощущение жажды, которая является механизмом, направленным на компенсацию

потерь жидкостей организмом. У неадаптированного человека чувство жажды не во всех случаях достаточно, чтобы обеспечить потребность организма в воде.

Однако динамика концентрации Na, присутствующая нормальной адаптивной реакцией, не всегда “выгодна” больным ССЗ. С одной стороны, благодаря ей поддерживается постоянство водного баланса организма. С другой, активация ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС) может вести к нарастанию явлений СН, что и отмечалось у части пациентов. Кроме того в литературе есть данные об ассоциации гипернатриемии с увеличением риска тромбозов [16]. Это объясняет корреляцию, казалось бы, “адаптивного повышения уровня Na с количеством ККТж и ККТп, усугублением хронической СН (ХСН) и возникновением НРС (таблица 4).

По результатам многофакторного анализа динамика Na является независимым от пола и наличия ИБС предиктором увеличения ККТп ($p < 0,05$).

Окислительный стресс

Состояние ОС отражено в таблице 5. В период пика летней жары у обследуемых пациентов возрастает уровень продуктов свободно-радикального окисления в плазме крови: окЛНП ($p < 0,1$) и, особенно, МДА ($p < 0,0001$), тогда как активность антиоксидантного фермента – эритроцитарной СОД практически не изменяется. В период осеннего понижения температуры (2 визит) отмечено достоверное снижение уровня окЛНП, тогда как содержание МДА оставалось повышенным, причем в это же время у обследуемых пациентов достоверно увеличилась активность СОД в эритроцитах (таблица 6). Следовательно, летняя жара привела к возникновению у пациентов с риском ССЗ ОС. Понижение температуры в осенний период сопровождалось достоверным снижением уровня первичных продуктов окисления липидов (ПОЛ) – окЛНП, тогда как содержание вторичных продуктов ПОЛ (МДА) все еще оставалось на повышенном уровне, несмотря на компенсаторное увеличение активности антиоксидантного фермента СОД. Отно-

Таблица 4

Корреляция динамики концентрации Na плазмы у количества осложнений во время и после жары

Пары	n	r, Spearman	t (N-2)	p
Δ исх-2 Na и ККТж	123	0,347417	4,22430	0,000045
Δ исх-2 Na и ККТп	123	0,257654	3,04035	0,002858
Δ исх-2 Na и ХСНж	123	0,275945	3,62009	0,000395
Δ исх-2 Na и ХСНп	123	0,247924	3,23708	0,001468
Δ исх-2 Na и НРСж	123	0,287378	3,79516	0,000209
Δ исх-2 Na и НРСп	123	0,303009	4,02188	0,000089

Примечание: НРСж – НРС желудочков, НРСп – НРС предсердные.

шение МДА/СОД, характеризующее “окислительный потенциал” крови, достоверно возросло в период летней жары и снижалось до исходных значений в период осеннего понижения температуры (таблица 5). Таким образом, в период летнего увеличения температуры опасность возникновения ОС у пациентов с риском ССЗ возрастает, но снижается с сезонным понижением температуры.

Для оценки клинического значения смещения МДА/СОД пациенты были разделены на две группы (гр.) – тех, у кого это соотношение смешалось в сторону активации проокислительной системы (ПОС) (увеличивалось), и тех, у кого оно смешалось в сторону антиокислительной системы (АОС) (уменьшалось) (таблица 6). У 65% пациентов вне зависимости от пола, возраста, характера основного заболевания это соотношение в жару уменьшалось. Доля больных, у которых антиперекисные процессы активизировались уже на 1 визите, составила всего 28%. Пациенты с более быстрым “включением” АОС клинически лучше переносили жару: у них реже возникали НРС, реже развивались или усугублялись явления ХСН. Уровень Na у них повышался больше, а ДАД снижалось меньше, чем у больных с преобладанием ПОС. Таким образом, можно предположить ассоциацию высокой активности АОС с лучшей адаптацией больных ССЗ к жаре. Об этом свидетельствует умеренная отрицательная корреляция ККТж и динамики МДА ($r = -0,264$, $p = 0,047$).

Таблица 5

Изменение параметров ОС у обследуемых пациентов в период повышения температуры и после его окончания

Параметры	Исходно, май 2012	1 визит (жара), июль-август 2012	P_{0-1}	2 визит (сентябрь), сентябрь 2012	P_{0-2}
окЛНП, ед/л	75,9 (71,2; 80,5)	79,8 (74,5; 85,1)	$< 0,1$	69,1 (64,6; 73,6) $P_{1-2} = 0,0001$	0,01
МДА, мкмоль/л	4,3 (1,7; 7,0)	4,8 (2,2; 7,5)	0,0001	4,7 (2,1; 7,3)	0,0001
СОД, ед/г Нб	938 (844; 976)	901 (826; 976)	нд	1061 (985; 1138) $P_{1-2} = 0,004$	0,04
МДА/СОД	3,2 (2,5; 4,6)	4,0 (3,0; 4,7)	0,02	3,6 (3,2; 4,0) $P_{1-2} = 0,003$	нд

Таблица 6

Сравнительная характеристика пациентов со смещением соотношения СОД/МДА в сторону увеличения или уменьшения.

	МДА/СОД ↑, n=26	МДА/СОД ↓, n=59	p
% ХСН в жару	4 (15,4%)	13 (22,4%)	0,048
% НРС в жару	7 (26,9%)	22 (37,3%)	0,06
Натрий $\Delta_{\text{исх-2виз}}$, ммоль/л	1,2 1,0 (0,0;2,6)	0,8 1,0 (0,2;1,3)	0,045
САД $\Delta_{\text{исх-2виз}}$, мм рт.ст.	0,0 (-6,5;4,2)	-3,5 (-10,4;-0,8)	нд
ДАД $\Delta_{\text{исх-2виз}}$, мм рт.ст.	0,0 (-1,7;5,7)	0,0 (-6,0;-0,01)	0,05
СПВ $\Delta_{\text{исх-2виз}}$, м/с	-0,2 (-1,2;0,4)	0,0 (-0,6;0,2)	нд

Выводы

Летняя жара, даже не выходящая за границы климатической нормы, ассоциируется с увеличением числа ССО у части больных ССЗ. Ухудшение самочувствия в жару отмечали 46,3% больных.

С худшей адаптацией к жаре ассоциировалось преобладанием ПОС над АОС, меньшая степень снижения АД и СПВ, более выраженное, избыточное, повышение уровня Na плазмы, а также более старший возраст.

Литература

- Climate change and communicable diseases in the EU Member States. Handbook for national vulnerability, impact and adaptation assessments. Eur Centre Dis Prevent Cont 2010; 42 p.
- Wildfires and heat waves in the Russian Federation. Health recommendations August 19, 2010, 19 p. Russian (Природные пожары и аномальная жара в Российской Федерации. Медико-санитарные рекомендации 19 августа 2010 г., 19 стр).
- Fouillet A, Rey G, Laurent F, et al. Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. Int Arch Occup Environ Health 2006; 80 (1): 16–24.
- Bouchama A, Dehbi M, Mohamed G, et al. Prognostic factors in heat wave-related deaths; a meta-analysis. Arch Intern Med 2007; 167: 2170–6.
- Curriero F, Heiner KS, Samet JM, et al. Temperature and mortality in 11 cities of the Eastern United States. Am J Epidemiol 2002; 155: 80–7.
- Lammintausta R, Syvalahti E, Pekkarinen A. The change in hormones reflecting sympathetic activity in the Finnish sauna. Ann Clin Res 1976; 8: 266–71.
- Karvonen MJ, Friberg O, Anttila E. Urine flow and water balance in the sauna-bath. Ann Med exp Fenn 1955; 33: 326–36.
- Finn AL. Effect of aldosterone administration on electrolyte excretion and GFR in the rat. Am J Physiol 1963 (Feb); 204–44.
- Russian recommendations "Diagnosis and correction of disorderslipid exchange in the prevention and treatment of atherosclerosis", V revision. Moscow 2012, 23p. Russian (Российские рекомендации "Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза". V пересмотр. Москва 2012; 23 с).
- Revitch B. Temperature curves of mortality and the area of thermal comfort: heat waves and mortality: Hot summer of 2010 in Moscow ELECTRONIC VERSION NEWSLETTER "POPULATION AND SOCIETY" INLIT.RU: <http://www.polit.ru>, available March 13, 2013. Russian (Ревич Б. Температурные кривые смертности и область температурного комфорта: Волны жары и смертность: Горячее лето 2010-го в Москве ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ БЮЛЛЕТЕНЯ "НАСЕЛЕНИЕ И ОБЩЕСТВО" ПОЛИТ.РУ: <http://www.polit.ru>, доступно 13 марта 2013г).
- Revitch BA, Maleev VV. Climate change and health of population in Russia: situation analysis and forecasts. M. Lenanl, 2011, 208 p. Russian (Ревич Б. А., Малеев В. В. Изменения климата и здоровье населения России: анализ ситуации и прогнозные оценки. М., Ленанл 2011; 208 с).
- Great Medical Encyclopedia. Tom 1. The famous editor Academician Petrovsky, the publishing house "Soviet encyclopedia". Moscow 1974; 576 p. Russian (Большая медицинская энциклопедия. Том 1. Гл. редактор академик Б. В. Петровский; издательство "Советская энциклопедия". Москва 1974; 576 с).
- Umudova ZI. Physiology and pathology of the cardiovascular system in a hot climate. Tashkent. Gosizdat UzSSSR 1949; 296 p. Russian (Умидова З. И. Физиология и патология сердечно-сосудистой систем в условиях жаркого климата. Ташкент. Госиздат УзССР 1949; 296 с).
- Miyata M, Kihara T, Kubozono T, et al. Beneficial effects of Waon therapy on patients with chronic heart failure: Results of a prospective multicenter study. J Cardiology 2008; 52: 79–85.
- Gora EP. Human Ecology. Dropha 2007; 145 p. Russian (Гога Е. П. Экология человека. Дрофа 2007; 145 с).
- Grant PJ, Tate GM, Hughes JR, et al. Davies JA, Prentice CR. Does hypernatraemia promote thrombosis? Thromb Res 1985; 40 (3): 393–9.