

4. Global disease burden of conditions requiring emergency surgery / B. Stewart [et al.] // British Journal of Surgery, 201, № 101(1). С. 9–22.

5. Панкратов, С. Г. Мобильные технологии в здравоохранении (mHealth) / С. Г. Панкратов, Т. Ю. Знаменская // Менеджер здравоохранения. 2014. № 3. С. 34–47.

6. Семутенко, К. М. Эффективность использования специализированных мобильных приложений для проведения пациентами самостоятельного управляемого лечения хронических неинфекционных заболеваний / К. М. Семутенко // Проблемы здоровья и экологии. 2017. № 2 (52). С. 75–80.

УДК 612.014.4:546.293

**ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА ЧЕЛОВЕКА ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ
ПРЕБЫВАНИИ В АРГОНОСОДЕРЖАЩИХ ГИПОКСИЧЕСКИХ ГАЗОВЫХ СРЕДАХ**

***Кочубейник Н. В.¹, Багдасарьян А. С.², Чеботов С. А.³,
Дохов О. В.⁴, Бугаян С. Э.³, Скляр А. В.³***

**¹Муниципальное бюджетное учреждение здравоохранения
«Городская больница № 6»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации
г. Ростова-на-Дону, Российская Федерация,**

²Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Кубанский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

г. Краснодар, Российская Федерация,

³Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Ростовский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

г. Ростова-на-Дону, Российская Федерация,

⁴Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Одним из ключевых направлений в системе медико-физиологического обеспечения специалистов с напряженными, тяжелыми и опасными условиями труда (военнослужащие, спасатели, операторы сложных эргатических систем, спортсмены и др.) является поиск и апробация перспективных средств и методов повышения работоспособности, профилактики развития профессионально обусловленных заболеваний, лечения и реабилитации больных, раненых и пострадавших [1, 4, 8, 9]. В настоящее время в военной и профессиональной медицине все больше внимания уделяется средствам «искусственной адаптации» к естественным и преформированным факторам внешней среды, что позволяет добиться расширения собственных функциональных резервов организма (ФРО), активации специфической и неспецифической резистентности здорового и больного человека и, в конечном итоге, — повышения профессиональной работоспособности [5, 6, 8, 9 и др.].

К подобным методам можно в полной мере отнести, например, различные варианты гипоксической терапии (ГТ), эффективность которых доказана в ряде исследований [6–9 и др.]. Клинические, профилактические, реабилитационные эффекты ГТ связаны с искусственной адаптацией клеток и тканей организма к эпизодам транзиторной гипоксии, являющейся одним из ключевых патогенетических факторов при формировании многих пограничных и патологических функциональных состояний человека.

Инновационным вариантом ГТ является так называемая «аргоногипоксическая терапия» (АГТ) — метод, основанный на коррекционных и адаптационных эффектах гипоксических газовых смесей с повышенным содержанием аргона. Установлено, что добавление аргона в гипоксические дыхательные смеси, применяемые для реализации метода АГТ, существенно ускоряет и качественно модифицирует адаптационные реакции в организме, обеспечивая повышение и закрепление терапевтических эффектов гипокситерапии [10–12].

Однако внедрение таких сред в практику военной, профессиональной, спортивной медицины требует обязательной и детальной проверки безопасности воздействия их для человека.

Цель

Оценка липидного обмена человека при длительном (15 сут.) пребывании добровольцев в аргоносодержащих гипоксических ИГС для (АГИГС) подтверждения безопасности использования аргона в лечебно-профилактических целях.

Материал и методы исследования

Исследования проводились на испытательном стенде (ИС) в АО «АСМ» (С.-Петербург) с участием 6 добровольцев-мужчин в возрасте 27–33 лет (5 человек) и 53 года (1 человек). Отбор добровольцев был проведен с учетом ряда критериев: необходимый уровень состояния здоровья и функциональных возможностей организма; подписание добровольного информированного согласия на участие в исследованиях.

В период изоляции в помещениях ИС формировались АГИГС состава: аргон — 35 %, кислород — 14 %, азот — остальное, при нормальных величинах барометрического давления и других параметров микроклимата. Длительность периода изоляции составляла 15 сут.

В течение периода изоляции, кроме постоянного наблюдения, проводились комплексные исследования функционального состояния добровольцев. Одним из направлений этих исследований являлась оценка липидного метаболизма как одного из критериев безопасности пребывания в заданных, резко измененных условиях внешней среды.

Гематологические исследования выполнялись с использованием стандартных методик на автоматизированных биохимических анализаторах. Состояние липидного обмена оценивалось путем анализа общепринятых показателей [13]: общего холестерина, триглицеридов (ТГ), фракций липопротеинов — ЛП (низкой — ЛПНП, очень низкой — ЛПОНП, высокой — ЛПВП плотности), коэффициента атерогенности (КА).

Первичное биохимическое исследование проводилось за несколько дней перед началом периода изоляции. Контрольные анализы на этапе герметизации осуществлялись каждые 5 дней. Заключительное обследование выполнено на 10-е сут после окончания изоляции.

Статистическую обработку осуществляли с использованием п.п.п. «Статистика». Сравнение данных в динамике наблюдения проводили с использованием Т-критерия Вилкоксона. Результаты представлены в виде медиан (Me), 1-го и 3-го квартилей (Q25, Q75).

Исследования были организованы и проведены в соответствии с положениями и принципами действующих международных и российских законодательных актов, в частности, с Хельсинской декларацией 1964 г. с учетом ее пересмотров 1983 и 2013 гг. Легитимность исследований подтверждена заключением независимого этического комитета при Северном государственном медицинском университете.

Результаты исследований и их обсуждение

Показатели липидного обмена участников исследований в динамике наблюдения представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Показатели липидного обмена добровольцев (n = 6) на этапах контрольных исследований, Me (Q25; Q75)

Этап	Показатель, ед. изм. (референтные значения)					
	холестерин общ., ммоль/л (до 5,2)	триглицериды, ммоль/л (до 1,7)	ЛПНП, ммоль/л (до 3,3)	ЛПВП, ммоль/л (от 1,03)	ЛПОНП, ммоль/л (до 0,7)	A, отн. ед. (до 3,5)
Исх. состояние	4,93 (3,91; 7,1)	0,95 (0,77; 1,71)	2,99 (2,42; 4,89)	1,41 (1,23; 1,71)	0,4 (0,35; 0,65)	2,64 (2,06; 3,6)
5-е сут. изоляции	4,70 (4,32; 6,18)	0,97 (0,76; 1,75)	3,13 (2,5; 3,6)	1,16 (1,07; 1,24) p = 0,03	0,38 (0,24; 0,55) p = 0,044	2,92 (1,81; 4,5) p = 0,033
10-е сут. изоляции	4,91 (4,83; 6,86)	1,10 (1,02; 1,29) p = 0,049	3,24 (3,08; 4,86)	1,2 (1,05; 1,4) p = 0,047	0,37 (0,35; 0,65)	2,88 (2,46; 4,65) p = 0,045
15-е сут. изоляции	4,79 (4,51; 6,71)	0,95 (0,78; 1,40)	3,1 (2,85; 5)	1,25 (1,12; 1,34)	0,37 (0,36; 0,75)	2,77 (2,58; 4,12) p = 0,049
Через 10 сут. после оконч. изоляции	4,82 (3,95; 6,69)	1,02 (0,81; 1,27)	3,07 (2,74; 4,04)	1,31 (1,03; 1,45)	0,5 (0,2; 0,62)	2,7 (2,11; 3,75)

Примечание. Уровень значимости различий показателей по сравнению с исходным состоянием — p.

При первичном обследовании у 2 из 6 добровольцев были выявлены признаки умеренной дислипидемии (повышение содержания холестерина, ЛПНП, ЛПОНП, коэффициента атерогенности, снижение концентрации ЛПВП), носившей наследственный характер. Данные явления не сопровождались значимыми клиническими проявлениями и не рассматривались как противопоказание к допуску этих добровольцев к исследованиям.

В процессе изоляции в АГИГС со стороны показателей метаболизма липидов выявлены сдвиги, заключающиеся в умеренном повышении уровня триглицеридов, а также изменениях соотношений фракций липопротеинов, приводящих к повышению КА циркулирующей крови.

По мере продолжения пребывания в АГИГС у всех добровольцев отмечались явления срочной адаптации к измененным условиям обитаемости, что проявилось, в том числе, в прогрессивном снижении концентрации холестерина и триглицеридов, редукции КА. При этом у 4 из 6 обследованных лиц к моменту окончания этапа изоляции эти показатели уже находились в рамках референтных значений. У остальных 2 человек, у которых даже исходные параметры жирового обмена несколько превышали нормативные величины, также было отмечено их снижение (по сравнению с начальным этапом изоляции), приведшее практически к достижению фонового их уровня.

Известно, что повышение уровня общего холестерина, триглицеридов, изменение соотношения фракций липопротеинов является неспецифическим ответом организма на возмущающий фактор и обусловлено участием данных веществ в синтезе так называемых гормонов «стресса и адаптации», формировании клеточных мембран [7, 9]. Поэтому такие сдвиги метаболизма липидов мы рассматривали как отражение развития в организме компенсаторных реакций, направленных на экстренное приспособление к измененным условиям внешней среды. Подобные тенденции зафиксированы также и в других исследованиях, где оценивалось влияние на липидный обмен человека длительной герметизации в нормоксических и гипоксических [14–16]. Следовательно, выявленные сдвиги липидного обмена были обусловлены, прежде всего, воздействием длительной изоляции и сопутствующих гиподинамии, десинхроноза, отсутствия инсоляции, изменением режима питания и др.

При этом об отсутствии декомпенсационных нарушений метаболизма и, следовательно, о безопасности АИГС для организма свидетельствовал тот

факт, что уже через 10 дней после окончания изоляции имевшие место отклонения показателей липидного обмена имели явные тенденции к нормализации.

Заключение

Таким образом, выявленные в исследовании факты, кроме отражения общих закономерностей адаптационно-приспособительных реакций человека при длительном воздействии измененных условий внешней среды, свидетельствовали о безопасности воздействия на организм повышенных концентраций аргона в ИГС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новицкий, А. А. Синдром хронического эколого-профессионального перенапряжения и проблема сохранения здоровья личного состава в процессе военно-профессиональной деятельности / А. А. Новицкий // Особенности изменений внутренних органов у раненых и больных в экстремальных условиях Афганистана: Труды ВМедА. СПб.: ВМедА, 1994. Т. 235. С. 8–18.
2. Сохранение и повышение военно-профессиональной работоспособности специалистов флота в процессе учебно-боевой деятельности и в экстремальных ситуациях: метод. рекомендации / под ред. Ю. М. Боброва, В. И. Кулешова, А. А. Мясникова. М., 2014. 104 с.
3. Профессиональная и медицинская реабилитация спасателей / под ред. С. Ф. Гончарова. М.: Паритет Граф, 1999. 320 с.
4. Чиж, И. М. Военная медицина и медицина катастроф / И. М. Чиж // Медицина катастроф. 2010. № 2 (70). С. 56–63.
5. Обоснование использования циклических инфракрасных воздействий для оптимизации профессиональной работоспособности / В. Ю. Скокова [и др.] // Военно-медицинский журнал. 2007. Т. СССХХVIII, № 3. С. 74–75.
6. Коррекция отклонений психофизиологического статуса лиц опасных профессий путем использования гипоксических газовоздушных сред / Д. В. Шатов [и др.] // Экология человека. 2014. № 9. С. 3–7.
7. Горанчук, В. В. Гипокситерапия / В. В. Горанчук, Н. И. Сапова, А. О. Иванов. СПб.: ООО «ОЛБИ-СПБ», 2003. 536 с.
8. Основы барофизиологии, водолазной медицины, баротерапии и лечения инертными газами / Б. Н. Павлов; под ред. акад. А. И. Григорьева. М.: ГранПолиграф, 2008. 496 с.
9. Благинин, А. А. Гипоксическая тренировка как метод коррекции пограничных функциональных состояний организма операторов сложных эргатических систем / А. А. Благинин, И. И. Жильцова, Г. Ф. Михеева. Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2015. 106 с.
10. Изменения кардиореспираторных показателей человека при дыхании газовоздушными смесями с повышенным содержанием аргона / А. О. Иванов [и др.] // Сборник науч. статей VII Междунар. интернет-конф. «Военная и экстремальная медицина: перспективы развития и проблемы преподавания». Гомель, 2019. С. 19–22.
11. Аргоногипокситерапия в медико-психологической реабилитации лиц с синдромом «хронической усталости» / Н. В. Кочубейник [и др.] // Обмен веществ при адаптации и повреждении. Дни молекулярной медицины на Дону: матер. XVII науч.-практ. конф. с междунар. участием. Ростов н/Д., 2018. С. 28–29.
12. Сравнительная оценка эффективности аргоногипоксических и азотногипоксических тренировок в повышении резистентности человека к транзитной аноксии / В. Н. Склярков [и др.] // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2018. Т. 52, № 7. С. 219–223.
13. Биохимия / под ред. Е. С. Северина. М.: Медицина, 2003. 782 с.
14. Липидный и углеводный метаболизм и профиль экспрессии микроРНК у человека в условиях 17-суточного изоляционного эксперимента по имитации космического полета «Sirius-17» / А. Р. Ниязов [и др.] // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2018. Т. 52, № 7 (спецвыпуск). С. 175.
15. Особенности липидного обмена у испытуемых в динамике 17-суточной изоляции в гермообъеме / Е. А. Маркина [и др.] // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2018. Т. 52, № 7 (спецвыпуск). С. 146–148.
16. Особенности изменений метаболизма человека при длительной герметизации в аргоносодержавшей гипоксической газовоздушной среде / А. О. Иванов [и др.] // Морская медицина. 2018. № 2. С. 7–12.

УДК 621.039:614.876]-044.367(477+521.16)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИЧИН И ИСХОДОВ КАТАСТРОФ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС И НА АЭС ФУКУСИМА-1

Кульчик Е. Э.

Научный руководитель: А. Г. Герасимчик

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Авария на атомной электростанции (АЭС) «Фукусима Дайити» стала одной из крупнейших экологических катастроф за последние годы. В общественном