

УДК 615.835:33:612.33

А.О. Иванов, Н.В. Кочубейник, Д.В. Шатов, В.Ю. Скокова, С.Э. Бугаян,
С.Г. Афондииков, С.М. Грошили

ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ САНОГЕННЫХ ЭФФЕКТОВ ЦИКЛИЧЕСКОГО ПРЕБЫВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА В НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИЧЕСКОЙ СРЕДЕ

Научно-исследовательский институт (кораблестроения и вооружения ВМФ)

ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»,

Россия, 190013, Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 30,

Ростовский государственный медицинский университет,

Россия, 344022, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29.

Цель: исследование приспособительных гемодинамических реакций, формирующихся у человека при циклическом (ежедневно, в течение 2 часов, всего 15 процедур) пребывании в условиях нормобарических гипоксических газовых сред с содержанием кислорода в азоте 15% (НГТС-15).

Материалы и методы: в исследовании приняли участие 12 мужчин в возрасте 25-52 лет. В процессе циклического пребывания в НГТС-15 у испытуемых оценивались параметры системного и мозгового кровотока.

Результаты: на начальном этапе проведения процедур в ответ на пребывание в НГТС у обследованных лиц зафиксированы реакции системного кровообращения гиперкинетического типа а именно учащение ритма сердца, повышение системного артериального давления и сердечного выброса при снижении периферического сосудистого сопротивления. Параллельно выявлено увеличение притока крови в сосуды головного мозга и повышение тонуса магистральных мозговых сосудов. Дальнейшее проведение процедур пребывания в НГТС-15 сопровождалось статистически значимым снижением выраженности указанных реакций, что отражало постепенное снижение «стрессогенности» гипоксического воздействия за счет формирования в организме первичных адаптационных структурно-функциональных перестроек со стороны кислородтранспортных систем, регуляторных и пластических процессов. Выявлен также факт оптимизации параметров системной и регионарной гемодинамики, регистрируемых в нормальных условиях газовой среды, по мере проведения циклических гипоксических воздействий.

Заключение: при гипоксических воздействиях на организм имеет место централизация кровообращения, направленная на поддержание кислородного обеспечения жизненно важных органов. Результатом гипоксической тренировки является снижение выраженности данной реакции за счет повышения надежности функционирования системы гемодинамики и ее регуляторных механизмов.

Ключевые слова: нормобарическая гипоксическая среда, гемодинамические реакции.

A.O. Ivanov, N.V. Kochubeynik, D.V. Shatov, V.J. Skokova, S.E. Bugaian,
S.G. Afendikov, S.M. Groshilin

HEMODYNAMIC MECHANISMS OF CLINICAL EFFECTS OF CYCLIC STAY OF A HUMAN IN NORMOBARIC HYPOXIC ENVIRONMENT

CRI of shipbuilding and weapons of the Navy of the MTRC of the Navy «Naval Academy»,

30 Chapayeva st., St. Petersburg, 190013, Russia.

Rostov state medical university,

29 Nakhichevsky st., Rostov-on-Don, 344022, Russia.

Purpose: in order to assess the adaptive hemodynamic responses formed in humans during cyclic stay (daily, for 2 hours, 15 sessions in total) in normobaric hypoxic gaseous environment with oxygen content in nitrogen of 15% (NHGE-15).

Materials and methods: a study has been conducted with participation of 12 male test subjects aged 25-52. In course of cyclic stay in NHGE-15, systemic and cerebral blood flow parameters were evaluated in the test subjects.

Results: in response to stay in NHGE, at the initial stage of the testing procedure, the test subjects showed hyperkinetic systematic circulation reactions: cardiac acceleration, increase in systemic blood pressure and cardiac output, with decrease in

peripheral vascular resistance. At the same time, an increase in blood flow to cerebral vessels and hypersthenia in major cerebral vessels were revealed. Further stay in NHGE-15 was accompanied by a statistically significant reduction in severity of the above responses reflecting a gradual decrease in «stressfulness» of hypoxic effect due to formation in the body of primary adaptational structural and functional alterations in oxygen transport systems, regulatory and plastic processes. The fact of systemic and regional hemodynamics parameter optimizing was also revealed, recorded under normal conditions of gaseous environment, in course of the cyclic hypoxic impact.

Summary: hypoxic exposure on the human body leads to centralization of the circulatory system, aimed at the maintenance of oxygen supply of vital organs. The result of hypoxic training is to reduce the severity of the reaction by increasing the reliability of functioning of the system of hemodynamics and its regulatory mechanisms.

Keywords: normobaric hypoxic gaseous environment, hemodynamic responses.

Введение

К настоящему времени накоплен большой фактический материал, касающийся использования в профилактической, клинической, реабилитационной, спортивной медицине метода нормобарической гипоксической терапии (НГТ) [1, 2, 3, 4]. Доказано, что использование НГТ позволяет мобилизовать собственные ресурсы организма здорового и больного человека, сопровождается оптимизацией механизмов нейрогуморальной регуляции, приводит к повышению общей резистентности [3, 5, 6]. Другими достоинствами данного метода является безопасность применения, возможность строгой дозировки тренирующего фактора, сочетаемость процедур гипоксического воздействия с другими медикаментозными и немедикаментозными средствами коррекции пограничных и патологических функциональных состояний [1, 7, 8].

В настоящее время для реализации метода НГТ разработаны инновационные технологические решения, позволяющие предположить возможности расширения использования данного метода в лечении и реабилитации больных, раненых и пострадавших. К таким решениям можно отнести недавнюю разработку нормобарических гипоксических комплексов (НГК), моделирующих формирование в герметизируемой помещении-камере нормобарической гипоксической газовой среды (НГГС) с понижением содержания кислорода в азоте до 9%. Комплексы позволяют автоматически поддерживать заданные параметры НГГС без изменения барометрического давления в камере (палате), в том числе при длительном пребывании человека в любом положении и без ограничения активности. Данное решение значительно расширяет диапазон применения НГТ в клинике, поскольку использование традиционных гипоксических устройств (гипоксикаторов) «масочного» типа имело существенные ограничения в связи с необходимостью дыхания пациента через маску. При таком варианте формирования НГГС отсутствует возможность использования режимов терапии с пролонгированием экспозиции гипоксического стимула более 30-40 мин (как это имеет место при масочных вариантах дыхания), что зачастую является необходимым для достижения желаемого лечебно-профилактического эффекта [9, 10]. Кроме крайне выраженного неудобства при масочном дыхании, у пациента (тренируемого) отсутствует возможность активного перемещения, выполнения параллельных назначаемых процедур (например, физической нагрузки, умственной работы, физиотерапевтических мероприятий). При использо-

вании традиционных гипоксикаторов зачастую имеет место нехватка объема газовой смеси при развитии у пациента компенсаторной гипервентиляции [6]. Кроме этого, пребывание в гипоксической среде, по сведениям ряда авторов, сопровождается дополнительным спектром саногенных эффектов гипоксического стимула, реализуемых через покровы тела [2]. Перечисленные и ряд других преимуществ реализации НГГС в условиях НГК инициируют проведение физиологических исследований по оценке саногенных эффектов данного варианта гипоксической терапии, позволяющих обоснованно назначать данный метод в профилактических или лечебных целях.

Цель исследования – оценка приспособительных гемодинамических реакций человека при пролонгированном до нескольких часов циклическом пребывании в условиях НГГС.

Материалы и методы

Тип исследования – проспективное когортное. К исследованиям были привлечены 12 добровольцев-мужчин в возрасте 25-52 лет, не имевших противопоказаний по состоянию здоровья к пребыванию в условиях НГГС. Все обследуемые лица подписали добровольное информированное согласие на участие в исследовании и были застрахованы на случай нарушений здоровья.

Исследования проводилось с использованием НГК «Нурохисо» (США), в помещении которого создавались условия НГГС с содержанием кислорода 15% (около 15 кПа), азот – остальное (НГГС-15). Экспозиция ежедневного пребывания испытуемых в указанных условиях составляла 2 часа, общее число процедур – 15. Процедуры проводились, как правило, в послеобеденное время.

Для детальной оценки компенсаторно-приспособительных изменений со стороны системы кровообращения обследованных лиц был сформирован методический комплекс, позволивший проводить детальную оценку параметров системной и регионарной гемодинамики непосредственно в процессе пребывания испытуемых в НГГС.

Для измерения систолического (САД), диастолического (ДАД) артериальных давлений использовали стандартные или автоматизированные тонометры. Ряд параметров системного и регионарного кровообращения регистрировали при помощи многоцелевого полирегистратора (МПР) «КАРДиЗ/9» (РФ). Частоту сердечных сокращений (ЧСС) фиксировали с использованием ритмокардиографического модуля МПР.

Ударный объем сердца и минутный объем кровообращения рассчитывали по показателям интегральной тетраполярной реограммы тела [11], которую записывали на реографическом модуле МПР. В качестве дополнительных гемодинамических критериев, характеризующих состояние и регуляцию системной гемодинамики, по специальным формулам [11] рассчитывали: ударный и сердечный индексы (УИ, СИ), среднединамическое давление (СДД), общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС), вегетативный индекс Кердо (ВИК).

Реоэнцефалограмму (РЭГ) регистрировали в фронтально-мастоидальном отведении доминантного полушария, определяли стандартные параметры РЭГ [12]: ППср. – средний за 10-15 циклов пульсовой приток; КТНср. – средний коэффициент тонического напряжения сосудов; ДКИср. – средний дикротический индекс, МП – минутный приток крови в сосуды мозга.

Исследования кровообращения проводились перед входом обследованных в помещение с НГТС-15 и примерно за 10 мин. до окончания процедур. Регистрация по указанной схеме проводилась четырежды: в процессе проведения 1-й, 5-й, 10-й и 15-й процедур.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с использованием п.п.п. «Statistica» v.10.0. Результаты представлялись в виде медиан (Me), нижнего и верхнего квартилей (Q25; Q75). Оценку значимости различий показателей на этапах наблюдения проводили при помощи непараметрических критериев (Вилкоксона, критерий знаков). Нулевая гипотеза об отсутствии различий отвергалась при уровне значимости $p < 0,05$.

Проведение исследований было организовано и проведено в соответствии с положениями и принципами действующих международных и российских законодательных актов, в частности, с Хельсинской декларацией 1975 г. и ее пересмотра 2013 г. Легитимность исследований подтверждена заключением независимого этического комитета при Северном ГМУ.

Результаты и их обсуждение

Все обследованные лица выполнили предписанную

программу по периодическому пребыванию в заданных НГТС-15. Случаев существенного ухудшения самочувствия, связанных с воздействием гипоксического стимула, недопустимых отклонений параметров кровообращения и других показателей функционального состояния не отмечено ни у одного из обследуемых лиц в течение всего периода наблюдения.

Результаты исследований параметров системной гемодинамики на контрольных этапах наблюдения представлены в табл. 1. Как следует из анализа данных первичного (нормоксического) обследования, у всех испытуемых регистрируемые показатели находились в пределах референтных значений, что явилось обязательным условием допуска испытуемых к исследованиям. В ответ на пребывание в НГТС-15 на начальном этапе проведения процедур у обследованных лиц зафиксированы реакции системного кровообращения гиперкинетического типа. В частности, имел место значимый прирост САД и ДАД (САД повышалось на 6-8 мм рт.ст., ДАД – на 5-6 мм рт.ст.), что закономерно сопровождалось увеличением СДД (примерно на 3-4 мм рт.ст.). Статистически значимым оказался также прирост ЧСС, составивший 6-8 уд./мин по сравнению с нормоксическими условиями. Перечисленные сдвиги привели к умеренному (на 10-18%) увеличению минутного объема кровообращения, чему способствовало, в том числе, снижение ОПСС (на 15-17%) в ответ на гипоксический стимул.

Все выявленные реакции были направлены на повышение кровоснабжения жизненно важных органов, сохранение газового гомеостаза при дефиците кислорода во вдыхаемом воздухе. При этом умеренная выраженность этих сдвигов (при отсутствии, как указывалось выше, субъективных симптомов кислородной недостаточности) свидетельствовала, в целом, о компенсации гипоксического воздействия выбранной интенсивности. С другой стороны, такие реакции отражали достаточную интенсивность выбранных гипоксических воздействий, необходимую для формирования в организме адаптационного «структурно-функционального следа», который является основой саногенных эффектов тренирующе-адаптирующих лечебных факторов [13].

Таблица 1.

Динамика показателей системного кровообращения испытуемых (n=12) при циклическом пребывании в НГТС-15 [Me (Q₂₅; Q₇₅)]

Показатель, ед. изм.	Порядковый номер процедуры Период измерения							
	1		5		10		15	
	Нормоксия	НГТС	Нормоксия	НГТС	Нормоксия	НГТС	Нормоксия	НГТС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
САД, мм рт. ст.	122 (113; 129)	128 (120; 135) p=0,043	118 (113; 126)	122 (113; 130) P=0,050	117 (109; 125)	122 (115; 130)	116 (104; 125) P=0,044	118 (110; 127) P=0,044
ДАД, мм рт. ст.	75 (74; 83)	82 (77; 88) p=0,043	71 (65; 79)	75 (68; 83) p=0,049 P=0,047	73 (68; 81)	75 (70; 80)	71 (69; 78) P=0,047	73 (69; 82) P=0,049

1	2	3	4	5	6	7	8	9
СДД, мм рт. ст.	91,5 (84,2; 96,7)	93,9 (86,7; 99,0) p=0,034	89,5 (81,5; 97,2)	90,7 (83,0; 99,3) p=0,050 P=0,039	87,0 (81,3; 94,3)	88,9 (84,0; 97,9) P=0,039	84,8 (78,0; 91,7) P=0,044	87,3 (82,3; 93,7) P=0,039
ЧСС, уд./мин	71 (66; 75)	79 (72; 86) p=0,032	75 (65; 80)	80 (71; 86) p=0,044	68 (63; 74)	72 (66; 77) P=0,044	65 (62; 73) P=0,048	69 (62; 75) P=0,042
УИ, мл/м ²	36,6 (35,1; 39,3)	38,8 (37,0; 39,5)	38,5 (37,5; 40,3)	38,5 (35,3; 41,7)	37,3 (35,1; 40,3)	38,3 (35,6; 40,2)	38,2 (36,7; 39,8)	37,3 (35,7; 40,1)
СИ, л/(мин*м ²)	2,58 (2,49; 2,73)	3,20 (2,76; 3,36) p=0,027	2,82 (2,65; 3,07)	3,02 (2,91; 3,14) p=0,047	2,51 (2,35; 2,76)	2,61 (2,54; 2,96)	2,50 (2,40; 2,62)	2,51 (2,20; 3,05) P=0,040
ОПСС, дин/(с*см ²)	1636 (1517; 1807)	1407 (1239; 1729) p=0,022	1551 (1515; 1685)	1356 (1201; 1529) p=0,038	1548 (1412; 1807)	1420 (1173; 1577) p=0,047	1625 (1432; 1823)	1579 (1361; 1714)
ВИК, у.е.	-0,6 (-6,6; 1,4)	8,8 (0,1; 19,9) p=0,045	2,0 (-6,4; 16,7)	4,2 (-1,8; 18,8)	-2,8 (-4,0; 8,2)	2,0 (-1,0; 12,5)	-3,0 (-12,7; 6,8) P=0,048	-1,4 (-10,9; 8,5) P=0,047

Примечание. Уровень значимости различий по сравнению с нормоксическими условиями - p; с данными, зарегистрированными во время первой процедуры - P.

Детальный анализ полученной информации показал, что выраженность указанных гемодинамических реакций характеризовалась значительной индивидуальной вариабельностью, зависела от исходного уровня гипоксической резистентности испытуемых и имела тенденцию к снижению по мере продолжения цикла гипоксических воздействий. Так, уже ко второму этапу наблюдения максимально выраженный прирост СДД и ЧСС при пребывании в НГГС-15 не превышал 2 мм рт. ст. и 6 уд./мин от нормоксического уровня соответственно (p=0,044-0,050). Относительное увеличение СИ составляло 8-10% (p=0,047), изменения ОПСС не выходили за пределы -12% (p=0,038). Изменения остальных гемодинамических параметров оказались незначительными.

По мере продолжения цикла гипоксических воздействий реактивность параметров системной гемодинамики в ответ на пребывание в НГГС-15 снижалась у всех испытуемых, что привело к отсутствию значимых различий практически по всем регистрируемым показателям по сравнению с нормоксией уже после 10-й процедуры НГТ.

По всей видимости, подобная динамика реактивности параметров кровообращения отражала постепенное снижение «стрессогенности» заданного гипоксического воздействия за счет формирования в организме первичных адаптационных структурно-функциональных перестроек со стороны кислородообеспечивающих систем, регуляторных и пластических процессов. Кроме этого, важным аргументом в пользу данного предположения может служить факт оптимизации параметров системной гемодинамики, регистрируемых в нормальных условиях газовой среды, у всех испытуемых по мере проведения циклических гипоксических воздействий. К окончанию наблюдения отмечено статистически значимое снижение (по сравнению с первичным обследованием) таких показателей, как САД, ДАД, СДД, ЧСС, ВИК (p=0,044-0,049), что также свидетельствовало о повышении надежности

функционирования организма, расширении его функциональных возможностей. По нашему мнению, снижение гиперкинетических тенденций в состоянии и регуляции системной гемодинамики можно считать одним из ключевых саногенных эффектов рассматриваемого метода.

Результаты реоэнцефалографических исследований выявили наличие значимого влияния циклического пребывания человека в НГГС-15 также и на состояние мозгового кровотока (табл. 2). Анализ исходных величин показателей, характеризующих пульсовую и минутный приток крови к доминантному полушарию головного мозга, а также тонус магистральных и резистивных мозговых сосудов, выявил, что у большинства обследованных лиц имели место тенденции к умеренной централизации кровообращения, что, по мнению Н.И. Саповой и соавт. [14], может свидетельствовать о функциональных отклонениях в состоянии мозгового кровотока, обусловленных воздействием комплекса стрессогенных факторов внешней среды, хроническим утомлением, нервно-эмоциональным напряжением и др.

Изменения параметров РЭГ всех испытуемых при пребывании в НГГС-15 заключались в тенденциях к увеличению кровоснабжения головного мозга (пульсового и минутного притока) при повышении тонуса магистральных сосудов и реципрокном снижении сопротивления резистивных сосудов. Данные сдвиги, по всей видимости, направлены на компенсаторную централизацию кровообращения в ответ на гипоксию. Степень указанных реакций обратно пропорциональна гипоксической резистентности организма. Об этом, в частности, свидетельствовал тот факт, что максимально выраженная реактивность параметров РЭГ отмечена при проведении первой процедуры НГТ, когда ПП повышался на 16-20% по сравнению с нормоксией, МП – на 18-22%, КТН – на 25-30% (p<0,001), а относительное снижение ДКИ составило 12-15% (p=0,023).

Таблица 2.

**Динамика показателей РЭГ обследованных лиц (n=12) при циклическом пребывании
в НГТС-15 [Ме (Q₂₅; Q₇₅)]**

Показатель, единицы измерения	Порядковый номер процедуры Период измерения							
	1		5		10		15	
	Нормоксия	НГТС	Нормоксия	НГТС	Нормоксия	НГТС	Нормоксия	НГТС
ППср., Ом-1	1,72 (1,63; 1,88)	1,92 (1,80; 1,99) p<0,001	1,66 (1,59; 1,80)	1,84 (1,77; 1,93) p=0,012	1,60 (1,52; 1,70) P=0,044	1,70 (1,60; 1,79) p=0,025 P=0,045	1,52 (1,44; 1,67) P=0,034	1,62 (1,52; 1,75) p=0,047 P=0,025
МП, у.е.	11,3 (10,7; 12,0)	13,8 (12,8; 14,2) p<0,001	10,4 (10,0; 11,7)	11,9 (11,1; 12,4) p=0,022 P=0,047	10,7 (10,3; 11,2) P=0,049	12,7 (12,3; 13,5) p=0,020	10,2 (9,4; 11,0) P=0,024	10,8 (9,9; 11,6) p=0,047 P=0,022
КТНср., %	13,5 (12,5; 14,8)	17,2 (13,9; 18,4) p<0,001	13,2 (12,3; 13,8)	16,9 (16,0; 17,7) p<0,001	13,0 (12,2; 13,7)	16,2 (15,0; 17,1) p=0,024	12,7 (11,8; 13,2) P=0,044	13,0 (12,3; 13,4) P=0,01
ДКИср., %	62,6 (58,9; 65,1)	60,2 (55,4; 62,7) p=0,023	61,2 (58,6; 64,2)	58,0 (56,2; 62,0) p=0,034	61,0 (57,1; 63,4) P=0,048	55,6 (53,0; 60,9) p=0,038 P=0,044	59,7 (55,8; 62,5) P=0,048	53,5 (51,7; 61,0) p=0,040 P=0,005

Примечание. Уровень значимости различий по сравнению с нормоксическими условиями - p; с данными, зарегистрированными во время первой процедуры - P.

При дальнейшем наблюдении определялась устойчивая тенденция к уменьшению реактивности исследуемых показателей РЭГ у всех испытуемых в ответ на гипоксический стимул. Результаты заключительного обследования показали, во-первых, что изменения РЭГ при пребывании в НГТС-15 оказались наименьшими за весь период наблюдения: прирост ПП, МП и КТН у всех испытуемых не превышал 10% от нормоксического уровня (p=0,047-0,049), редукция ДКИ составляла 4-6% (p=0,040). Во-вторых, зафиксированы статистически значимые (p=0,005-0,025) изменения исследуемых параметров РЭГ, определяемых в нормоксических условиях, по сравнению с первичным обследованием. Данный феномен свидетельствовал о выраженном снижении избыточной централизации кровообращения испытуемых, у которых подобные тенденции имели место перед началом НГТ. Полученные данные также были рассмотрены как благоприятный кумулятивный эффект метода, основанного на применении циклических гипоксических

воздействий, использование которого перспективно при коррекции функциональных и органических нарушений регионарного кровотока.

Таким образом, проведенные исследования показали, что циклические гипоксические воздействия в апробированном нами режиме сопровождались характерными изменениями системной и регионарной гемодинамики, направленными на поддержание кислородного баланса организма. В результате курса НГТ в разработанном режиме в организме всех испытуемых отмечено формирование ранних адаптационных сдвигов, позволяющих компенсировать повторяющиеся воздействия адаптогенного фактора с меньшими «физиологическими затратами». Другими словами, имел место «переход» функционирования системного кровообращения на более экономичный и надежный уровень, что можно считать одним из ведущих саногенных эффектов разрабатываемого метода НГТ.

Авторы не имеют конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колчинская А.З. Интервальная гипоксическая тренировка, эффективность, механизмы действия / Под ред. А.З. Колчинской. – Киев: Елта, 2011. – 159 с.
2. Кулешов В.И. Выбор метода баротерапии - периодической гипобарической или гипербарической оксигенации / В.И. Кулешов, И.В. Левшин. – СПб., 2002. – 208 с.

3. Павлов Б.Н. Основы барофизиологии, водолазной медицины, баротерапии и лечения инертными газами / Б.Н. Павлов, В.В. Смолин, В.М. Баранов и др. / Под ред. акад. А.И. Григорьева. – М.: Грант Полиграф. – 2008. – 496 с.
4. Павловская Л.И. Интервальная нормобарическая гипокситерапия в комплексном санаторном лечении больных с хронической вертебрально-базиллярной недостаточностью: автореф. дисс... канд. мед. наук / Л.И. Павловская. – Томск, 2006. – 22 с.
5. Быковская Т.Ю. Влияние искусственной адаптации человека к условиям периодической нормобарической гипоксии на показатели эритроцитарного звена циркулирующей крови / Т.Ю. Быковская, Д.В. Шатов, А.О. Иванов и др. // Медицинский вестник Юга России. – № 4. – 2014. – С. 31-34.
6. Горанчук В.В. Гипокситерапия / В.В. Горанчук, Н.И. Сапова, А.О. Иванов. – СПб: ООО «ОЛБИ-СПб», 2003. – 536 с.
7. Борукаева И.Х. Эффективность интервальной гипоксической тренировки при бронхиальной астме у детей и подростков / И.Х. Борукаева // Педиатрия им. Г.Н. Сперанского. – Том 86, № 4. – 2007. – С. 29-35.
8. Шатов Д.В. Восстановление функциональных возможностей организма специалистов опасных профессий путём использования гипоксических газовых сред / Д.В. Шатов, С.М. Грошин, А.О. Иванов и др. // Медицинский вестник Юга России. – 2014. – № 2. – С. 108-112.
9. Иванов А.О. Влияние циклического пребывания в условиях искусственных нормобарических гипоксических сред на максимальную аэробную производительность человека / А.О. Иванов, В.Ф. Беляев, В.А. Михеев и др. // Материалы Межотраслевой науч.-практ. конф. «Кораблестроение в XXI веке: состояние проблемы, перспективы» (ВОКОР-14). – СПб., 2014. – С. 28-30.
10. Шатов Д.В. Коррекция отклонений психофизиологического статуса лиц опасных профессий путём использования гипоксических газоздушных сред / Д.В. Шатов, В.С. Грошин, Ю.Е. Барачевский и др. // Экология человека. – 2014. – № 9. – С. 3-7.
11. Загрядский В.П., Сулимо-Самуйлло З.К. Методы исследования в физиологии военного труда / В.П. Загрядский, З.К. Сулимо-Самуйлло. – Л.: Б.и., 1991. – 112 с.
12. Яруллин Х.Х. Клиническая реоэнцефалография / Х.Х. Яруллин. – М.: Медицина, 1983. – 271 с.
13. Медведев В.И. Адаптация человека / В.И. Медведев. – СПб.: Институт мозга человека РАН, 2003. – 584 с.
14. Сапова Н.И. Центральная и периферическая гемодинамика при гипоксической тренировке у больных нейродиректорной дистонией / Н.И. Сапова, Н.Н. Сметанина // Морской медицинский журн. – 2000. – № 1. – С. 21-26.

ПОСТУПИЛА: 01.06.2016

УДК 616.34/35-006.66-033.2:616.36]-089.8:616-036.8

В.Е. Колесников

МАЛОИНВАЗИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕЧЕНИИ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА С МЕТАСТАЗАМИ В ПЕЧЕНЬ

*Ростовский научно-исследовательский онкологический институт,
Россия, 344037, г. Ростов-на-Дону, ул. 14-я линия, 63. E-mail: kolaksay@yandex.ru*

Цель: изучить результаты применения малоинвазивных технологий в комбинированном лечении колоректального рака с метастазами в печень.

Материалы и методы: проанализированы результаты лечения 55 больных колоректальным раком с метастазами в печень T2-3N0-1M1. Первую (основную) группу составили 25 больных, которым выполнено лапароскопическое вмешательство на толстой кишке с атипичной резекцией печени или радиочастотной термоаблацией метастазов в печени с внутритканевой химиотерапией и лапароскопической катетеризацией пупочной вены. Вторую (контрольную) группу составили 30 больных, которым выполнена открытая операция. Больным обеих группы проводилась многокурсовая полихимиотерапия (в основной группе через пупочную вену, в контрольной группе – через периферическую).

Результаты: лапароскопический доступ способствовал достоверному снижению частоты послеоперационных осложнений и улучшению показателя качества жизни больных в послеоперационном периоде ($p < 0,05$).

Выводы: малоинвазивное комбинированное лечение позволило уменьшить частоту прогрессирования на 32% и увеличить период до прогрессирования на 7 месяцев ($p < 0,05$) у больных основной группы.

Ключевые слова: колоректальный рак, метастазы в печень, малоинвазивные технологии.