УДК: 61 DOI: 10.24411/2075-4094-2018-16156

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ИНТЕРВАЛЬНОЙ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ В ЛЕЧЕНИИ ЭНДОКРИННОЙ ПАТОЛОГИИ

Т.Н. ЦЫГАНОВА, Д.Б. КУЛЬЧИЦКАЯ, Т.В. КОНЧУГОВА

ФГБУ «Научный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, Новый Арбат ул., д. 32, Москва, 121099, Россия

Аннотация. Эндокринная система играет важную роль в управлении состоянием функциональной системы дыхания, и, наоборот, исследования многих авторов показали, что состояние системы дыхания существенно влияет на функцию эндокринной системы. В связи с этим в лечении больных с гормональными нарушениями особое внимание уделено использованию гипоксической тренировки, существенно улучшающей состояние функциональных систем. Адаптация к гипоксии в курсе интервальной гипоксической тренировки, проведенная на фоне традиционной терапии гипотиреоза, оказалась эффективной для лечения больных первичным гипотиреозом разной степени тяжести.

Применение гипокситерапии в коррекции гипо и гипертиреоза аутоиммунного генеза оказывает иммуномодулирующий эффект с восстановлением гормонального фона. В целом гормонально-иммунологическая динамика у больных с субклинической тиреоидной дисфункцией после интервальной гипоксической тренировки, свидетельствует о целесообразности ее применения в виде монотерапии при начинающемся гипо- и гипертиреозе с целью предотвращения манифестации заболевания в клинически выраженную форму

Интервальная гипоксическая тренировка была использована и в лечении больных диффузным токсическим зобом. Было установлено, что комбинированное лечение у больных диффузным токсическим зобом приводит к наступлению эутиреоза в большем проценте случаев, чем традиционная тиреостатическая терапия.

Интересны исследования инсулинзависимого сахарного диабета у детей и подростков. Проведенные исследования показали, что реакция поджелудочной железы детей и подростков на гипоксию существенно отличается от реакции лиц среднего возраста. Было доказано, что использование интервальной гипоксической тренировки для лечения диабета детям и подросткам противопоказано.

Ключевые слова: интервальная гипоксическая тренировка, щитовидная железа, диффузный токсический зоб, субклинический гипотиреоз, сахарный диабет.

EFFICIENCY OF IHT USE IN THE TREATMENT OF ENDOCRINE PATHOLOGY

T.N. TSYGANOVA, D.B. KULCHITSKAYA, T.V. KONCHYGOVA

FSBI "Scientific Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology" of the Ministry of Health of the Russia, Novy Arbat Str., 32, Moscow, 121099, Russia

Abstract. The endocrine system plays an important role in controlling the state of the functional breathing system, and conversely, studies by many authors have shown that the state of FSD significantly affects the function of the endocrine system. In this regard, in the treatment of patients with hormonal disorders, special attention is paid to the use of hypoxic training, which significantly improves the state of FSD. Adaptation to hypoxia in the course of interval hypoxic training, conducted against the background of traditional therapy of hypothyroidism, was effective for the treatment of patients with primary hypothyroidism of varying severity.

The use of hypoxic therapy in the correction of hypo and hyperthyroidism of autoimmune genesis has an immune modulating effect with restoration of the hormonal background. In general, the hormonal-immunological dynamics observed in patients with subclinical thyroid dysfunction after interval hypoxic training, testifies to the expediency of its application as monotherapy in the beginning of hypo- and hyperthyroidism in order to prevent the manifestation of the disease in a clinically expressed form.

Interval hypoxic training was used in the treatment of patients with diffuse toxic goiter. It was found that combined treatment in patients with diffuse toxic goiter leads to the onset of euthyroidism in a greater percentage of cases than traditional thyreostatic therapy.

The studies of insulin-dependent diabetes mellitus in children and adolescents are very interesting. Studies have shown that the reaction of the pancreas of children and adolescents to hypoxia is significantly different from that of middle-aged people. It was proved that the use of interval hypoxic training for the treatment of diabetes in children and adolescents is contraindicated.

Key words: interval hypoxic training, thyroid gland, diffuse toxic goiter, subclinical hypothyroidism, diabetes mellitus.

Гипотиреоз – это сложный симптомокомплекс, характеризующийся резким стойким снижением содержания тиреоидных гормонов в сыворотке крови. В предлагаемой статье внимание сосредоточено на первичном гипотиреозе, который отмечается у абсолютного большинства больных (примерно в 95% случаев гипотиреоза).

Обнаруженные изменения содержания тиреоидных гормонов в крови здоровых людей при компенсированной и субкомпенсированной гипоксии, а также данные М.П. Закусило, А.З. Колчинской, [5, 7, 8] о повышении содержания *тиреотропного гормона* (ТГ) в крови больных первичным пострадиационным гипотиреозом легкой степени тяжести при вдыхании гипоксических смесей позволили предположить, что у больных гипотиреозом разной степени тяжести при гипоксии также может повышаться содержание ТГ в крови. Выяснение этого было важным для принятия решения о целесообразности проведения курса *интервальной гипоксической тренировки* (ИГТ) этим больным.

Определение содержания гормонов – ТТГ, Т3 и Т4 при вдыхании воздуха с 20,9 % O_2, гипоксических газовых смесей с 14 и 12% O_2 проводилось З.Х. Абазовой [3] методом иммуноферментного анализа**.** У больных первичным гипотиреозом легкой степени тяжести содержание кислорода в ГГС в первых 5 сеансах ИГТ составляло 13 %, во вторых 5 сеансах – 12,5%, в третьих – 12%, у больных гипотиреозом средней и тяжелой степеней содержание O_2 в курсе ИГТ в первых 5 сеансах составляло 15%, во вторых 5 сеансах – 14,5%, в третьих – 14% O_2. Курс ИГТ состоял из 15 сеансов. Каждый сеанс включал 4 серии пятиминутного вдыхания гипоксической газовой смеси. За кратковременным вдыханием ГГС следовали интервалы дыхания обычным комнатным воздухом (нормоксические интервалы) такой же длительности.

Курс ИГТ проведен 150 больным *первичным гипотиреозом* (ПГ), из них 44 больных ПГ легкой степени, 54 – средней степени, 52 – тяжелой степени. Отдельную группу (контрольную) составили 48 больных гипотиреозом, в которую вошли больные, находящиеся только на медикаментозной терапии. Возраст больных 27-51 год.

После курса ИГТ улучшились общее состояние больных, память, речь, нормализовались масса тела, сон, АД, ЧСС, моторика желудочно-кишечного тракта, исчезли одышка, боли в сердце, уменьшились отеки. Улучшение состояния больного было подтверждено и данными УЗИ, ЭКГ, рефлексометрии. Кроме того, достоверно (p<0,05) повысилось содержание Т3 и Т4 в крови и снизилась продукция ТТГ. Кроме того, у всех больных после курса ИГТ содержание холестерина практически достигло нормы, у больных контрольной группы эти изменения были несущественными.

После курса ИГТ значительно улучшилось состояние *функциональной системы дыхания* (ФСД) и кровообращения больных (табл. 1). Увеличились МОД, ДО, альвеолярная вентиляция, МОК, систолический объем, содержание гемоглобина в крови, насыщение артериальной крови кислородом, кислородная емкость крови, содержание кислорода в артериальной крови, артериовенозное различие по кислороду.

Таблица 1

Показатели дыхательной функции крови у больных с гипофункцией щитовидной железы и у здоровых лиц

Показатель	Здоровые	Больные первичным гипотиреозом, степень		
		легкая	Средняя	тяжелая
Hb, г/л	120±1	118±2	114±2*	110±3*
КЕК, мл/л	163,2±2,6	160,5±2,2	155,0±2,4*	149,6±2,8*
S_aO_2, %	96,5±0,5	96±0,5	95±0,4	94±0,3
C_aO_2, мл/л	156,2±2,1	154,1±6,2	147,3±4,8	140,6±4,2
C_vO_2, мл/л	96±1,2	111,3±2,8*	112,6±2,4*	109,5±1,7*
$(a\text{-}v)O_2$, мл/л	61,5±3,3	42,8±2,4*	34,7±1,6*	35,1±1,2*

Изменилось содержание ТТГ, T_3, T_4 у больных гипотиреозом (табл. 2).

Таблица 2

Изменение содержания в крови гормонов ТТГ, T_3, T_4 под воздействием гипоксии у больных гипотиреозом легкой степени

Показатель	Содержание O_2 в ГГС		
	20,9% O_2	14% O_2	12% O_2
ТТГ (норма – 0,4-3,2 кМЕ/мл)	4,6± 0,32	3,4±0,24*	2,2±0,15*
T_3 (норма – 1,2-2,8 нмоль/л)	1,2± 0,08	1,6±0,12*	2,1±0,18*
T_4 (норма – 60-140 нмоль/л)	66,4±3,86	82,6±4,76*	100,8±5,79*

Примечание: достоверность статистических данных по сравнению с нормоксическими показателями: *p<0,05

Более экономичным стало внешнее дыхание. Снизился вентиляционный эквивалент: после курса ИГТ для утилизации 1 л кислорода требовалось меньшее количество вдыхаемого воздуха, чем до курса ИГТ. Повысился кислородный эффект дыхательного цикла: за одно дыхание организм стал получать большее количество кислорода, т.е. каждый дыхательный цикл стал более эффективным в снабжении тканей кислородом. Кроме того, снизился гемодинамический эквивалент: 1 л кислорода утилизировался из меньшего количества циркулирующей крови; повысился кислородный пульс.

Полученные данные свидетельствуют о том, что после курса ИГТ гипоксия из субкомпенсированной переходит в компенсированную. Но при этом у больных гипотиреозом тяжелой степени *кислородные режимы организма* (КРО) и после адаптации к гипоксии в курсе ИГТ оказываются менее экономичными, чем у больных ПГ легкой и средней степеней тяжести.

Изменения состояния организма больных, не проходивших курс ИГТ, но получавших традиционную терапию (контрольная группа) после 15 дней медикаментозной терапии были незначительны, существенных сдвигов показателей состояния ФСД, биохимических показателей на протяжении этого времени не произошло. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что адаптация к гипоксии в курсе ИГТ оказалась эффективной в лечении гипотиреоза.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие заключения

1. Пониженное содержание кислорода во вдыхаемом воздухе (14-12% O_2 – субкомпенсированная степень гипоксической гипоксии) стимулирует функцию щитовидной железы, увеличивает концентрацию в крови Т3 и Т4, уменьшает уровень ТТГ.

2. Адаптация к гипоксии в курсе интервальной гипоксической тренировки, проведенная на фоне традиционной терапии гипотиреоза, оказалась эффективной для лечения больных ПГ разной степени тяжести. После курса ИГТ улучшились клиническая картина заболевания, состояние функциональной системы дыхания, нормализовалось содержание в крови тиреоидных гормонов, большей части больных стало возможным снизить дозы принимаемого гормона *L*-тироксина на 25-75 мкг.

3. Происходящее в курсе ИГТ более активное включение срочных механизмов компенсации гипоксии, обусловливающее увеличение доставки кислорода к тканям и повышение его потребления организмом, существенно повышает переносимость кратковременного острого гипоксического воздействия организмом больных гипотиреозом разной степени тяжести. Об этом свидетельствуют результаты повторного гипоксического теста, в котором гипоксия у больных из субкомпенсированной становится компенсированной.

4. Проведенные исследования позволяют рекомендовать использование адаптации к гипоксии в курсе ИГТ для лечения больных первичным гипотиреозом разной степени тяжести.

В дальнейших исследованиях Абазовой З.Х. [2] большое внимание было уделено аутоиммунным заболеваниям. Основными звеньями патогенеза аутоиммунных заболеваний *щитовидной железы* (ЩЖ) являются нарушения функции иммунной системы с признаками аутоагрессии [10]. Вопрос о целесообразности применения заместительной терапии тиреоидными гормонами при субклиническом гипотиреозе и терапии тиреостатиками при субклиническом гипертиреозе остается дискуссионным ввиду высокого риска развития возможных осложнений (сердечно-сосудистых расстройств, аллергических реакций, нарушений кроветворной функции).

Поскольку основной задачей лечащего врача является избежать прогрессии субклинической формы тиреоидной дисфункции в манифестную (клинически выраженную), использовали нормобарическую ИГТ в коррекции данной патологии, широко применимой в практике лечения разных заболеваний [9].

В исследованиях Абазовой З.Х. [2] было включено 260 человек в возрасте от 18 до 60 лет, из которых 140 человек – пациенты с субклиническим гипотиреозом на фоне аутоиммунного тиреоидита, а 120 человек – пациенты с субклиническим гипертиреозом.

С учетом этого больным с аутоиммунными тиреопатиями были подобраны индивидуальные режимы курса ИГТ. У лиц с гипофункцией ЩЖ с целью стимуляции функции железы в курсе гипокситерапии использовались гипоксические смеси с умеренным снижением содержания кислорода (16–14 %), а у больных с гипертиреозом – гипоксические смеси, угнетающие продукцию тиреоидных гормонов, т.е. содержащие 12–10 % кислорода. По результатам гипоксического теста до курса ИГТ определяется реакция организма на вдыхание воздуха с пониженным содержанием кислорода, позволяющая судить о переносимости гипоксии и разрабатывать индивидуальные режимы для проведения курса ИГТ. Повторное проведение теста после окончания курса гипокситерапии позволяет судить об эффективности проведенной терапии и степени адаптированности к гипоксии. Определяли субпопуляции лимфоцитов, содержание сывороточных иммуноглобулинов (*iga, igM, igg*), циркулирующие иммунные комплексы.

После 15-дневного курса гипокситерапии у пациентов с субклиническими нарушениями функции ЩЖ, проявляющимися в измененном содержании в крови ТТГ (повышение – при субклиническом гипотиреозе и понижение – при субклиническом гипертиреозе) на фоне нормальных значений Т3 и Т4, отмечена нормализация гормонального статуса (табл. 3).

Следует отметить, что уровни Т3 и Т4 у обследуемых хоть и укладывались в нормативный диапазон, на самом деле они приближались к нижней границе нормы при субклиническом гипотиреозе и к верхней границе нормы – при субклиническом гипертиреозе. После курса предлагаемого лечения уровни Т3 и Т4 приближались уже к средним показателям нормы.

Таблица 3

Динамика показателей тиреоидного гормонального статуса при субклиническом гипо- и гипертиреозе после гипокситерапии (*M*±*m*)

Показатели	Гипотиреоз		Гипертиреоз	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
ТТГ мМЕ/л	7,18±0,14	2,82±0,07*	0,18±0,02	2,94±0,04*
Т3,пмоль/л	2,92±0,08	4,84±0,12*	5,12±0,13	3,24±0,11*
Т4, пмоль/л	11±0,18	16±0,16*	18±0,24	13±0,22*

Примечание: достоверность статистических данных по сравнению с показателями до лечения: * – $p<0,05$

Значительно снизилась после гипокситерапии и концентрация антитиреоидных антител, повышенный титр которых является следствием иммунологических нарушений и приводящий к тиреоидной дисфункции. Положительные сдвиги иммунологических показателей после курса гипокситерапии особенно важны, так как иммунологическое звено занимает ведущее место в патогенезе аутоиммунной патологии ЩЖ. Поскольку в настоящее время какие-либо медикаментозные методы воздействия на собственно аутоиммунный процесс в ЩЖ с доказанной эффективностью отсутствуют, то наиболее ценной находкой оказалось иммуномодулирующее действие курса гипокситерапии.

Таким образом, выявленные изменения иммунологических показателей у лиц с субклинической тиреоидной дисфункцией говорят о том, что нарушения иммунного гомеостаза формируются уже на ранних доклинических этапах заболевания. Применение гипокситерапии в коррекции гипо и гипертиреоза аутоиммунного генеза оказывает иммуномодулирующий эффект с восстановлением гормонального фона. В целом гормонально-иммунологическая динамика, наблюдаемая у больных с субклинической тиреоидной дисфункцией после интервальной гипоксической тренировки, свидетельствует о целесообразности ее применения в виде монотерапии при начинающемся гипо- и гипертиреозе с целью предотвращения манифестации заболевания в клинически выраженную форму.

Интересны и другие исследования авторов в области гипокситерапии и эндокринологии. В работах Васильева Н.А. [4] в лечении больных диффузным токсическим зобом использована комбинированная терапия, то есть гипокситерапия на фоне медикаментозного лечения тиреостатиками. В клиническое исследование было включено 123 больных диффузным токсическим зобом. Пациенты были разделены на 3 группы: I группа 53 пациента, получавших традиционную терапию тиамазолом, во II группу было включено 35 пациентов, которые получали лечение в виде гипокситерапии. Больным III группы (35 человек) проводилось комбинированное лечение (сочетание прерывистой нормобарической гипокситерапии с традиционным тиреостатическим).

Через 3 недели состояние эутиреоза достигали 66% пациентов. Нормализации содержания ТГ и ТТГ удалось достигнуть у всех больных с легкой степенью и у части больных со среднетяжелой степенью заболевания, а в подгруппе больных с тяжелой степенью патологии, сохранялись все признаки тиреотоксикоза (табл. 4). Через 6 недель терапии нормализация функции ЩЖ была достигнута у 77,4% больных. В значительной степени снижались частота жалоб, объективных признаков и нарушения показате-

лей сердечной деятельности. ТГ достигали нормальных величин кроме Т-3 и Т-4 у больных с тяжелой степенью заболевания.

Таблица 4

Динамика содержания ТГ у больных диффузным токсическим зобом с разными степенями тяжести на фоне традиционной терапии

ТГ	Сроки терапии								
	До лечения			3 недели			6 недель		
	легкая	средняя	тяжелая	легкая	средняя	тяжелая	легкая	средняя	тяжелая
Т3	4,17±0,24	4,16±0,095	5,5±0,712	1,97±0,157	2,4±0,13	3,91±0,185	1,38±0,086	1,48±0,068	3,01±0,257
Т4	185,18±6,6	204,09±2,523	210,39±4,245	123,0±5,8	135,37±3,352	171,32±5,314	101,45±0,371	109,99±4,941	156,54±3,28
Т4га	28,0±0,566	34,03±0,792	37,45±1,273	16,24±0,688	20,15±0,764	27,27±0,4	14,24±0,325	15,66±0,562	22,25±1,429

Таким образом, применение комбинированной терапии (сочетание прерывистой гипокситерапии с традиционным лечением тиреостатиками) сопровождается уменьшением клинических проявлений и снижением гормональной активности ЩЖ у больных диффузным токсическим зобом. Комбинированное лечение у больных диффузным токсическим зобом приводит к наступлению эутиреоза в большем проценте случаев, чем традиционная тиреостатическая терапия.

Исследования *инсулинзависимого сахарного диабета* (ИЗСД) у детей и подростков были проведены Закусило М.П. [5]. Известно, что организм ребенка и особенно подростка, чувствителен к гипоксии [6]. Проведенные исследования показали, что реакция поджелудочной железы детей и подростков на гипоксию существенно отличается от реакции лиц среднего возраста.

Прежде чем приступить к применению в комплексном лечении ИЗСД у детей и подростков такого средства терапии, как ИГТ, был проведен четырехступенчатый гипоксический тест. Проведенные исследования позволили заключить, что вдыхание ГГС-12 оказывает стимулирующее влияние на состояние инсулярного аппарата поджелудочной железы больных ИЗСД среднего возраста. При дыхании гипоксической газовой смеси с 16% O_2 и менее у детей и подростков с ИЗСД в стадии компенсации после гипогликемии на 2-3-и сутки наблюдалась выраженная гипергликемия, угнеталась секреторная функция поджелудочной железы. Наконец, вдыхание ГГС-18 у подростков с ИЗСД в стадии декомпенсации после некоторого выброса инсулина в кровь вызывало гипогликемию, сменяющуюся угнетением функции инсулярного аппарата поджелудочной железы, о чем свидетельствовала выраженная гипергликемия, превышение исходного уровня глюкозы в крови.

Изложенное выше позволяет заключить, что наименьшей устойчивостью к гипоксической гипоксии обладают подростки, больные ИЗСД, особенно подростки с ИЗСД в стадии декомпенсации. Даже незначительное снижение парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе вызывает в их состоянии сдвиги, характерные для субкомпенсированной степени гипоксии с наступающей декомпенсацией (III-IV степень гипоксии по А.З. Колчинской, 1979-1999). На это указывают следующие признаки: резкое падение потребления кислорода и его интенсивности, недостаточное увеличение скорости транспорта кислорода артериальной кровью по сравнению с нормоксическими данными, падение напряжения кислорода в артериальной крови значительно ниже критического уровня, резкая венозная гипоксемия, резкое снижение экономичности КРО. Аналогичные изменения в состоянии организма наблюдались при вдыхании ГГС-16 у детей и подростков с ИЗСД в стадии ремиссии.

Неблагоприятный эффект вдыхания ГГС в подростковом возрасте может быть обусловлен также и тем, что в начале периода полового созревания коррекция гормонального гомеостаза наиболее трудна, чувствительность к гипоксическим воздействиям у девушек выше, чем у взрослых.

Приведенные данные о плохой переносимости гипоксии организмом детей и особенно подростков, о повышении у них содержания сахара в крови и моче позволило М.П. Закусило-Радзиевской заключить, что использование интервальной гипоксической тренировки для лечения диабета детям и подросткам *противопоказано*.

Литература

1. Абазова З.Х. Интервальная гипоксическая тренировка в лечении нейроиммуноэндокринных нарушений при аутоиммунном тиреоидите // Вестник восстановительной медицины. 2013. № 1. С. 27–31.

2. Абазова З.Х. Гипокситерапия в коррекции субклинической тиреоидной дисфункции аутоиммунного генеза // Валеология. 2013. № 1. С. 44–48.

3. Абазова З.Х. Новый подход в тактике лечения субклинического гипертиреоза // Фундаментальные исследования. 2013. № 3-1. С. 13–16.

4. Васильева Н.А. Прерывистая гипокситерапия диффузного токсического зоба (клинико-экспериментальное исследование): дисс… канд. мед наук. У., 2007. 142 с/

5. Закусило М.П. ИГТ в лечении инсулинзависимого сахарного диабета. Эффективность использования адаптации к гипоксии в курсе интервальной нормобарической гипоксической тренировки в медицине. М.-Нальчик, 2001. Т. 2. С. 157–175.

6. Колчинская А.З. Кислородные режимы организма ребенка и подростка. Киев: Наукова думка, 1973. 320 с.

7. Колчинская А.З., Цыганова Т.Н., Остапенко Л.А. Нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка в медицине и спорте. М.: Медицина, 2003. 407 с.

8. Кончугова Т.В., Орехова Э.М., Кульчицкая Д.Б. Основные достижения и направления развития аппаратной физиотерапии // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. 2013. №1. С. 26–31

9. Цыганова Т.Н., Братик А.В. Эффективность интервальной гипоксической тренировки в медицине и спорте // Вестник восстановительной медицины. электронный журнал. 2013. №1. С. 2–31

10. Fountoulakis S., Tsatsoulis A.On the pathogenesis of autoimmune thyroid disease: a unifying hypothesis // Clinical endocrinology. 2004. Vol. 60, № 4. P. 397–409.

References

1. Abazova ZH. Interval'naya gipoksicheskaya trenirovka v lechenii nejroimmunoehndokrinnyh narushenij pri autoimmunnom tireoidite [Interval hypoxic training in the treatment of neuroimmunoendocrine disorders in autoimmune thyroiditis]. Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2013;1:27-31. Russian.

2. Abazova ZH. Gipoksiterapiya v korrekcii subklinicheskoj tireoidnoj disfunkcii autoim-munnogo geneza [Hypoxytherapy in correction of subclinical thyroid dysfunction of autoimmune Genesis]. Valeologiya. 2013;1:44-8. Russian.

3. Abazova ZH. Novyj podhod v taktike lecheniya subklinicheskogo gipertireoza [New approach in the treatment tactics of subclinical hyperthyroidism]. Fundamental'nye issledovaniya. 2013;3-1:13-6. Russian.

4. Vasil'eva NA. Preryvistaya gipoksiterapiya diffuznogo toksicheskogo zoba (kliniko-ehksperimental'noe issledovanie) [Intermittent hypoxytherapy of diffuse toxic goiter (clinical and experimental study)][dissertation]. U., 2007. Russian.

5. Zakusilo MP. IGT v lechenii insulinzavisimogo saharnogo diabeta. EHffektivnost' ispol'zovaniya adaptacii k gipoksii v kurse interval'noj normobaricheskoj gipoksicheskoj trenirovki v medicine [in the treatment of insulin-dependent diabetes mellitus. The effectiveness of adaptation to hypoxia in the course of interval normobaric hypoxic training in medicine]. Moscow-Nal'chik; 2001. Russian.

6. Kolchinskaya AZ. Kislorodnye rezhimy organizma rebenka i podrostka [Oxygen regimes of the body of the child and the adolescent]. Kiev: Naukova dumka; 1973. Russian.

7. Kolchinskaya AZ, Cyganova TN, Ostapenko LA. Normobaricheskaya interval'naya gipoksicheskaya trenirovka v medicine i sporte [Normobaric interval hypoxic training in medicine and sports]. Moscow: Medicina; 2003. Russian.

8. Konchugova TV, Orekhova EHM, Kul'chickaya DB. Osnovnye dostizheniya i napravleniya razvitiya apparatnoj fizioterapii [the Main achievements and directions of development of physical therapy]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i LFK. 2013;1:26-31 Russian.

9. Cyganova TN, Bratik AV. EHffektivnost' interval'noj gipoksicheskoj trenirovki v medicine i sporte [Efficiency of interval hypoxic training in medicine and sports]. Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. ehlektronnyj zhurnal. 2013;1:2–31 Russian.

10. Fountoulakis S, Tsatsoulis A.On the pathogenesis of autoimmune thyroid disease: a unifying hypothesis. Clinical endocrinology. 2004;60(4):397-409.

Библиографическая ссылка:
Цыганова Т.Н., Кульчицкая Д.Б., Кончугова Т.В. Эффективность использования нормобарической интервальной гипоксической тренировки в лечении эндокринной патологии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. №5. Публикация 3-5. URL: http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-5/3-5.pdf (дата обращения: 20.09.2018). DOI: 10.24411/2075-4094-2018-16156. *
* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-5/e2018-5.pdf