

Елена Юрьевна Васильева<sup>2</sup>, Марина Александровна Когай<sup>1</sup>, Вера Георгиевна Селятицкая<sup>1</sup>, Юрий Алексеевич Николаев<sup>1</sup>

## ВЛИЯНИЕ БАЛЬНЕОПРОЦЕДУР КУРОРТА БЕЛОКУРИХА НА ГОРМОНАЛЬНО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У МУЖЧИН С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА И АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

<sup>1</sup>ГУ Научный центр клинической и экспериментальной медицины СО РАМН,

630117, Новосибирск, ул. Академика Тимакова, 2

<sup>2</sup>ЗАО «Курорт Белокуриха»,

659900, Алтайский край, Белокуриха, ул. Академика Мясникова, 1

Среди обследованных мужчин с избыточной массой тела и артериальной гипертензией были выделены три группы с различным исходным уровнем иммунореактивного инсулина (ИРИ) в сыворотке крови: 1) менее 15 МЕ/мл; 2) от 15 до 25 МЕ/мл; 3) более 25 МЕ/мл. После курса бальнеопроцедур в 1-й группе преобладали пациенты с повышением уровня ИРИ относительно исходного, во 2-й группе количество мужчин с повышением или понижением уровня ИРИ было практически одинаковым. У 66,7 % пациентов 3-й группы после курса бальнеопроцедур было отмечено снижение не только уровня ИРИ, но и индекса инсулинорезистентности НОМА, что указывает на повышение чувствительности периферических тканей к инсулину. Полученные факты подтверждают возможность использования природных вод курорта Белокуриха для коррекции инсулинорезистентности как основного патогенетического звена метаболического синдрома у мужчин с избыточной массой тела и артериальной гипертензией.

**Ключевые слова:** ожирение, артериальная гипертензия, инсулинорезистентность, радонотерапия

Ожирение – широко распространенное хроническое заболевание, которое выступает одним из факторов риска развития сахарного диабета, артериальной гипертензии и атерогенной дислипидемии, ишемической болезни сердца и других заболеваний. В соответствии с основным механизмом патогенеза эти заболевания в настоящее время включают в единый метаболический синдром (МС) [1, 2]. Клиническими проявлениями МС чаще всего служат атеросклероз с преимущественным поражением сосудов сердца, мозга или периферических артерий, а также прогрессирующая сердечная недостаточность и инсулиннезависимый сахарный диабет [3, 4].

По мнению большинства исследователей, ключевым звеном патогенеза МС является инсулинорезистентность (ИР), которую в современной трактовке понимают как первичное, селективное и специфическое нарушение биологического действия инсулина, сопровождающееся снижением потребления глюкозы тканями (преимущественно скелетными мышцами) и приводящее к хронической компенсаторной гиперинсулинемии [5-8]. Частота встречаемости заболеваний,

связанных с ИР, в последние 20 лет постоянно растет. Многие исследователи объясняют это усилением действия таких свойственных современному образу жизни факторов, как избыточная масса тела, гиподинамия и чрезмерное потребление с пищей насыщенных жиров. Имеются данные о том, что нарушения нейроэндокринной регуляции и стрессовые ситуации также способствуют увеличению липолиза в висцеральной жировой ткани и развитию ИР [3, 9-11].

Врачебная тактика при МС должна быть направлена на устранение или уменьшение ИР и на коррекцию отдельных компонентов этого синдрома, которые являются модифицируемыми факторами риска фатальных сердечно-сосудистых осложнений [12]. Актуальность проблемы лечения заболеваний, входящих в МС, заключается также в том, что используемые подходы с применением лекарственных препаратов не всегда обладают высокой эффективностью, а это диктует необходимость поиска дополнительных, возможно, немедикаментозных методов терапии.

Клинические и экспериментальные исследования на курорте Белокуриха выявили множество фактов

*Васильева Е.Ю. – ведущий кардиолог ЗАО «Курорт Белокуриха», breast@ab.ru*

*Когай М.А. - аспирант*

*Селятицкая В.Г. – руководитель лаборатории эндокринологии, д-р биол. наук, проф., cset@soramn.ru*

*Николаев Ю.А. – глав. науч. сотрудник лаборатории гастроэнтерологии и гепатологии, д-р мед. наук*

позитивного действия на организм азотно-кремнистых радонсодержащих природных вод. Так, показано, что курс бальнеопроцедур нормализует липидный, углеводный и минеральный обмены; восстанавливает нарушенные гипоталамо-гипофизарно-нейроэндокринные взаимоотношения; стимулирует регенерацию и заживление ран; улучшает микроциркуляцию в миокарде; усиливает транспортную и барьерную функции лимфатической системы; оказывает иммунокорректирующее действие; оптимизирует компенсаторно-приспособительные механизмы саногенеза и восстановления [13].

Целью данной работы явилось изучение возможности использования бальнеопроцедур курорта Белокуриха с применением природных азотно-кремнистых радонсодержащих вод в коррекции ИР как патогенетического звена МС у мужчин с артериальной гипертензией, избыточной массой тела или ожирением разной степени.

#### **Материалы и методы**

В начале пребывания на курорте Белокуриха и после курса бальнеопроцедур было обследовано 100 мужчин (средний возраст  $49,8 \pm 0,7$  года) с избыточной массой тела и ожирением. У всех пациентов диагностирован синдром артериальной гипертензии. Обследование пациентов проводили в соответствии со стандартами Хельсинкской декларации Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ №266 от 19.06.2003 г. Все лица, участвующие в исследовании, давали информированное согласие на обследование.

Стандартное лечение включало общие радонсодержащие азотно-кремнистые ванны при  $t=36-37$  °C с экспозицией 5-8-10-12-15 мин, на курс - 10-12 ванн (в режиме 2-3 ванны подряд, 1 день отдыха).

Антропометрическое обследование включало измерение массы тела (кг), роста (м), обхватов талии и бедер (см). Все линейные размеры и обхваты определяли с точностью до 0,5 см, массу тела – с точностью до 0,1 кг, для чего использовали модифицированный ростометр и стандартные антропометрические инструменты: сантиметровую ленту и медицинские весы. Наличие и степень ожирения определяли путем расчета индекса массы тела (ИМТ): отношение массы тела (кг) к росту (м) в квадрате ( $\text{кг}/\text{м}^2$ ). Характер распределения жировой ткани в организме оценивали с помощью вычисления отношения обхвата талии к обхвату бедер (ОТ/ОБ), при значениях которого  $\geq 0,9$  для мужчин фиксировали наличие абдоминального (висцерального) ожирения [1, 2].

Биохимическое обследование включало определение уровней глюкозы натощак, общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицеридов (ТГ), ХС липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП) и мочевой кислоты в сыворотке крови ферментативными методами. Гормональное обследование включало определение иммунореактивного инсулина (ИРИ), тиреотропного гормона (ТТГ), трийодтиронина (Т3), тироксина (Т4). Гормоны в сыворотке измеряли с использованием коммерческих наборов для иммуноферментного анализа. Индекс НОМА (усл. ед.), характеризующий степень ИР рассчитывали по формуле: инсулин плазмы натощак (МЕ/мл)  $\times$  глюкоза плазмы натощак (ммоль/л) / 22,5.

Поскольку уровень ИРИ в сыворотке крови является объективным критерием наличия ИР, все мужчины были разделены на 3 группы по признаку наличия и выраженности гиперинсулинемии: 1-я группа – уровень ИРИ в сыворотке крови до начала процедур составлял менее 15 МЕ/мл, что соответствует содержанию гормона в крови натощак в пределах физиологической нормы; 2-я группа – уровень ИРИ составлял от 15 до 25 МЕ/мл, что указывает на повышенную вероятность наличия ИР; 3-я группа – ИРИ более 25 МЕ/мл, что свидетельствует о сформированной ИР. Пациенты в выделенных группах не различались по возрасту и ИМТ: в 1-й группе средний возраст составил  $49,5 \pm 1,2$  лет, среднее значение ИМТ –  $31,05 \pm 1,18$   $\text{кг}/\text{м}^2$ ; во 2-й группе -  $49,3 \pm 1,0$  лет и  $31,43 \pm 0,54$   $\text{кг}/\text{м}^2$ ; в 3-й группе –  $50,8 \pm 1,6$  лет и  $33,64 \pm 0,99$   $\text{кг}/\text{м}^2$  соответственно.

Для оценки выраженности влияния природных вод курорта Белокуриха на ИР применен следующий подход. В каждой из групп индивидуально проводили сравнение уровня ИРИ в сыворотке крови до и после курса бальнеопроцедур и делили обследованных мужчин на две подгруппы – с повышением или с понижением содержания ИРИ в сыворотке крови в ответ на проведенное лечение.

Статистическую обработку материала проводили с использованием пакета статистических программ Statistica 6.0 (“StatSoft” США). Оценку межгрупповых различий выполняли с использованием критериев  $\chi^2$  и Манна – Уитни, а оценку различий при повторных измерениях - с помощью критерия Уилкоксона.

#### **Результаты и обсуждение**

В 1-й группе величины исходного уровня глюкозы натощак составили  $4,35 \pm 0,11$  ммоль/л, инсулина -  $6,71 \pm 0,41$  МЕ/мл и индекса НОМА -  $1,86 \pm 0,08$  усл. ед.; во 2-й группе –  $4,90 \pm 0,37$  ммоль/л,  $19,43 \pm 0,43$  МЕ/мл и  $4,25 \pm 0,36$  усл. ед.; в 3-й группе –  $5,05 \pm 0,17$  ммоль/л,  $36,28 \pm 1,98$  МЕ/мл и  $8,25 \pm 0,61$

усл. ед. соответственно. Статистически значимые изменения между группами были выявлены в уровнях глюкозы (1-3 и 2-3,  $p < 0,01$ ), инсулина (1-2,3 и 2-3,  $p < 0,01$ ) и величинах индекса НОМА (1-2,3 и 2-3,  $p < 0,01$ ). Следовательно, выделенные группы различались не только по содержанию ИРИ в сыворотке крови, но и по уровню глюкозы натощак и значению индекса НОМА.

В **табл. 1** представлены данные о частоте случаев повышения или понижения уровня ИРИ в сыворотке крови у обследованных мужчин после курса бальнеопроцедур в зависимости от исходного уровня этого гормона. Отмечено, что соотношение числа лиц с повышением или понижением уровня ИРИ в сыворотке крови после бальнеопроцедур существенно различалось по группам. Так, если в 1-й группе преобладали пациенты с повышением уровня ИРИ после курса бальнеопроцедур, во 2-й группе количество мужчин с повышением и понижением уровня ИРИ было практически одинаковым, то в 3-й группе отмечали понижение уровня ИРИ у большинства обследованных пациентов.

При анализе гормонально-биохимических показателей у мужчин 1-й группы (**табл. 2**) отмечено, что уровень глюкозы натощак в сыворотке крови зависел от содержания ИРИ. Так, повышение или понижение содержания ИРИ в сыворотке после курса бальнеопроцедур сопровождалось изменениями в противофазе уровня глюкозы в сыворотке крови, что свидетельствует о поддержании углеводного обмена в пределах физиологической нормы. Показатели липидного (ОХС, ТГ, ХС ЛПВП и ЛПНП) и пуринового (мочевая кислота) обменов практически не различались между подгруппами и существенно не изменялись после курса бальнеопроцедур.

Согласно данным, приведенным в **табл. 3**, у пациентов 2-й группы в обеих подгруппах отмечено

статистически значимое снижение уровня глюкозы в сыворотке крови после бальнеопроцедур. Снижение уровня глюкозы в ответ на повышение ИРИ после радонолечения свидетельствует о поддержании механизма обратной связи в системе печень – периферические ткани –  $\beta$ -клетки поджелудочной железы. В то же время у пациентов со снижением ИРИ после курса бальнеопроцедур отмечено не только снижение уровня глюкозы в сыворотке, но и статистически значимое уменьшение индекса НОМА, что указывает на повышение чувствительности периферических тканей к инсулину. Показатели липидного и пуринового обменов, так же как и в 1-й группе, после курса бальнеопроцедур практически не изменились.

В **табл. 4** представлены данные гормонально-биохимического обследования мужчин 3-й группы со сформированной ИР. Повышение ИРИ у меньшей части пациентов этой группы после курса бальнеопроцедур не повлияло на уровень глюкозы в сыворотке, что свидетельствовало о высокой степени ИР. В данном случае даже повышенная продукция ИРИ  $\beta$ -клетками была недостаточна для преодоления барьера ИР. У большинства пациентов этой группы отмечено позитивное влияние курса воздействий азотно-кремнистыми радоносодержащими природными водами курорта Белокуриха на параметры гормональной регуляции углеводного обмена. Показатели липидного и пуринового обменов, так же как и у пациентов других групп, после бальнеопроцедур существенно не изменились.

Обращает на себя внимание тот факт, что независимо от изменения реактивности инсулярной системы после курса бальнеопроцедур у пациентов всех трех групп отмечено повышение содержания в сыворотке ТТГ (**табл. 2-4**). Такое изменение можно расценить

**Таблица 1**

*Распределение обследованных мужчин (n=100) с избыточной массой тела и артериальной гипертензией по реактивности инсулярной системы на бальнеопроцедуры*

Группа	Число лиц в группе	Доля в общем числе пациентов, %	Повышение ИРИ после курса бальнеопроцедур		Понижение ИРИ после курса бальнеопроцедур	
			n	%	n	%
1 (уровень ИРИ менее 15 МЕ/мл)	35	35	25	71,4	10	28,6
2 (уровень ИРИ от 15 до 25 МЕ/мл)	44	44	21	47,7	23	52,3
3 (уровень ИРИ более 25 МЕ/мл)	21	21	7	33,3	14	66,7

*Примечание. Различия между тремя группами по распределению лиц с понижением или повышением уровня ИРИ в сыворотке крови после бальнеопроцедур статистически значимо по критерию  $\chi^2$  -  $p < 0,05$ ; между 1 и 2 группами -  $p < 0,05$ ; между 1 и 3 группами -  $p < 0,01$ .*

**Таблица 2**

*Гормонально-биохимические показатели сыворотки крови у мужчин с уровнем ИРИ менее 15 МЕ/мл (M±m)*

Показатель	Повышение ИРИ после курса бальнеопроцедур		Понижение ИРИ после курса бальнеопроцедур		p
	до (1)	после (2)	до (3)	после (4)	
Глюкоза, ммоль/л	4,36±0,15	4,21±0,18	4,37±0,16	4,57±0,18	2-4 p<0,05
ОХС, ммоль/л	5,06±0,16	5,03±0,21	4,98±0,25	5,08±0,27	-
ТГ, ммоль/л	2,11±0,24	2,38±0,29	1,84±0,15	1,69±0,31	-
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,30±0,06	1,30±0,05	1,53±0,16	1,45±0,13	-
ХС ЛПНП, ммоль/л	3,34±0,30	3,27±0,33	4,16±0,25	3,32±0,40	-
Мочевая кислота, мкмоль/л	341±20	332±20	314±27	309±34	-
Инсулин, МЕ/мл	9,62±0,50	15,66±1,37	10,41±0,65	8,53±0,82	1-2 p<0,01 3-4 p<0,01 2-4 p<0,01
НОМА, усл. ед.	1,85±0,11	2,93±0,28	2,00±0,10	1,73±0,18	1-2 p<0,01 3-4 p<0,05 2-4 p<0,01
ТТГ, мкЕд/мл	1,42±0,15	1,80±0,16	1,53±0,34	2,30±0,51	1-2 p<0,01 3-4 p<0,01
Т3, нмоль/л	1,45±0,09	1,45±0,09	1,66±0,29	1,39±0,12	-
Т4, нмоль/л	92,59±4,44	96,52±5,08	102,70±10,10	100,06±10,93	-

**Таблица 3**

*Гормонально-биохимические показатели сыворотки крови у мужчин с уровнем ИРИ от 15 до 25 МЕ/мл (M±m)*

Показатель	Повышение ИРИ после курса бальнеопроцедур		Понижение ИРИ после курса бальнеопроцедур		p
	до (1)	после (2)	до (3)	после (4)	
Глюкоза, ммоль/л	4,47±0,17	4,17±0,12	5,29±0,69	4,64±0,35	1-2 p<0,05 3-4 p<0,05
ОХС, ммоль/л	4,79±0,14	4,61±0,18	5,46±0,34	5,56±0,38	2-4 p<0,05
ТГ, ммоль/л	2,25±0,31	2,38±0,31	2,92±0,58	2,69±0,57	-
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,34±0,06	1,22±0,06	1,37±0,06	1,44±0,06	2-4 p<0,05
ХС ЛПНП, ммоль/л	3,29±0,46	2,83±0,41	3,38±0,36	4,17±0,23	1-2 p<0,05 2-4 p<0,01
Мочевая кислота, мкмоль/л	331±17	339±15	351±14	317±19	-
Инсулин, МЕ/мл	19,12±0,53	25,69±1,53	19,70±0,66	15,81±0,83	1-2 p<0,01 3-4 p<0,01 2-4 p<0,01
НОМА, усл. ед.	3,78±0,16	4,74±0,29	4,68±0,66	3,31±0,35	1-2 p<0,01 3-4 p<0,01 2-4 p<0,01
ТТГ, мкЕд/мл	1,33±0,15	1,63±0,19	1,65±0,19	1,93±0,23	1-2 p<0,05
Т3, нмоль/л	1,43±0,05	1,50±0,08	1,48±0,06	1,36±0,04	-
Т4, нмоль/л	92,98±3,02	95,17±4,70	89,90±3,99	89,51±5,28	-

Таблица 4

Гормонально-биохимические показатели сыворотки крови у мужчин с уровнем ИРИ более 25 МЕ/мл ( $M \pm t$ )

Показатель	Повышение ИРИ после курса бальнеопроцедур		Понижение ИРИ после курса бальнеопроцедур		p
	до (1)	после (2)	до (3)	после (4)	
Глюкоза, ммоль/л	5,11±0,28	5,26±0,44	5,08±0,26	4,56±0,21	-
ОХС, ммоль/л	4,96±0,40	5,10±0,33	5,22±0,36	5,36±0,25	-
ТГ, ммоль/л	2,60±0,69	2,09±0,33	2,81±0,38	3,02±0,48	-
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,41±0,07	1,39±0,09	1,38±0,07	1,34±0,07	-
ХС ЛПНП, ммоль/л	2,99±0,07	3,03±0,62	3,32±0,46	3,63±0,50	-
Мочевая кислота, мкмоль/л	391±43	375±24	356±13	365±16	-
Инсулин, МЕ/мл	41,13±4,28	58,94±9,16	35,88±2,54	27,82±2,50	1-2 p<0,05 3-4 p<0,01 2-4 p<0,01
НОМА, усл. ед.	9,40±1,19	13,99±2,51	8,28±0,94	5,45±0,35	1-2 p<0,05 3-4 p<0,01 2-4 p<0,01
ТТГ, мкЕд/мл	1,82±0,41	2,23±0,54	1,54±0,32	2,03±0,34	1-2 p<0,05
Т3, нмоль/л	1,52±0,09	1,41±0,09	1,46±0,06	1,36±0,06	-
Т4, нмоль/л	77,86±6,05	88,16±6,18	87,45±4,89	88,35±5,08	-

как адаптивную реакцию со стороны гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы, приводящую к усилению процессов окисления в клетках и повышению основного обмена при бальнеопроцедурах. Активация гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы может являться одним из элементов механизма позитивного влияния бальнеопроцедур на ИР у мужчин с артериальной гипертензией.

В многочисленных работах отмечен терапевтический эффект радоновых вод при классических свободнорадикальных патологических процессах и состояниях (воспаление, ишемия/реперфузия, диабет). Как на животных, так и на людях показано, что под влиянием радоновых процедур происходит активация внутриклеточных антиоксидантных ферментов в различных тканях и изменение физико-химического состава клеточной мембраны [14]. Поскольку физиологические эффекты инсулина опосредованы его связыванием с рецепторами, расположенными в клеточной мембране [8], можно предположить, что позитивный эффект бальнеопроцедур реализуется через повышение чувствительности периферических тканей к инсулину и улучшение транспорта глюкозы внутрь клетки.

На экспериментальных моделях показано, что с первых дней купаний в природной азотно-кремнистой радонсодержащей воде и до середины курса

отмечалось повышение уровней ОХС и ТГ, а также массы жировой ткани животных. К концу курса купаний, который составил 20 процедур, значения этих показателей снизились до соответствующих значений у интактных животных. Следовательно, бальнеопроцедуры стимулируют жировой обмен и при достаточно длительных воздействиях способствуют переключению реакций окисления с такого субстрата, как глюкоза, на преимущественное использование жирных кислот [15]. Можно предположить, что более длительный курс бальнеопроцедур у пациентов с избыточной массой тела будет способствовать улучшению состояния не только углеводного, но и липидного обменов, а также снижению массы тела.

#### Заключение

Полученные факты подтверждают возможность использования природных вод курорта Белокуриха в коррекции ИР как основного патогенетического звена МС у мужчин с избыточной массой тела и артериальной гипертензией.

#### Литература

1. Звенигородская Л.А. Метаболический синдром: основы патогенеза, исследования в будущем. Эксперим. клин. гастроэнтерология // 2007. 1: 5–7.
- Zvenigorodskaya L.A. Metabolic syndrome: pathogenesis principles, investigations in future // Eksperim. klin.

gastroenterologiya. 2007. 1: 5-7.

2. Шубина А.Т., Демидова И.Ю., Карпов Ю.А. Метаболический синдром X: предпосылки к развитию артериальной гипертензии и атеросклероза (ч. 1) // Клин. фармакол. терапия. 2001. 4: 44-47.

Shubina A.T., Demidova I.Yu., Karpov Yu.A. Metabolic syndrome X: background of arterial hypertension and atherosclerosis development (part 1) // Klin. farmakol. terapiya. 2001. 4: 44-47.

3. Мамедов М.Н., Перова Н.В., Метельская В.А. и др. Взаимосвязь абдоминального ожирения и синдрома инсулинорезистентности у больных артериальной гипертензией // Кардиология. 1999. 9: 18-22.

Mamedov M.N., Perova N.M. Metel'skaya V.A. et al. Interconnection between abdominal obesity and insulin resistance syndrome in patients with arterial hypertension // Kardiologiya. 1999. 9: 18-22.

4. McFarlane S. I., Banerji M., Sowers J. R. Insulin resistance and cardiovascular disease // J. Clin. Endocrinol. Metabol. 2001. 2: 713-718.

5. Алмазов В.А., Благосклонная Я.В., Шляхто Е.В. и др. Роль абдоминального ожирения в патогенезе синдрома инсулинорезистентности // Тер. архив 1999. 10: 18-22.

Almazov V.A., Blagosklonnaya Ya.V., Shlyakhto E.V. et al. Role of abdominal obesity in pathogenesis of insulin resistance syndrome // Ter. arkhiv. 1999. 10: 18-22.

6. Аметов А.С. Инсулиносекреция и инсулинорезистентность: две стороны одной медали // Пробл. эндокринологии. 2002. 3: 31-37.

Akhmetov A.S. Insulin secretion and insulin resistance: different sides of the same coin // Probl. Endokrinologii. 2002. 3: 31-37.

7. Демидова Т.Ю., Аметов А.С., Титов О.И. Современные возможности коррекции инсулинорезистентности у пациентов с метаболическим синдромом // Тер. архив. 2006. 10: 36-40.

Demidova T.Yu., Ametov A.S., Titov O.I. Modern possibilities of insulin resistance correction in patients with metabolic syndrome // Ter. arkhiv. 2006. 10: 36-40.

8. Saltiel A.R. Series introduction: the molecular and physiological basis of insulin resistance: emerging implications for metabolic and cardiovascular diseases // J. Clin. Invest. 2000. 2: 163-164.

9. Мельниченко Г. А., Пышкина Е. А. Ожирение и инсулинорезистентность - факторы риска и составная часть метаболического синдрома // Тер. архив. 2001. 12: 5-9.

Mel'nichenko G.A., Pyshkina E.A. Obesity and insulin resistance - risk factors and component part of metabolic syndrome // Ter. arkhiv. 2001. 12: 5-9.

10. Duclos M., Gatta B., Corcuff J.B. et al. Fat distribution in obese women is associated with subtle alterations of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis activity and sensitivity to glucocorticoids // Clin. Endocrinol. 2001. 55: 447-454.

11. Steward P.M., Tomlinson J.W. Cortisol, 11 $\beta$ -hydroxysteroid dehydrogenase type 1 and central obesity // Trends Endocrinol. Metabol. 2002. 3: 94-96.

12. Балаболкин М.И., Клебанов Е.М. Роль инсулинорезистентности в патогенезе сахарного диабета типа 2 // Тер. архив 2003. 1: 72-77.

Balabolkin M.I., Klebanov E.M. Insulin resistance role in pancreatic diabetes type II pathogenesis // Ter. arkhiv. 2003. 1: 72-77.

13. Казначеев В.П., Эфендиев Б.А., Эфендиева Т.С. и др. Актуальные проблемы курортологии. Новосибирск. 2003. 118 с.

Kaznacheev V.P., Efendiev B.A., Efendieva T.S. et al. Actual problems of balneology. Novosibirsk. 2003. 118 p.

14. Шкурупий В.А., Куликов В.Ю., Меньщикова Е.Б. и др. Влияние бальнеологического фактора курорта Белокуриха на антиоксидантную активность сыворотки крови и на ее изменение в динамике хронического неспецифического гранулематозного воспаления // Бюл. СО РАМН 2006. 2:159-165.

Shkurupiy V.A., Kulikov V.Yu., Men'schikova E.B. et al. Influence of balneotherapeutic factor of resort Belokurikha on antioxidant activity of blood serum and its change in dynamic of chronic nonspecific granulomatous inflammation // Byul. SO RAMN 2006. 2:159-165.

15. Пальчикова Н.А., Селятицкая В.Г. Влияние природных вод курорта Белокуриха на показатели энергетического обмена у экспериментальных животных // Сиб. консилдум 2007. 4: 49-50.

Pal'chikova N.A., Selyatitskaya V.G. Effect of natural water of resort Belokurikha on indexes of energy metabolism in experimental animals // Sib. konsilium. 2007. 4: 49-50.

## **INFLUENCE OF RESORT BELOKURIKHA BALNEOLOGICAL TREATMENT ON HORMONAL-BIOCHEMICAL PARAMETERS IN MEN WITH OBESITY AND ARTERIAL HYPERTENSION**

**Elena Yurjevna Vasiljeva<sup>2</sup>, Marina Aleksandrovna Kogay<sup>1</sup>, Vera Georgievna Selyatitskaya<sup>1</sup>, Yury Alekseevich Nikolaev<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *SI Scientific center of clinical and experimental medicine SB RAMS  
630117, Novosibirsk, st. Academica Timakov, 2*

<sup>2</sup> *JS «Resort Belokurikha»,  
659900, Altaisky region, Belokurikha, st. Academica Myasnikov, 1*

Mans with obesity and arterial hypertension were divided into three groups by initial IRI level: first group was less than 15 IU/ml, second – from 15 up to 25 IU/ml, third – more than 25 IU/ml. After balneological treatment in the 1st group there prevail the patients with increased IRI level; in the 2nd group the number of men with the increased and decreased IRI level was practically the same. The decreased IRI level and HOMA index in 66,7 % of the surveyed patients of the 3rd groups have been marked, specifying the improvement of peripheral tissue insulin sensitivity. The obtained results confirm the opportunity of the resort Belokurikha natural waters usage in correction of insulin resistance as a basic pathogenetic component of the metabolic syndrome in men with obesity and arterial hypertension.

**Key words:** obesity, arterial hypertension, insulin resistance, radon treatment

---

*Vasiljeva E. Yu. - leading cardiologist JS «Resort Belokurikha», [breast@ab.ru](mailto:breast@ab.ru)*

*Kogay M.A. - post-graduate student*

*Selyatitskaya V.G. - endocrinology laboratory head, doctor of biological sciences, professor*

*Nikolaev Yu.A. - gastroenterology and hepatology laboratory major scientific worker, doctor of medical sciences*