

ОБЗОР

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 616.008.9:615.838+615.874

*Бариева Ю.Б., Ботвинева Л.А., Кайсинова А.С., Самсонова Н.А.***РОЛЬ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК И ПИТЬЕВЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД
В ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ АБДОМИНАЛЬНОГО ОЖИРЕНИЯ –
ОСНОВЫ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА**

ФГБУ «Пятигорский государственный НИИ курортологии» Федерального медико-биологического агентства России, 357500, Пятигорск, Россия

Обзор посвящен актуальным вопросам немедикаментозного лечения метаболического синдрома, а именно борьбе с гиподинамией (механизм саногенетического действия скандинавской ходьбы) и инсулинорезистентностью (влияние питьевых минеральных вод на нормализацию секреции инсулина). Немедикаментозные мероприятия направлены на снижение массы тела, изменение стереотипов питания, отказ от вредных привычек, таких как курение и злоупотребление алкоголем, повышение физической активности. Эти изменения способствуют формированию здорового образа жизни, они высокоэффективны, увеличивают оксигенацию тканей, улучшают функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем и оказывают патогенетически направленное действие на все звенья метаболического синдрома: абдоминальное ожирение, дислипидемию, нарушение углеводного обмена, гиперинсулинемию, инсулинорезистентность, симпатикотонию, артериальную гипертензию.

Ключевые слова: *метаболический синдром; курортное лечение; питьевые минеральные воды; скандинавская ходьба.*

Для цитирования: Бариева Ю.Б., Ботвинева Л.А., Кайсинова А.С., Самсонова Н.А. Роль физических нагрузок и питьевых минеральных вод в профилактике и лечении абдоминального ожирения – основы метаболического синдрома. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация.* 2017; 16 (5): 228-233.
DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-5-228-233>.

Для корреспонденции: *Кайсинова Агнесса Сардоевна*, д-р мед. наук, зам. директора ФГБУ «Пятигорский государственный НИИ курортологии» ФМБА России по лечебной работе. E-mail: orgotdel@gniik.ru

*Barieva Yu.B., Botvineva L.A., Kaysinova A.S., Samsonova N.A.***ROLE OF PHYSICAL LOADS AND DRINKING MINERAL WATER IN PREVENTION
AND TREATMENT OF OBESITY – BASIS OF METABOLIC SYNDROME**

Federal state budgetary institution «Pyatigorsk State Scientific and Research Institute of Balneology», Federal Medical-Biological Agency of Russia, 357500, Pyatigorsk, Russia

The review is devoted to the topical issues of non-pharmacological treatment of metabolic syndrome, namely, fight against hypodynamia (the mechanism of sanogenetic action of Scandinavian walking) and insulin resistance (the effect of drinking mineral water on normalization of insulin secretion). Non-medicamentous measures aimed at reducing body weight, changing dietary stereotypes, quitting bad habits such as smoking and alcohol abuse, increasing physical activity. These changes contribute to the formation of healthy lifestyle, they are highly effective, increase oxygenation of tissues, improve functional state of the cardiovascular and respiratory systems and have a pathogenetically directed effect on all links of metabolic syndrome: abdominal obesity, dyslipidemia, violation of carbohydrate metabolism, hyperinsulinemia, insulin resistance, sympaticotonia, arterial hypertension.

Key words: *metabolic syndrome; spa treatment; drinking mineral waters; Scandinavian walking.*

For citation: Barieva Yu.B., Botvineva L.A., Kaysinova A.S., Samsonova N.A. Role of physical loads and drinking mineral water in prevention and treatment of obesity – basis of metabolic syndrome. *Fizioterapiya, Bal'neologiya i Reabilitatsiya (Russian Journal of the Physical Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation).* 2017; 16(5): 228-233. (In Russ.).
DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-5-228-233>.

For correspondence: *Kaysinova Agnessa Sardoevna*, MD, PhD, DSc, deputy director for medical work, Federal state budgetary institution «Pyatigorsk State Scientific and Research Institute of Balneology», FMBA of Russia. E-mail: orgotdel@gniik.ru

Acknowledgments. The study had no sponsorship.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received 28 April 2017
Accepted 05 August 2017

В настоящее время распространение ожирения приняло характер пандемии. На нашей планете насчитывается около 1 млрд человек с ожирением как среди взрослого, так и среди детского населения [1, 2]. По прогнозам эпидемиологов ВОЗ предполагается, что к 2025 г. от ожирения будут страдать 40% мужчин и 50% женщин среди взрослого населения США, 30–40% – Австралии, Великобритании и более 20% – Бразилии.

С распространением ожирения повсеместно множатся и усугубляются связанные с ним тяжелые соматические заболевания – сахарный диабет 2-го типа (СД 2), артериальная гипертензия (АГ), коронарная болезнь сердца, онкологические заболевания и другие болезни, которые приводят к ухудшению качества жизни (КЖ), ранней потере трудоспособности и преждевременной смертности [3]. Риск развития сопутствующих заболеваний, особенно сердечно-сосудистых (ССЗ), зависит от типа ожирения. Многочисленными исследованиями установлено, что абдоминальный тип ожирения ассоциируется с высоким риском развития ишемической болезни сердца (ИБС), гипертензии, СД 2-го типа. Абдоминальное ожирение является основой метаболического синдрома (МС). При этом состояние инсулинорезистентности (ИР) представляет собой главное патогенетическое звено в развитии АГ, дислипидемии, ИБС, нарушения углеводного обмена, гемостаза, обмена мочевой кислоты. В последнее время наблюдается расширение картины МС за счет включения в качестве его составляющих стеатоза печени, синдрома обструктивного апноэ во сне и гиперандрогении. Значимость диагностирования МС заключается в том, что сочетание компонентов существенно ускоряет развитие и прогрессирование атеросклероза сосудов, что является, по заключению экспертов ВОЗ, первопричиной среди причин смертности населения индустриально развитых стран [4].

Специфического общепризнанного метода лечения МС нет, однако без контроля и адекватного лечения всех составляющих МС последствия их прогрессирования несомненно разрушительны. МС не является фатальным состоянием, при своевременно начатом лечении многие его составляющие обратимы. Можно добиться уменьшения либо исчезновения их проявлений. При лечении больных МС необходим комплексный подход, который базируется на немедикаментозных методах. К ним относятся физическая нагрузка, диета (здоровое питание), отказ от курения, курортные факторы [5, 6].

Среди корригируемых факторов риска МС, связанных с развитием ИР, очень часто встречается гиподинамия. Она приводит к ряду нарушений: снижению общей работоспособности, уменьшению легочной вентиляции и жизненной емкости легких (ЖЕЛ), учащению сердечных сокращений после работы, уменьшению систолического и минутного объемов сердца, уровня гемоглобина. Снижение физической активности способствует развитию таких метаболических нарушений, как ИР, увеличение потери кальция и азота с мочой [7]. Гиподинамия может вызывать прибавку массы тела, АГ, дислипидемию – повышается вероятность разви-

тия МС, что является независимым фактором риска смертности от ССЗ [8].

Основой профилактики гиподинамии является движение – физические нагрузки. Об их пользе при ожирении сказано много, причем более эффективны аэробные физические нагрузки, при которых окислительные процессы в мышцах во время работы происходят гораздо интенсивнее, чем в покое, усиливается расход метаболитов – углеводов и жирных кислот. В ходе многочисленных исследований установлено, что даже однократная аэробная нагрузка (бег, ходьба и другие) повышает чувствительность мышечной ткани к инсулину, и этот эффект сохраняется на протяжении 48 ч, кроме того, положительное действие отмечено в отношении профилактики тромботических осложнений [9, 10]. Физические упражнения активизируют физиологические механизмы, оказывающие стимулирующее регуляторное влияние на кору головного мозга и все системы организма. Они повышают поглощение кислорода, снижают содержание триглицеридов в сыворотке крови и секрецию инсулина. Многие исследования показали, что при физической работе повышается связывание инсулина эритроцитами, увеличивается аффинность инсулиновых рецепторов моноцитов, активируется метаболизм, уменьшается гликемия, сокращается потребность в инсулине, что свидетельствует о снижении ИР. Все эти свойства физической нагрузки несомненно важны для пациентов с МС [4].

Физические нагрузки активно влияют на регуляцию нарушенных функций организма при различных патологических состояниях. В процессе их выполнения формируются условно-рефлекторные связи между корой головного мозга и внутренними функционирующими системами. Включаются системы регуляции: нервная, эндокринная, иммунная. Благодаря этому достигается улучшение оксигенации тканей, кровообращения, системы пищеварения, тканевого обмена, что служит фундаментом для обоснования лечебно-профилактической роли физических упражнений.

Терренкур

Самым простым видом двигательной активности, не требующим специальных приспособлений и экономических затрат, является ходьба, эффективность которой в лечении и профилактике ожирения общепризнана. Терренкур – разновидность двигательной активности, лечебной ходьбы – метод санаторно-курортного лечения, который сочетает в себе климатотерапию и лечебную физкультуру [11].

Существуют различные разновидности терренкура, которые предусматривают дозированную физическую нагрузку, определенный угол подъема, темп ходьбы, конкретное количество и продолжительность остановок для отдыха, число прогулок по маршрутам терренкура в течение дня.

Терренкур как метод лечения был предложен проф. Максом Эртелем (Max Oertel) из Германии в 1880-е годы для лечения лиц с ожирением сердца. Эта система

стала очень популярной, и были проложены терренкуры на различных курортах Европы. В России первым применил терренкур в Кисловодске в 1903 г. врач Н.Н. Облонский [12]. Специальные маршруты для терренкура были проложены в Железноводске в 1910 г. Они характеризуются различной длиной, сложностью и высотой над уровнем моря. Терренкур оказывает общее укрепляющее, тренирующее воздействие на весь организм пациента, особенно на кардиореспираторную систему. Усиливается приток крови к сердцу, улучшается кровоснабжение миокарда, оксигенация тканей. По данным разных авторов, в результате лечебного действия терренкура уменьшается одышка, сердцебиение, болевые ощущения, снижается утомляемость, повышается работоспособность [13, 14]. Терренкур нормализует нарушенный обмен веществ, в связи с этим при ожирении масса тела уменьшается. Проведены исследования по изучению эффективности комплексной курортной терапии, включающей использование минеральных вод (МВ) Кисловодска, воздействие гипоксии в условиях низкогорного курорта, терренкур у пациентов с МС [15]. Показано, что лечебный комплекс, включающий диету, нарзанные ванны, физические нагрузки в сочетании с гипоксией, внутренний прием сульфатного нарзана, эффективно снижает индекс массы тела (ИМТ) у пациентов с абдоминальным ожирением, способствовал снижению концентрации атерогенных фракций липидов, ИР. Этот эффект сохранялся до 7 мес после окончания курортного лечения. Аналогичные результаты получены и другими авторами [8, 16].

Скандинавская ходьба

Влияние гиподинамии на развитие ожирения, АГ, ССЗ и в итоге МС указывает на необходимость поиска путей повышения уровня физической активности и создания устойчивой мотивации к ней. В качестве вида физической активности, наиболее подходящего для пациентов с МС, нам представляется скандинавская ходьба с палками, которая может осуществляться по проложенным маршрутам терренкуров.

Северная ходьба (Nordic Walking), финская ходьба, скандинавская ходьба, нордическая ходьба, ходьба с палками – все это синонимы одного вида физической активности [17, 18]. Этот тип физической активности появился в 30-е годы XX века в Финляндии как форма тренировок лыжников в летнее время. В популяризации северной ходьбы в Финляндии основную роль сыграл Туомо Йантунен, директор Suomen Latu (Центральная ассоциация оздоровительных видов спорта и активного отдыха Финляндии). По его предложению студент Спортивного института Влерумаки Марко Кантанева написал небольшое эссе, посвященное ходьбе с палками. Фирма Exel, производитель лыжных палок, заказала исследования Марко Кантанева с целью определить длину палок для ходьбы. В 1997 г. первые специальные палки были выпущены этой фирмой. Палки назвали Nordic Walker, а физическую активность – Nordic Walking. Таким образом, 1997 г. считают годом появления

Nordic Walking, так как ранее такого названия для обозначения этой физической активности не существовало [17]. Все это дало мощный стимул для широкого распространения Nordic Walking. Одной из основных причин такого широкого распространения этого вида физической активности является его простота, доступность для лиц разных возрастных категорий и видов заболеваний.

Результаты многих исследований показали, что финская ходьба улучшает состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем, координацию движений, равновесие и общую подвижность за счет укрепления основных групп мышц, щадящего воздействия на суставы, кроме того, увеличивает амплитуду движений в суставах, способствует нормализации обмена веществ, повышает общую работоспособность, регулирует работу центральной нервной системы благодаря большей устойчивости к стрессам [19]. Особенно следует отметить, что при занятиях финской ходьбой в работу включены 90% мышц тела, что обеспечивает большую энергетическую емкость занятий в сравнении с обычной ходьбой (50%), поэтому систематические занятия финской ходьбой позволяют достигать стабилизации и снижения массы тела, увеличения сократительной способности миокарда и жизненной емкости легких [20].

В ходе исследования оздоровительных эффектов финской ходьбы, проведенного на базе Центра здоровья Петроградского района Санкт-Петербурга в 2011–2012 гг., установлено, что у пациентов через 3 мес занятий определялась тенденция к стабилизации и снижению артериального давления (АД), это позволило уменьшить дозу или отказаться от приема гипотензивных препаратов. Кроме того, отмечено уменьшение или исчезновение болевого синдрома различной локализации (головные боли, боль в грудной клетке, суставах, спине), наблюдалось улучшение функциональных показателей (ЧСС, АД, ЖЕЛ и др.), что сопровождалось улучшением качества жизни по данным опросника Medical Outcomes Study SF-36 и Миннесотского опросника КЖ [21, 22].

По оценкам зарубежных исследователей, при занятиях финской ходьбой значительно повышается эффективность традиционной ходьбы за счет работы рук, плечевого пояса, участия дополнительных крупных мышечных групп, расход энергии в среднем увеличивается на 20% в том же скоростном режиме, кроме этого, снижается вязкость крови, уменьшается опасность тромбообразования и инфаркта, повышается иммунитет, активизируется метаболизм, ускоряется мышечный обмен, в 5 раз повышается уровень эндорфинов в крови. Поэтому нордическую ходьбу рекомендуют при лечении бессонницы, неврозов и депрессий [23, 24].

Анализируя литературу, посвященную финской ходьбе, можно заключить, что благодаря простоте, доступности, влиянию на многие составляющие МС этот вид физической активности может с успехом применяться при лечении и профилактике этого симптомокомплекса.

Питьевые минеральные воды

Питьевые минеральные воды (ПМВ) дополняют диетическое питание и физическую активность в профилактике и лечении МС [8, 15, 25]. Механизм их действия изучен у пациентов с СД 2-го типа и нарушенной толерантностью к глюкозе (НТГ). Среди этих категорий пациентов МС диагностируется в 82–89% случаев [26, 27]. Экспериментальные исследования показали, что ПМВ оказывают выраженное стимулирующее влияние на секрецию гормонов пищеварительного тракта и активность регулирующих систем. Инсулинотропный сигнал из энтеральной сферы появляется в ответ на нервные и гуморальные, прямые и опосредованные сигналы. МВ являются раздражителями нервных элементов желудочно-кишечного тракта, индуктором секреции гормонов (гастрин, холецистокинин и др.). Кроме того, под влиянием МВ при усилении секреции, моторики, растяжении кишечной стенки поступают опосредованные нейроэндокринные сигналы из желудочно-кишечного тракта в рамках функциональных взаимосвязей кишечника и поджелудочной железы [28–31]. Указанные закономерности обнаружены не только в экспериментальных, но и в клинических исследованиях [15, 32].

При попадании в желудочно-кишечный тракт МВ активизирует секрецию гастрина и стрессорных гормонов: кортикотропина, глюкагона, кортизола. В последующем ее компоненты, воздействуя на высокоспециализированные, диффузно расположенные клетки в толще слизистой оболочки кишечника, индуцируют секрецию интестинальных гормонов – вазоактивного интестинального пептида (VIP), гастроингибирующего полипептида (GIP), серотонина, т. е. тех гормонов, которые осуществляют энтероинсулярные взаимосвязи в рамках гастроэнтеропанкреатической эндокринной системы. В результате увеличения гормонального потенциала и изменения активности этой системы заметно возрастает преабсорбционная фаза секреции инсулина, которой принадлежит определяющая роль в регуляции метаболических процессов. Наиболее выраженное стимулирующее влияние на энтероинсулярные функциональные взаимосвязи оказывают гидрокарбонатно-хлоридные натриевые МВ средней минерализации (Ессентуки № 17, № 4), вслед за ними идут воды Железноводского курорта (Смирновская и Славяновская) [33, 34].

В исследованиях ученых Пятигорского НИИ курортологии было установлено, что энтероинсулярное влияние находится в прямой зависимости от общей минерализации вод и концентрации в них ионов бикарбонатов и натрия. Содержание указанных компонентов выше в эссентуцких МВ. В результате курсового приема МВ, кроме оптимизации функционирования энтероинсулярной системы, повышалась эффективность действия инсулина в тканях. Это подтверждается снижением уровня глюкозы на конечном этапе стандартного теста толерантности к глюкозе (СТТГ) при одновременном снижении инсулинемии и нарастанием соотношения площадей в интервале исследования 0–20 мин и посталиментарном периоде инсулиновой секреции, которое, согласно дан-

ым Л.А. Ботвиновой (2001), увеличивается более чем в 3 раза. Все это наряду со снижением базального уровня инсулина в крови свидетельствует об уменьшении стимуляции β -клеток поджелудочной железы и возрастании их резервных возможностей [35]. Усиление секреции инсулина в периоде 0–20 мин СТТГ при приеме МВ и ее модулирование в посталиментарном периоде способствуют восстановлению естественного физиологического механизма секреции гормона и тем самым оптимизируют регуляцию гликогемеостаза [36].

Важным свойством МВ является их способность снижать ИР тканей. Об улучшении регуляторных и внутриклеточных процессов метаболизма углеводов у пациентов с МС, осложненным СД 2-го типа, свидетельствуют результаты исследования базальной гликемии и инсулинемии, а также оценка индексов Саго и НОМА. В результате уменьшается риск развития важнейших последствий ИР – гиперинсулинемии, дислипидотеинемии, АГ, гипергликемии, т. е. основных составляющих МС.

При курсовом приеме МВ существенные сдвиги наблюдаются в показателях липидного обмена. В разных исследованиях отмечено достоверное снижение повышенного уровня холестерина, общих липидов, липопротеидов низкой и очень низкой плотности, триглицеридов, свободных жирных кислот и повышение уровня α -холестерина, что существенно уменьшало коэффициент атерогенности у лиц с МС с НТГ и без нее [8, 15, 24, 37, 38].

Наряду с нормализацией липидного обмена при внутреннем приеме МВ наблюдается улучшение гликогенообразовательной функции печени и активности ряда ферментов (гексо- и глюкокиназы), ослабляются процессы гликогенолиза и глюконеогенеза, что уменьшает продукцию и поступление глюкозы из печени в кровь, стимулируется ее усвоение периферическими тканями [35]. У большинства пациентов с МС и НТГ или без нее отмечены заметная потеря массы тела, уменьшение индекса Кетле, степени ИР и контринсулярных гормональных влияний (глюкагон, кортизол), улучшение показателей липидограммы и перекисного окисления липидов, положительные данные катамнеза спустя год после лечения.

Исследования последних лет убедительно свидетельствуют о перспективности применения ПМВ для лечения и профилактики метаболических нарушений. Исследования в этом направлении активно продолжаются. МВ – природное «лекарство», не дающее побочных эффектов, с широким спектром влияния для восстановительной коррекции функциональных взаимосвязей организма и развития саногенетических процессов в нем, что очень важно для такого сложного симптомокомплекса, как МС.

Немедикаментозные мероприятия направлены на снижение массы тела, изменение стереотипов питания, отказ от вредных привычек, таких как курение и злоупотребление алкоголем, повышение физической активности. Эти изменения способствуют формированию здорового образа жизни [39], они высокоэффективны, увеличивают оксигенацию тканей, улучшают

функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем и оказывают патогенетически направленные действие на все звенья МС: абдоминальное ожирение, дислипидемию, нарушение углеводного обмена, гиперинсулинемию, инсулинорезистентность, симпатикотонию, АГ.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бадретдинов Р.Р., Гильмутдинова Л.Т., Савинцева Е.М. Ассинские питьевые минеральные воды в лечении больных с метаболическим синдромом. В кн.: *Актуальные проблемы восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии: Матер. Международного конгресса «Всероссийский форум «Здравница 2004»*. М.; 2004: 56.
2. Фролков В.К., Елизаров А.Н. Минеральные воды и гипоксия в лечении метаболического синдрома. В кн.: *Актуальные проблемы восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии: Материалы Международного конгресса «Всероссийский форум «Здравница 2005»*. М.; 2005: 216–7.
3. Гинзбург М.М., Козушца Г.С., Котельников Г.П. Ожирение как болезненный образ жизни. В кн.: *Современные аспекты профилактики и лечения*. Самара; 1997.
4. Кузнецов Б.Г., Фролков В.К. Коррекция гормональных механизмов гастроэнтеропанкреатической системы питьевыми минеральными водами. В кн.: *Курортное лечение язвенной болезни*. Пятигорск; 1983: 30–42.
5. Балаболкин М.И. *Диабетология*. М.; 2000.
6. Трахтенберг И.М., Поляков А.А. *Очерки физиологии и гигиены труда пожилого человека*. К.; 2007: 272.
7. Качан Е.Ю., Терехина Р.Н., Винер-Усманова И.А., Трофимова С.В. Роль умеренной физической активности в пожилом возрасте: медицинские аспекты занятий финской ходьбой с палками. *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. 2013; (1): 68–71.
8. Татонь Я. *Ожирение: патофизиология, диагностика, лечение*. Варшава; 1981.
9. Гартлиб И.Ф., Кострицына Я.В. Nordic Walking – Bewegung ist Leben. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2012; 2 (2): 166.
10. Кузнецов Б.Г., Осипов Ю.С., Саакян А.Г., Школенко Р.Л., Шварц В.Я., Фролков В.К., Полушина Н.Д. Ранние эндокринные реакции при приеме минеральной воды. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры*. 1986; (5): 5–11.
11. Андриенко Н.Г. Основы лечебной физической культуры. В кн.: Уйба В.В. (ред.) *Курортология Кавказских Минеральных Вод*. Пятигорск; 2011. 2: 179–207.
12. Аметов А.С. *Сахарный диабет 2 типа. Проблемы и решения*. М.; 2012.
13. Дедов И.И., Мельниченко Г.А. (ред.) *Ожирение: этиология, патогенез, клинические аспекты*. М.; 2006.
14. Никитин Е.Н., Фролков В.К., Ботвинаева Л.А., Корчажкина Н.Б. Минеральные воды курорта Эссентуки в лечении метаболического синдрома. В кн.: *Актуальные проблемы восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии: Материалы Международного конгресса «Всероссийский форум «Здравница 2003»*. М.; 2003: 43–4.
15. Салимгареева И.А., Ахмадуллин Р.В., Гильмутдинова Л.Т., Габдуллин Н.Т. Диетотерапия ожирения в условиях санатория. В кн.: *Актуальные проблемы восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии: Материалы Международного конгресса «Всероссийский форум «Здравница 2003»*. М.; 2003: 172.
16. Бобровницкий И.П., Еделев Д.А. Метаболические эффекты физических факторов в условиях клинического эксперимента. В кн.: *Актуальные проблемы восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии: Материалы Международного конгресса «Всероссийский форум «Здравница 2005»*. М.; 2005: 53–4.
17. Barrett-Connor E. Epidemiology, obesity, and non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Epidemiol. Rev.* 1989. 11: 172–81.
18. Могендович М.Р. Современное состояние учения о моторно-висцеральной регуляции (по данным зарубежной литературы): обзор работ М.Р. Могендовича и его учеников. *ЛФК и массаж. Спортивная медицина*. 2008; (10): 48–54.
19. Платонов В.Н. Сохранение и укрепление здоровья людей – приоритетное направление современного здравоохранения. *Спортивная медицина*. 2006; (2): 3–14.
20. Волков А.В., Крысюк О.Б., Самойленко А.К. История возникновения ходьбы с палками в мире, Российской Федерации и Санкт-Петербурге. В кн.: *Актуальные вопросы спортивной медицины и лечебной физической культуры: Материалы научно-практической конференции, посвященной 80-летию кафедры спортивной медицины и технологий здоровья НГУ им. П.Ф. Лесгафта и 175-летию со дня рождения П.Ф. Лесгафта*. СПб.; 2012: 13–5.

21. Дейнеко В.В., Крысюк О.Б. Восстановительное и оздоровительное влияние Северной ходьбы на здоровье женщины пенсионного возраста. В кн.: *Актуальные вопросы спортивной медицины и лечебной физической культуры: Материалы научно-практической конференции, посвященной 80-летию кафедры спортивной медицины и технологий здоровья НГУ им. П.Ф. Лесгафта и 175-летию со дня рождения П.Ф. Лесгафта*. СПб.; 2012: 82.
22. Крысюк О.Б., Волков А.В., Самойленко А.К., Киреев И.О. Перспективы развития скандинавской ходьбы как оздоровительно-восстановительной технологии в Санкт-Петербурге и Северо-Западном регионе России. В кн.: *Человек, спорт, здоровье: Материалы V Международного конгресса*. СПб.; 2012: 13–5.
23. Мамедов М.Н. *Метаболический синдром больше, чем сочетание факторов риска: принципы диагностики и лечения*. М.; 2006: 7–42.
24. Седлецкий Ю.И. Роль физических нагрузок в лечении и профилактике ожирения. *Новости медицины и фармации*. 2010; (11–12): 25–7.
25. Кузнецов Б.Г. Новые представления о физиологических механизмах действия питьевых минеральных вод. В кн.: *Современные аспекты курортной гастроэнтерологии*. Пятигорск; 1988: 9–12.
26. Амирян В.Ю. Терренкур. В кн.: Уйба В.В. (ред.) *Курортология Кавказских Минеральных Вод*. Пятигорск; 2011. 2: 243–55.
27. Балаболкин М.И., Клебанова Е.М. Инсулинорезистентность в патогенезе сахарного диабета 2 типа. *Сахарный диабет*. 2001; (1): 28–37.
28. Крашеница Г.М., Кузнецов Б.Г., Ботвинаева Л.А. Секрета инсулина у больных диабетом в сочетании с ожирением и ее коррекция при курортном лечении с применением гидрокарбонатных натриевых минеральных вод. В кн.: *Механизм действия питьевых минеральных вод*. Пятигорск; 1982: 82–91.
29. Крашеница Г.М., Самутин Н.М., Ботвинаева Л.А. *Современные аспекты курортного лечения сахарного диабета*. Пятигорск; 1996.
30. Кузнецов Б.Г. Гастроэнтеропанкреатическая эндокринная система и ее роль в механизме действия питьевых минеральных вод. *Вопросы курортологии*. 1981; (3): 63–7.
31. Намитоква Б.Б., Проскурнин Г.К. Превентивная терапия заболеланий, обусловленных избыточной массой тела: эффективность обучающей программы. В кн.: *Актуальные проблемы восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии: Материалы Международного конгресса «Всероссийский форум «Здравница 2003»*. М.; 2003: 142.
32. Ботвинаева Л.А. *Профилактическое и лечебное действие питьевых минеральных вод при сахарном диабете и нарушенной толерантности к глюкозе*: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2001.
33. Кузнецов Б.Г. К вопросу о физиологической адаптации в условиях внутреннего применения минеральных вод. *Вопросы курортологии*. 1973; (5): 79–81.
34. Полушина Н.Д., Фролков В.К., Ботвинаева Л.А. Превентивная курортология (теоретические и прикладные аспекты, перспективы). Пятигорск; 1997.
35. Елизаров А.Н. *Физические факторы низкогорья в лечении и профилактике метаболического синдрома*. Дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2008.
36. Крашеница Г.М., Ботвинаева Л.А., Топурия Д.И., Самутин Н.М. *Курортное лечение больных с нарушениями обмена веществ*. Пятигорск; 2000.
37. Балаболкин М.И., Клебанова Е.М., Креминская В.М. Ожирение или синдром избыточной массы тела. В кн.: *Дифференциальная диагностика и лечение эндокринных заболеланий*. М.; 2002: 558–95.
38. Разумов А.Н., Балакин С.А. Питьевые минеральные воды в комплексной терапии метаболических нарушений при артериальной гипертензии. В кн.: *Актуальные вопросы курортологии, восстановительной медицины и профпатологии: Материалы юбилейной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Пятигорского государственного научно-исследовательского института курортологии ФМБА России*. Пятигорск; 2010: 182–4.
39. Бутрова С.А. Метаболический синдром. В кн.: Дедов И.И., Мельниченко Г.А. (ред.) *Ожирение: этиология, патогенез, клинические аспекты*. М.; 2006: 76–80.

REFERENCES

1. Badretdinov R.R., Gil'mutdinova L.T., Savintceva E.M. Assin drinking mineral waters in the treatment of patients with metabolic syndrome. In: *Actual problems of restorative medicine, balneology and physiotherapy: Materials of the International Congress «All-Russian Forum «Health Resort 2004»»* [Aktual'nyye problemy vosstanovitel'noy meditsiny, kurortologii i fizioterapii: Mater. Mezhdunarodnogo kongressa «Vserossiyskiy forum «Zdravnitsa 2004»»]. Moscow; 2004. P. 56. (in Russian)
2. Frolkov V.K., Elizarov A.N. Mineral water and hypoxia in the treatment of metabolic syndrome. In: *Actual problems of restorative medicine, balneology and physiotherapy: Materials of the International Congress «All-Russian Forum «Health Resort 2005»»* [Aktual'nyye problemy vosstanovitel'noy meditsiny, kurortologii i fizioterapii: Mater. Mezhdunarodnogo kongressa «Vserossiyskiy forum «Zdravnitsa 2005»»]. Moscow; 2005: 216–17. (in Russian)

3. Ginzburg M.M., Kozupitsa G.S., Kotelnikov G.P. Obesity as a disease of a lifestyle. In: *Modern aspects of prevention and treatment [Sovremennyye aspekty profilaktiki i obraza zhizni]*. Samara; 1997. (in Russian)
4. Kuznetsov B.G., Frolkov V.K. Correction of hormonal mechanisms of the gastroenteropancreatic system with drinking mineral waters. In: *Spa treatment of ulcer [Kurortnoye lecheniye yazvennoy bolezni]*. Pyatigorsk; 1983: 30–42. (in Russian)
5. Balabolkin M.I. *Diabetology [Diabetologiya]*. Moscow; 2000. (in Russian)
6. Trakhtenberg I.M., Polyakov A.A. *Essays on the Physiology and Hygiene of the Elderly Person [Ocherki fiziologii i gigiyeny truda pozhilogo cheloveka]*. Kiev; 2007: 272 (in Russian)
7. Kachan E.Yu., Terekhina R.N., Viner-Uzmanova I.A., Trofimova S.V. The role of moderate physical activity in the elderly: the medical and social aspects of practicing Finnish walking with sticks. *Uchenyye zapiski Universiteta imeni P.F. Lesgafta*. 2013; (1): 68–71. (in Russian)
8. Taton' Y. *Obesity: pathophysiology, diagnosis, treatment [Ozhireniye: patofiziologiya, diagnostika, lecheniye]*. Warsaw; 1981. (in Russian)
9. Gartlib I.F., Kostriysyna Ya.V. Nordic Walking – Bewegung ist Leben. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2012. 2 (2): 166.
10. Kuznetsov B.G., Osipov Yu.S., Saakyan A.G., Shkolenko R.L., Shvarts V.Ya., Frolkov V.K., Polushina N.D. Early endocrine reactions when taking mineral water. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizkultury*. 1986; (5): 5–11. (in Russian)
11. Andriyenko N.G. Fundamentals of therapeutic physical training. In: Uyba V.V. (Ed.) *Balneology of the Caucasian Mineral Waters [Kurortologiya Kavkazskikh Mineral'nykh Vod]*. Pyatigorsk; 2011. 2: 179–207. (in Russian)
12. Ametov A.S. *Diabetes mellitus type 2. Problems and solutions [Sakharniy diabet 2 tipa. Problemy i resheniya]*. Moscow; 2012: 704. (in Russian)
13. Dedov I.I., Mel'nichenko G.A. (Eds.) *Obesity: etiology, pathogenesis, clinical aspects [Ozhirenie: etiologiya, patogenez, klinicheskie aspekty]*. Moscow; 2006. (in Russian)
14. Nikitin E.N., Frolkov V.K., Botvineva L.A., Korchazhkina N.B. Mineral waters of the resort of Essentuki in the treatment of metabolic syndrome. In: *Actual problems of restorative medicine, balneology and physiotherapy: Materials of the International Congress «All-Russian Forum «Health Resort 2003»» [Aktual'nyye problemy vosstanovitel'noy meditsiny, kurortologii i fizioterapii: Mater. Mezhdunarodnogo kongressa «Vserossiyskiy forum «Zdravnitsa 2003»»]*. Moscow; 2003: 43–4. (in Russian)
15. Salimgareeva I.A., Akhmadullin R.V., Gil'mutdinova L.T., Gabdullin N.T. Dietotherapy of obesity in a sanatorium. In: *Actual problems of restorative medicine, balneology and physiotherapy: Materials of the International Congress «All-Russian Forum «Health Resort 2003»» [Aktual'nyye problemy vosstanovitel'noy meditsiny, kurortologii i fizioterapii: Mater. Mezhdunarodnogo kongressa «Vserossiyskiy forum «Zdravnitsa 2003»»]*. Moscow; 2003: 172. (in Russian)
16. Bobrovnik I.P., Edelev D.A. Metabolic effects of physical factors in the conditions of clinical experiment. In: *Actual problems of restorative medicine, balneology and physiotherapy: Materials of the International Congress «All-Russian Forum «Health Resort 2005»» [Aktual'nyye problemy vosstanovitel'noy meditsiny, kurortologii i fizioterapii: Mater. Mezhdunarodnogo kongressa «Vserossiyskiy forum «Zdravnitsa 2005»»]*. Moscow; 2005: 53–4. (in Russian)
17. Barrett-Connor E. Epidemiology, obesity, and non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Epidemiol. Rev.* 1989; 11: 172–81.
18. Mogendovich M.R. The current state of the theory of motor-visceral regulation (according to foreign literature): a review of the works of M.R. Mogendovich and his students. *LFK i massazh. Sportivnaya meditsina*. 2008; (10): 48–54. (in Russian)
19. Platonov V.N. Preservation and strengthening of people's health is a priority for modern healthcare. *Sportivnaya meditsina*. 2006; (2): 3–14. (in Russian)
20. Volkov A.V., Krysyuk O.B., Samoilenko A.K. The history of walking with sticks in the world, the Russian Federation and Saint-Petersburg. In: *Actual questions of sports medicine and therapeutic physical culture: Materials of the scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Department of Sports Medicine and Health Technologies of the Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health and the 175th anniversary of the birth of P.F. Lesgaft [Aktual'nyye voprosy sportivnoy meditsiny i fizioterapii: Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 90-letiyu Pyatigorskogo gosudarstvennogo nauchno-issledovatel'skogo instituta kurortologii FMBA Rossii]*. Pyatigorsk; 2010: 182–4. (in Russian)
21. Deyneko V.V., Krysyuk O.B. Restorative and health-improving effect of the Northern walk on the health of women of retirement age. In: *Actual questions of sports medicine and therapeutic physical culture: Materials of the scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Department of Sports Medicine and Health Technologies of the Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health and the 175th anniversary of the birth of P.F. Lesgaft [Aktual'nyye voprosy sportivnoy meditsiny i fizioterapii: Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 90-letiyu Pyatigorskogo gosudarstvennogo nauchno-issledovatel'skogo instituta kurortologii FMBA Rossii]*. Pyatigorsk; 2010: 182–4. (in Russian)
22. Krysyuk O.B., Volkov A.V., Samoilenko A.K., Kireyev I.O. Prospects for the development of Scandinavian walking as an improving and restorative technology in Saint-Petersburg and the North-West region of Russia. In: *Man, Sport, Health: Materials of the V International Congress [Chelovek, sport, zdorov'ye: Materialy V Mezhdunarodnogo kongressa]*. Saint-Petersburg; 2012: 13–5. (in Russian)
23. Mamedov M.N. *Metabolic syndrome is more than a combination of risk factors: the principles of diagnosis and treatment*. Moscow; 2006: 7–42. (in Russian)
24. Sedletskiy Yu.I. The role of physical activity in the treatment and prevention of obesity. *Novosti meditsiny i farmatsii*. 2010; (11–12): 25–7. (in Russian)
25. Kuznetsov B.G. New ideas about the physiological mechanisms of action of drinking mineral waters. In: *Modern aspects of resort balneology [Sovremennyye aspekty kurortnoy gastroenterologii]*. Pyatigorsk; 1988: 9–12. (in Russian)
26. Amiyants V.Yu. Terrenkur. In: Uyba V.V. (Ed.) *Balneology of the Caucasian Mineral Waters [Kurortologiya Kavkazskikh Mineral'nykh Vod]*. Pyatigorsk; 2011. 2: 243–55. (in Russian)
27. Balabolkin M.I., Klebanova E.M. Insulin resistance in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. *Sakharnyy diabet*. 2001; (1): 28–37. (in Russian)
28. Krashenitsa G.M., Kuznetsov B.G., Botvineva L.A. The secretion of insulin in patients with diabetes in combination with obesity and its correction in spa treatment with the use of bicarbonate sodium mineral waters. In: *Mechanism of action of drinking mineral waters [Mekhanizm deystviya pit'yevykh mineral'nykh vod]*. Pyatigorsk; 1982: 82–91. (in Russian)
29. Krashenitsa G.M., Samutin N.M., Botvineva L.A. *Modern aspects of the resort treatment of diabetes mellitus [Sovremennyye aspekty kurortnogo lecheniya sakharnogo diabeta]*. Pyatigorsk; 1996. (in Russian)
30. Kuznetsov B.G. Gastroenteropancreatic endocrine system and its role in the mechanism of action of drinking mineral waters. *Voprosy kurortologii*. 1981; (3): 63–7. (in Russian)
31. Namitokova B.B., Proskurnin G.K. Preventive therapy of diseases caused by overweight: the effectiveness of the training program. In: *Actual problems of restorative medicine, balneology and physiotherapy: Materials of the International Congress «All-Russian Forum «Health Resort 2003»» [Aktual'nyye problemy vosstanovitel'noy meditsiny, kurortologii i fizioterapii: Mater. Mezhdunarodnogo kongressa «Vserossiyskiy forum «Zdravnitsa 2003»»]*. Moscow; 2003: 142. (in Russian)
32. Botvineva L.A. *Preventive and curative effect of drinking mineral waters in diabetes mellitus and impaired glucose tolerance: Abstract of the dissertation... Doctor of Medical Sciences. [Profilakticheskoye i lechebnoye deystviye pit'yevykh mineral'nykh vod pri sakharnom diabete i narushennoy tolerantsii k glyukoze: Avtoreferat dissertatsii ... doktora meditsinskikh nauk]*. Moscow; 2001. (in Russian)
33. Kuznetsov B.G. To the question of physiological adaptation in conditions of internal use of mineral waters. *Voprosy kurortologii*. 1973; (5): 79–81. (in Russian)
34. Polushina N.D., Frolkov V.K., Botvineva L.A. *Preventive balneology (theoretical and applied aspects, perspectives) [Preventivnaya kurortologiya (teoreticheskiye i prikladnye aspekty, perspektivy)]*. Pyatigorsk; 1997. (in Russian)
35. Elizarov A.N. *Физические факторы низкогорья в лечении и профилак- тике метаболического синдрома [Fizicheskiye faktory nizkogorya v lechenii i profilaktike metabolicheskogo sindroma: Dissertatsiya doktora meditsinskikh nauk]*. Moscow; 2008. (in Russian)
36. Krashenitsa G.M., Botvineva L.A., Topuriya D.I., Samutin N.M. *Spa treatment of patients with metabolic disorders [Kurortnoye lecheniye bol'nykh s narusheniyami obmena veshchestv]*. Pyatigorsk; 2000. (in Russian)
37. Balabolkin M.I., Klebanova E.M., Kreminskaya V.M. Obesity or overweight syndrome. In: *Differential diagnosis and treatment of endocrine diseases [Differentsial'naya diagnostika i lecheniye endokrinnykh zabol-evaniy]*. Moscow; 2002: 558–95. (in Russian)
38. Razumov A.N., Balakin S.A. Drinking mineral waters in complex therapy of metabolic disorders in arterial hypertension. In: *Actual issues of balneology, restorative medicine and occupational pathology: Materials of the jubilee scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the Pyatigorsk State Scientific Research Institute of Balneology FMBA of Russia [Aktual'nyye voprosy kurortologii, vosstanovitel'noy meditsiny i profpatologii: Materialy yubileynoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 90-letiyu Pyatigorskogo gosudarstvennogo nauchno-issledovatel'skogo instituta kurortologii FMBA Rossii]*. Pyatigorsk; 2010: 182–4. (in Russian)
39. Butrova S.A. Metabolic syndrome. In: Dedov I.I., Mel'nichenko G.A. (Eds.) *Obesity: etiology, pathogenesis, clinical aspects [Ozhireniye: etiologiya, patogenez, klinicheskiye aspekty]*. Moscow; 2006: 76–80. (in Russian)