

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019
УДК 613.6-616-056.52-085

С. В. Мустафина¹, Н. А. Добрынина², Д. А. Винтер¹, И. И. Логвиненко^{1,3}

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ АСТАКСАНТИН+ОМЕГА-3+ОМЕГА-6+ЙОД У РАБОТАЮЩИХ ПАЦИЕНТОВ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

¹Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Института цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук» (г. Новосибирск, Российская Федерация);

²БИО Билдинг, Общество с ограниченной ответственностью, научно-производственная компания (г. Новосибирск, Российская Федерация);

Изучено влияние биологически активной добавки (БАД) «Астаксантин+Омега-3+Омега-6+Йод» на композиционный состав тела у работающих пациентов с метаболическим синдромом. На фоне приема БАД в течение 1 месяца выявлено достоверное снижение окружности талии, уровня систолического и диастолического артериального давления. Проведенное исследование позволяет рекомендовать «Астаксантин+Омега-3+Омега-6+Йод» для снижения массы тела у лиц с метаболическим синдромом.

В современном урбанизированном мире высока частота метаболического синдрома (МС), которая продолжает расти с годами. По данным исследования INTERHEART, МС в среднем имеют 26% взрослого населения планеты. В странах Южной Азии распространенность МС в 2,5 раза выше, чем в Европе. Очень высока его частота среди больных ожирением: у 49% из них выявляется МС [2]. Низкая приверженность к антигипертензивной терапии и лечению статинами [1, 14], невысокая эффективность в отдаленном периоде стандартных программ коррекции избыточной массы тела [9] приводят к снижению трудоспособности и делают актуальным поиск и научное обоснование инновационных подходов профилактики и коррекции МС.

Эпидемиологические исследования, проводимые в рамках мониторинга питания населения РФ с участием учреждений Минздрава России, Роспотребнадзора, ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» и других научно-исследовательских институтов, свидетельствуют о том, что к основным нарушениям веса и сбалансированности питания населения нашей страны относятся превышение калорийности рациона над уровнем энергозатрат, что приводит к избыточной массе тела и ожирению среди детского (до 20%) и взрослого (более 55%) населения [6, 7, 11]. Согласно проведенным в 2015-2016 гг. выборочным обследованиям (около 950 человек) трудоспособного населения, проживающего в Московском регионе, Самаре, Нижнем Новгороде, Архангельске, Ямало-Ненецком автономном округе, полигиповитаминозные состояния (недос-

таток 3 витаминов и более) выявлялся у 22-38% взрослых [8]. В работе Т. Н. Васильковой и С. И. Матаева [4] показано, что в питании жителей Тюменского севера нарушаются все три основных принципа рационального питания: режим питания, сбалансированность по основным пищевым ингредиентам и соответствие энергоценности пищевого рациона энергозатратам, что приводит к изменению состава тела.

Поэтому так важна возможность компенсации дисбаланса потребления продуктов, витаминов и антиоксидантов особенно у пациентов с МС и лиц занимающихся снижением массы тела. Подбор адекватной диетотерапии с добавлением биологически активных добавок (БАД) к пище будет способствовать оптимизации процессов адаптации и компенсации нарушенных функций, коррекции патологически измененных звеньев метаболизма, достижению антиоксидантного и других положительных эффектов.

Цель исследования – изучить влияние биологически активной добавки «Астаксантин+Омега-3+Омега-6+Йод» на композиционный состав тела у пациентов с метаболическим синдромом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Наблюдательное исследование проведено в 2017 г. на базе Центра лечебного и профилактического питания клинко-диагностического отделения «НИИТГПМ» в соответствии с Национальными стандартами РФ ГОСТ-Р 52379-2005 «Надлежащая клиническая практика» (ICH E6 GCP), с обязательным соблюдением этических принципов, изложенных в

Хельсинкской декларации 1975 г. с дополнениями 1983 г. [12] и получением информированного согласия у пациентов.

Исследование и его программа одобрены локальным комитетом по биомедицинской этике при Федеральном Государственном бюджетном научном учреждении «Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины» (Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук») (протокол №40 от 17.12.2016 г.) и его проведение утверждено на заседании Ученого Совета НИИТПМ Протокол № 5 от 28.06.2016 г.

Дизайн исследования: серия случаев пациентов с МС. Объем выборки рассчитывали по формуле:

$$n=[A+B]^2*2*SD^2/DIFF^2, \text{ M. Bland, 2000.}$$

Объект исследования: БАД к пище «Астаксантин+Омега-3+Омега-6+Йод» (АООЙ), разработанная научно-производственной компанией Обществом с ограниченной ответственностью «БИО Билдинг» на основании Патента на изобретение №2604299 (Свидетельство о государственной регистрации Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 12.02.2016 г. № RU 77.99.11.003. E.000687.021.14).

В состав БАД к пище АООЙ входит: астаксантин 50 мг/100 г, омега – 3,28 г/100 г, эйкозапентаеновая кислота – 26,8 г/100 г, альфа-линоленовая кислота – 1,18 г/100 г, омега-6 – 8 г/100 г, йод – 1,2 мг/100 г, лецитин – 2,4 мг/100 г, мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК) – 9 г/100 г, линолевая кислота – 2851 мг/кг, пальмитолеиновая кислота – 4806 мг/кг, пальмитиновая кислота – 6809 мг/кг, глицерол (этерифицированный) – 1531мг/кг.

Предмет исследования: эффективность и безопасность БАД АООЙ в комплексной программе терапии МС. Диагноз МС устанавливали по критериям JIS, 2009 [17].

Критерии включения: 1) мужчины и женщины в возрасте от 18 до 80 лет включительно; 2) подписание информированного согласия на участие в исследовании; 3) наличие МС по критериям JIS, 2009 [17].

Критерии исключения: 1) отказ от подписания информированного согласия на участие в исследовании; 2) отсутствие МС по критериям JIS, 2009 [17]; 3) возраст моложе

18 и старше 80 лет; 4) наличие инфекционных и паразитарных болезней, новообразований, болезней крови и кроветворных органов, психических расстройств и расстройств поведения, декомпенсированной патологии системы кровообращения, органов дыхания и пищеварения; 5) неспособность понимать и выполнять требования протокола исследования; 6) наличие противопоказаний к диагностическим процедурам, предусмотренным протоколом исследования; 7) повышенная чувствительность к любому компоненту БАД АООЙ на момент включения в исследование.

На первом этапе пациентам, обратившимся в Центр лечебного и профилактического питания клинко-диагностического отделения НИИТПМ на консультацию (или с профилактической целью) после прочтения информационного листка о данном исследовании, подписания информированного согласия и согласия на обработку персональных данных проводилась верификация диагноза МС: осмотр врачом-кардиологом, врачом-эндокринологом, выявление расстройств пищевого поведения, уровня депрессии, физикальное, антропометрическое, биохимическое обследование и оценивалось соответствие пациента критериям включения/исключения.

На втором этапе выполнено открытое одноцентровое клиническое исследование эффективности и безопасности лечения больных МС с включением в рацион питания БАД АООЙ по 1000 мг во время завтрака и ужина в течение 30 сут.

На третьем этапе (2 визит) для оценки длительности сохранения эффекта терапии МС и безопасности БАД АООЙ через 30 сут проводились оценка нежелательных явлений (наличие/отсутствие и характер проявлений аллергических реакций), повторное измерение расстройств пищевого поведения, уровня депрессии, физикальное, антропометрическое, биохимическое и инструментальное обследование и оценка приверженности к приему БАД.

Артериальное давление (АД) измеряли трижды с интервалом в 2 мин на правой руке в положении сидя после 5-минутного отдыха с помощью автоматического тонометра Omron M5-I (Япония) с регистрацией среднего значения трех измерений. Выясняли наличие у пациентов ранее повышенного АД и сведения о приеме гипотензивных препаратов в течение последних 2 нед. Лица с диагностированной ранее артериальной гипертензией (АГ), но с нормотонией при обследовании в случае приема гипотензивных препаратов, были также

учтены как больные с АГ. АГ по критериям МС регистрировали при уровнях систолического АД (САД) ≥ 130 мм рт. ст. и/или диастолического АД (ДАД) ≥ 85 мм рт. ст.

Определение окружности талии (ОТ) осуществляли сантиметровой лентой, накладывая ее горизонтально посередине между нижним краем реберной дуги и крестцовым отделом подвздошной кости. Значения ОТ ≥ 94 см у мужчин и ≥ 80 см соответствовали абдоминальному ожирению [17]. Измерение веса тела проводили с точностью до 0,1 кг на электронных весах.

Определение окружности бедер (ОБ) проводили сантиметровой лентой, накладывая ее горизонтально в самой широкой части бедер по наиболее выступающим точкам живота спереди и ягодиц сзади. При измерении лента плотно (но без натяжения) прилегал к телу.

Компонентный состав тела измеряли дважды (в начале исследования и после приема БАД) с использованием прибора «Диамант», который работает на основе неинвазивного биоэлектрического импедансного метода.

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ SPSS 13. Для оценки характера распределений анализируемых признаков использовали критерий Колмогорова – Смирнова. Выполняли дескриптивный анализ числовых характеристик признаков. Данные представлены в виде медианы Me и 25; 75 перцентилей.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Под наблюдением в 2017 г. находились 100 пациентов с МС – 17 (35%) мужчин и 32 (65%) женщины. Контроль эффективности применения БАД АООИ проведен 50 больным – 19 (37%) мужчинам и 32 (63%) женщинам. Средний возраст мужчин составил $54,5 \pm 3,9$ лет, средний возраст женщин – $52,1 \pm 2,5$ лет.

Оценка эффективности применения БАД проведена 50 пациентам, принимавшим БАД АООИ. Комплексная БАД АООИ производится из экстракта рачка артемии, обитающего в уникальных озерах Западной Сибири. Щадящая технология производства позволяет сохранить максимальное количество и качество натуральных микро- и макроэлементов в первоначальном виде.

Астаксантин – это красный жирорастворимый пигмент (каротиноид), который в организме не превращается в витамин А. Астаксантин защищает организм человека от неблагоприятных факторов окружающей среды, в том числе УФ-излучения, нейтрализует свободные радикалы, которые могут приво-

дить повреждению клеток в организме, заболеваниям и старению, выполняет энергетическую функцию, повышает мышечную выносливость [18].

Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты (ПЖК), входящие в состав комплекса, обеспечивают энергией мозг, способствуют его нормальному функционированию и стимулируют обменные процессы, повышая мыслительные способности и улучшая память. Омега-3 ПЖК способствуют стабилизации состояния клеточных мембран и липидного обмена, корректируют соотношение липопротеидов высокой и низкой плотности, обеспечивают дополнительное питание для ЦНС, предотвращают образование тромбов, а также способствуют восстановлению стенок сосудов, ускорению иммунного ответа и восстановлению тканей, участвуют в синтезе витаминов группы В [13].

Человеческий организм не способен самостоятельно вырабатывать омега-3 ПЖК, поэтому они должны поступать извне. Однако большинство людей не употребляют достаточного количества холодноводной рыбы или орехов, чтобы получить правильный баланс ПЖК. Для решения этой важной задачи следует или увеличить потребление жирной холодноводной рыбы, по крайней мере, до двух раз в неделю или начать принимать добавки, содержащие омега-3 кислоты [21].

Биологическая роль *Омега-6-ПЖК* заключается в участии в восстановлении тканей, обмене липидов (поддерживают нормальный уровень холестерина в крови), повышении вязкости и свертываемости крови. Большое значение имеет соотношение омега 3 и 6, оно должно быть 1:5. Избыточное потребление Омега-6 жирных кислот по отношению к Омега-3 кислотам может провоцировать развитие воспалений и опухолей, увеличить риск болезней сердца и сосудов, артритов, астмы, мигрени, эндометриоза [19].

Йод регулирует работу щитовидной железы и гипофиза, оказывает выраженное влияние на обмен белков, жиров, углеводов, водно-солевой баланс.

У пациентов МС, принимавших АООИ, значительно снизилось значение окружности талии на 2,0 %, $p=0,047$ (табл. 1), несмотря на то, что нутритивный статус по ИМТ и вес достоверно не менялся $p=0,356$ (табл. 2). Этот феномен свидетельствует о возможном уменьшении премезентериального жирового депо, расположенного позади белой линии живота и являющегося прокси-индикатором висцерального жира [20]. На фоне приема БАД отмеча-

Организация и экономика здравоохранения

Таблица 1 – Динамика данных физикального обследования на фоне приема БАД к пище АООЙ

Параметр	Основная группа		Контрольная группа		p
	1 визит, Ме [25;75]	2 визит, Ме [25;75]	1 визит, Ме [25;75]	2 визит, Ме [25;75]	
	1	2	3	4	
САД (мм рт. ст.)	135 [120,0;150,0]	128,0 [118,0;144,0]	130,0 [120,0;142,8]	136,0 [120,0;143,0]	*0,038 ^{1/2} 0,739 ^{3/4}
ДАД (мм рт. ст.)	80,0 [74,3;88,8]	78,0 [70,0;87,0]	80,0 [74,0;90,0]	85,0 [74,0;90,0]	*0,005 ^{1/2} 0,367 ^{3/4}
ОТ (см)	100,0 [91,5;108,0]	98,0 [88,5;109,0]	99,0 [92,0;110,0]	100,0 [91;109,0]	*0,047 ^{1/2} 0,864 ^{3/4}

*p<0,05 – достоверность различий от показателя до приема БАД АООЙ

Таблица 2 – Динамика данных физикального обследования на фоне приема БАД АООЙ (n=50)

Параметр	Основная группа		Контрольная группа		p
	1 визит, Ме [25;75]	2 визит, Ме [25;75]	1 визит, Ме [25;75]	2 визит, Ме [25;75]	
	1	2	3	4	
Активная клеточная масса (кг)	35,9 [32,9;45,1]	36,0 [32,9;45,1]	35,2 [33,6;44,7]	36,8 [35,0;40,2]	0,068 ^{1/2} 0,116 ^{3/4}
Объем внутриклеточной жидкости (л)	22,9 [20,6;25,9]	23,1 [20,5;26,7]	22,4 [20,8;26,8]	22,7 [22,4;25,9]	*0,050 ^{1/2} 0,112 ^{3/4}
Метаболический возраст (лет)	63,0 [55,5;69,5]	63,0 [55,5;69,0]	65,0 [55,0;75,0]	62,0 [51,2;73,5]	0,080 ^{1/2} 0,456 ^{3/4}

*p<0,05 – достоверность различий от показателя до приема БАД АООЙ

ется снижение уровня САД на 11,1% до нормальных величин (p=0,038), и ДАД на 2,5% (p=0,005). В группе контроля значимых различий в показателях АД и антропометрических данных не выявлено. Снижение уровня САД и ДАД может быть обусловлено нормализацией функции эндотелия и восстановления баланса между вазоактивными факторами.

Согласно литературным данным, основные составляющие структуры организма, полученные с помощью использования неинвазивного биоэлектрического импедансного метода, хорошо коррелируют как с расчетными данными, так и данными рентгеновской абсорбциометрии [8, 16, 22]. Жир, являясь основным депо энергии для организма, служит и важным резервуаром для жирорастворимых витаминов (А, D, Е, К) и жирных кислот, которые участвуют в жизненно важных процессах. По данным биоимпедансометрии в обеих группах на первом визите отмечено повышение жировой массы на фоне дефицита тощей и активно-клеточной массы (табл. 2), что совпадает с результатами, полученными О. Н. Герасименко и соавт. [5].

Результаты измерения компонентного состава тела пациентов с МС позволили с максимальной точностью установить, что на фоне приема БАД АООЙ наступило снижение медианы жировой массы на 4,3%, тогда как в контрольной группе этот показатель вырос на

4,6%.

Активная клеточная масса тела, являясь составной частью тощей массы, принимает непосредственное участие в основном обмене веществ. Оценка динамики состава тела на фоне коррекции питания АООЙ выявила тенденцию к увеличению активной клеточной массы в организме больных МС, что может свидетельствовать об увеличении содержания здоровых, метаболически активных тканей на фоне оптимизации рациона БАД. Т. Н. Василькова и С. И. Матаев [3] считают, что повышение активной клеточной массы напрямую зависит от рационального и сбалансированного питания. Поддержание активной клеточной массы или отсутствие снижения клеточной массы является одним из важных аспектов при потере веса, так как позволяет сохранить активный базальный метаболизм, а потеря веса происходит за счет жировой ткани.

Роль воды в организме человека огромна, поскольку она является участником накопления в мышцах гликогена – главного источника энергии и оптимальной средой для растворения и транспорта органических и неорганических веществ и реакций метаболизма. Измерение объема жидкостных секретов организма пациентов с МС с помощью неинвазивного биоэлектрического импедансного метода показало, что прием БАД АООЙ привел к увеличению уровня клеточной гидратации, тогда как в кон-

трольной группе отмечалось некоторое снижение объема внутриклеточной жидкости.

Преждевременное старение больных с МС, вероятно, связано с выявленным снижением клеточного метаболизма. Так, при анализе метаболического возраста пациентов, как на первом, так и на втором визитах, установлено, что его медиана превышает календарный на 10,2 г. в основной и 10,4 г. – в контрольной группах. Ускоренный темп старения, диагностированный у больных МС Е. Н. Чернышевой и соавт. [15], привел к опережению биологического возраста календарным возрастом на 6 лет.

Оценка безопасности АООИ показала, что ее применение больными с МС в течение всего интервенционного этапа исследования и периода отдаленного наблюдения не сопровождалось развитием осложнений и побочных эффектов.

Анализ переносимости АООИ позволил установить, что при ее приеме в течение всего интервенционного этапа исследования и периода отдаленного наблюдения больных с МС нежелательных реакций, зарегистрированных самостоятельно пациентом или врачом независимо от предполагаемой связи с исследуемой БАД, не было.

Проблема адекватного питания больных МС заключается в необходимости обеспечения их всеми необходимыми макро- и микро-нутриентами. Эта задача стоит особенно остро в условиях нарушения основных составляющих структур организма. В связи с этим возникает необходимость в использовании БАД к пище или специальных продуктов, обогащенных определенным набором нутриентов. Проведенная в данном исследовании комплексная оценка нутритивного статуса и компонентного состава тела пациентов с МС с помощью неинвазивного биоэлектрического импедансного метода позволила использовать для оптимизации питания БАД к пище АООИ.

Оценка динамики состава тела на фоне коррекции питания АООИ в дозе 1000 мг 2 раза в сут в течение 30 дней показала статистически значимое изменение такого показателя биоимпедансного анализа, как объем внутриклеточной жидкости. Установлено также достоверное снижение как САД, так и ДАД на фоне приема БАД к пище.

Полученные данные демонстрируют эффективность применения при МС новой отечественной БАД к пище АООИ в дозе по 1000 мг 2 раза в сут и позволяют рекомендовать ее в качестве нутритивной поддержки при сниже-

нии массы тела, так как она может обеспечить организм необходимыми элементами для его построения и обновления, снабдить необходимым количеством энергии и веществами, участвующими в регуляции физиологических процессов. С помощью АООИ возможно сделать более комфортным снижение веса при абдоминальном ожирении с сохранением клеточной массы – и нормализацией (снижением) АД (как САД, так и ДАД).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторы выражают глубокую благодарность Л. В. Щербаковой, Ю. И. Рагино, О. В. Пушкиной, О. Д. Рымар, Ю. А. Долинской О. В. Тимощенко за содействие в работе.

Работа выполнена в рамках ГЗ № 0324-2018-0001, Рег. №АААА-А17-117112850280 «Эпидемиологический мониторинг состояния здоровья населения и изучение молекулярно-генетических и молекулярно-биологических механизмов развития распространенных терапевтических заболеваний в Сибири для совершенствования подходов к их диагностике, профилактике и лечению»

ЛИТЕРАТУРА

1 Балкаров И. Ожирение и артериальная гипертензия //Врач. – 2003. – №9. – С. 22-26.

2 Бутрова С. А. Современные возможности и перспективы терапии метаболического синдрома //Трудный пациент. – 2007. – Т. 6. – С. 31-34.

3 Василькова Т. Н. Изменение условий проживания как приоритетный фактор нарушения фактического питания и композиционного состава тела юношей и девушек - жителей Крайнего Севера /Т. Н. Василькова, С. И. Матаев //Медицинская наука и образование Урала. – 2015. – Т. 16, №2-1 (82). – С. 104-107.

4 Василькова Т. Н. Проблема метаболического синдрома в популяции коренных народов Крайнего Севера /Т. Н. Василькова, С. И. Матаев //Сб. матер. V междунар. инновац. форума «Нефтьгазтэк». – Тюмень, 2014. – С. 63-66.

5 Герасименко О. Н. Современные подходы к оценке и коррекции нутритивных нарушений у коморбидных больных АГ и ХОБЛ /О. Н. Герасименко, Н. А. Сухатерина, И. С. Шпагин //Сб. тез. VII Всеросс. конгр. эндокринологов «Достижения персонализированной медицины сегодня – результат практического здравоохранения завтра». – М., 2016. – С. 269.

6 Изучение особенностей питания населения европейской и азиатской части Арктиче-

ской зоны России /А. К. Батурич, А. В. Погожева, А. Н. Мартинчик и др. //Вопр. питания. – 2016. – Т. 85, №2. – С. 83.

7 Изучение состояния пищевого и энергетического статуса в возрастном аспекте /А. В. Погожева, А. К. Батурич, Н. П. Егоренкова и др. //Вопр. питания. – 2015. – Т. 84, №3. – С. 156.

8 Корреляция показателей основного обмена при различных способах его определения /Е. М. Якунова, О. В. Сазонова, Л. М. Бородин, А. В. Галицкая //Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – Т. 17, №5. – С. 439-442.

9 Лазебник Л. Б. Метаболический синдром у пациентов с заболеваниями органов пищеварения /Л. Б. Лазебник, Л. А. Звенигородская, Е. Г. Егорова //Терапевт. арх. – 2007. – №10. – С. 9-13.

10 Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции. Состояние проблемы /В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская, Д. В. Рисник и др. //Вопр. питания. – 2017. – Т. 86, №4. – С. 113-124.

11 Политика в области здорового питания населения Республики Саха (Якутия) /В. А. Тутельян, А. В. Горохов, Е. И. Михайлова и др. //Якут. мед. журн. – 2015. – №3. – С. 6-9.

12 Хельсинкская декларация Всемирной медицинской ассоциации. Этические принципы при проведении медицинских исследований с привлечением человека //Медицинская этика. – 2014. – Т. 2, №1. – С. 3-6.

13 Хербер Д. Безрецептурные препараты для снижения массы тела. Избыточный вес и ожирение /Под ред. Д. Г. Бессесен, Р. М. Кушнер. – М.: Бином, 2007. – Гл. 13. – С. 115-124.

14 Чазова И. Е. Метаболический синдром /И. Е. Чазова, В. Б. Мычка. – М.: Медиа Медика, 2004. – 168 с.

15 Чернышева Е. Н. Биологический возраст и коэффициент скорости старения у больных с метаболическим синдромом /Е. Н. Чернышева, Т.Н. Панова, Е. В. Живчикова // Астрахан. мед. журн. – 2013. – Т. 8, №2. – С.

83-87.

16 Assessment of adult body composition using bioelectrical impedance: comparison of researcher calculated to machine outputted values / M. Franco-Villoria, C. M. Wright, J. H. McColl et al. //Nutrition and metabolism. BMJ. – 2016. – V. 6: e008922. doi:10.1136/bmjopen-2015-008922. <https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/6/1/e008922.full.pdf>

17 Harmonizing the Metabolic Syndrome. A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity /K. G. M. M. Alberti, H. Robert, S. M. Grundy, P. Z. Zimmet //Circulation. – 2009. – V. 120. – P. 1640-1645.

18 Higuera-Ciapara I. Astaxanthin: a review of its chemistry and applications /I. Higuera-Ciapara, L. Félix-Valenzuela, F. M. Goycoolea // Crit. Rev. Food Sci. Nutr. – 2006. – V. 46, №2. – P. 185-196.

19 Recent Advances in Omega-3: Health Benefits, Sources /P. D. Nichols, A. McManus, K. Krail et al. //Products and Bioavailability Nutrients. – 2014. – V. 6, №9. – P. 3727-3733. Published online 2014 Sep 16. doi: 10.3390/nu6093727.

20 Simopoulos A. P. The importance of a balanced ω -6 to ω -3 ratio in the prevention and management of obesity /A. P. Simopoulos, J. D. Nicolantonio //Open Heart. – 2016. – V. 3, №2. Published online 2016 Sep 20. doi: 10.1136/openhrt-2015-000385.

21 Swanson D. Omega-3 fatty acids EPA and DHA: health benefits throughout life /D. Swanson, R. Block, S. A. Mousa //Adv. Nutr. – 2012. – V. 3, №1. – P. 1-7. doi: 10.3945/an.111.000893. Epub 2012 5 January.

22 Wan C. S. Bioelectrical impedance analysis to estimate body composition, and change in adiposity, in overweight and obese adolescents: Comparison with dual-energy X-ray absorptiome-

S. V. Mustafina¹, N. A. Dobrynina², D. A. Winter¹, I. I. Logvinenko^{1,3}

EXPERIENCE OF APPLICATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVE ASTAXANTHIN+OMEGA-3+OMEGA-6+IODINE IN WORKING PATIENTS WITH METABOLIC SYNDROME

¹*Scientific research institute of therapy and preventive medicine – a branch of the Federal state budget scientific institution «Federal research center of the institute of cytology and genetics of the Siberian branch of the Russian academy of sciences» (Novosibirsk, Russian Federation);*

²*BIO Building, Limited Liability Company, Research and production company (Novosibirsk, Russian Federation);*

³*Federal state budgetary educational institution of higher education «Novosibirsk state medical university» of the Ministry of health of the Russian Federation (Novosibirsk, Russian Federation)*

The effect of the biologically active additive astaxanthin+omega-3+omega-6+iodine on the composition of the

body in working patients with metabolic syndrome was studied. Against the background of taking dietary supplements for 1 month, a significant decrease in the waist circumference, systolic and diastolic blood pressure levels was revealed. The study allows us to recommend astaxanthin+omega-3+omega-6+iodine to reduce body weight in people with metabolic syndrome.

Key words: astaxanthin, omega-3 fatty acids, omega-6 fatty acids, metabolic syndrome, bioimpedansometry, obesity

С. В. Мустафина¹, Н. А. Добрынина², Д. А. Винтер¹, И. И. Логвиненко^{1,3}

МЕТАБОЛИКАЛЫҚ СИНДРОММЕН ЖҰМЫС ЖАСАЙТЫН ПАЦИЕНТТЕРДЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ТҰРҒЫДАН БЕЛСЕНДІ АКТИВТІ АСТАСТИКТИН+ОМЕГА-3+ОМЕГА-6+ЙОДЫН ҚОЛДАНУ ТӘЖІРИБЕСІ

¹*Терапия және профилактикалық медицина ғылыми-зерттеу институты – «Ресей ғылым академиясының Сібір филиалының цитология және генетика институтының федералды зерттеу орталығы» Федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесінің филиалы (Новосибирск, Ресей Федерациясы);*

²*ВІО ғимараты, жауапкершілігі шектеулі серіктестігі, ғылыми-өндірістік компания (Новосибирск, Ресей Федерациясы);*

³*Ресей Федерациясының Денсаулық сақтау министрлігінің «Новосібір мемлекеттік медициналық университеті» федералды мемлекеттік бюджеттік жоғары оқу орны (Новосибирск, Ресей Федерациясы)*

Биологиялық белсенді қоспаның (ВАА) Астаксантин+омега-3+омега-6+йодының метаболикалық синдро-