

ГОРМОНЫ ЖИРОВОЙ ТКАНИ И ВОЗРАСТНОЕ ОЖИРЕНИЕ У ЖЕНЩИН

Вера Георгиевна СЕЛЯТИЦКАЯ¹, Жанна Марковна ГАЛАНОВА²,
Елена Леонидовна ПОТЕРЯЕВА², Ольга Ивановна КУЗЬМИНОВА¹,
Борис Борисович ПИНХАСОВ¹, Игорь Михайлович МИТРОФАНОВ¹

¹ ФГБУ Научный центр клинической и экспериментальной медицины СО РАМН
630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 2

² ГБОУ ВПО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава России
630091, г. Новосибирск, Красный пр., 52

Цель исследования – определить у практически здоровых женщин взаимоотношения антропометрических и гормонально-биохимических параметров организма в возрастном аспекте. У 122 женщин в возрасте от 21 года до 74 лет определены рост, масса тела, обхваты талии и бедер, толщина жировых складок, относительное содержание жира; в сыворотке крови измерены концентрации гормонов – лептина, адипонектина, иммунореактивного инсулина, кортизола; определены величины показателей углеводно-жирового обмена. Методом рангового корреляционного анализа охарактеризованы взаимоотношения исследованных параметров в группах женщин первого (1-я группа) и второго (2-я группа) периодов зрелого, а также пожилого (3-я группа) возрастов. Наиболее выраженный прирост величин антропометрических показателей и концентрации триглицеридов в сыворотке крови отмечен у женщин 2-й группы относительно 1-й. Концентрация лептина в сыворотке крови женщин была выше во 2-й группе относительно 1-й, и в 3-й группе относительно 2-й, но концентрация адипонектина при этом не различалась. Корреляционный анализ взаимосвязи величин расчетных антропометрических показателей, таких как индекс массы тела и отношение обхватов талии к обхвату бедер, с величинами гормонально-биохимических показателей показал, что количество статистически значимых корреляционных связей было выше во 2-й группе ($n = 10$), чем в 1-й ($n = 3$) или 3-й ($n = 1$) группах женщин. Различалась также структура корреляционных связей.

Ключевые слова: женщины, возрастные группы, индекс массы тела, отношение обхвата талии к обхвату бедер, лептин, адипонектин, углеводно-жировой обмен.

Распространенность избыточной массы тела и ожирения в настоящее время приобрела характер пандемии, которая затрагивает население не только развитых, но и развивающихся стран [14, 20, 23]. Ожирение является фактором риска развития неинфекционных заболеваний, таких как сердечно-сосудистые и цереброваскулярные, диабета 2 типа, неалкогольной жировой болезни печени, некоторых типов рака и др. [7, 12, 15]. Выраженный рост распространенности ожирения отмечен не только среди взрослых, но также среди детей и подростков [16].

Причинами накопления избыточной массы тела и формирования ожирения являются избыточ-

ное питание, высококалорийный рацион, низкая физическая активность, психоэмоциональные стрессы, социокультурные и другие факторы так называемого «урбанизированного стиля жизни» [10, 13]. Однако развитие ожирения сопряжено также и с возрастными физиологическими изменениями различных регуляторных и гомеостатических систем организма человека [25]. Особенно явно этот феномен прослеживается у женщин, у которых он ассоциирован со становлением, осуществлением и угасанием репродуктивной функции [3, 4]. Так, у большинства женщин с избыточной массой тела и ожирением основной причиной накопления жировой ткани является

Селятицкая В.Г. – д.б.н., проф., зав. лабораторией эндокринологии, e-mail: cset@soramn.ru

Галанова Ж.М. – аспирант кафедры неотложной терапии с эндокринологией и профпатологией ФПК и ППВ, e-mail: sovetmedin@yandex.ru

Потеряева Е.Л. – д.м.н., проф., зав. кафедрой неотложной терапии, с эндокринологией и профпатологией ФПК и ППВ, e-mail: sovetmedin@yandex.ru

Кузьминова О.И. – к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории эндокринологии

Пинхасов Б.Б. – к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории эндокринологии

Митрофанов И.М. – д.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории патогенеза соматических заболеваний

осуществление их репродуктивных возможностей, особенно в тех случаях, когда беременность заканчивается родами [3].

В последние годы накоплены новые знания о связи инсулина и инсулинорезистентности, гормонов жировой ткани лептина, адипонектина, участвующих в регуляции энергетического обмена, с развитием ожирения [8, 9, 19, 22]. Однако какова роль этих гормонов в возрастном накоплении избыточной массы жировой ткани, известно крайне мало. В этой связи целью работы было исследовать у практически здоровых женщин взаимоотношения антропометрических и гормонально-биохимических показателей в возрастном аспекте.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Была сформирована репрезентативная выборка и в весенне-летний период проведено обследование 122 женщин зрелого и пожилого возрастов, проживающих в крупных промышленных городах Западной Сибири, из них 86 % женщин ($n = 104$) продолжали активно трудиться, 14 % ($n = 18$) завершили трудовую деятельность. Профессиональная деятельность женщин была связана с социальной сферой: представлены служащие корпоративных и бюджетных организаций, юристы, работники системы здравоохранения, образования и культуры. Все обследованные дали информированное согласие на участие в исследовании, которое было выполнено с соблюдением «Этических принципов проведения научных медицинских исследований с участием человека» и в соответствии с «Правилами клинической практики в Российской Федерации». На момент обследования женщины не имели острых заболеваний или хронических болезней в стадии обострения. В выборку не включали лиц с тяжелой соматической патологией (заболевания сердца, сахарный диабет, бронхолегочные заболевания, гепатиты и циррозы печени, нарушения функции почек любой этиологии, артериальная гипертензия II–III стадии) или после пребывания в стационаре любого типа в пределах двух месяцев до начала обследования.

Женщины были разделены на 3 возрастные группы: 1-я группа – лица первого периода зрелого возраста (21–35 лет, $n = 25$); 2-я – второго периода зрелого возраста (36–55 лет, $n = 73$); 3-я группа – пожилого возраста (56–74 года, $n = 24$) [5]. Измеряли массу тела женщин в кг, рост в см, обхват талии (ОТ) и обхват бедер (ОБ) в см; рассчитывали индекс массы тела (ИМТ) как отношение массы тела к росту в квадрате ($\text{кг}/\text{м}^2$) и величину отношения ОТ/ОБ. Толщину жировой

складки на плече, спине, боку, животе и бедре измеряли калипером, рассчитывали суммарную толщину жировых складок в см. Относительное содержание жира в организме измеряли методом импедансометрии с применением прибора фирмы «OMRON» (Япония).

Биохимическое исследование включало определение содержания в сыворотке крови глюкозы, триглицеридов, общего холестерина, холестерина липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) с использованием коммерческих наборов фирмы «BioCon» (Германия). Иммуноферментным методом с использованием коммерческих наборов в сыворотке крови измеряли содержание иммунореактивного инсулина (ИРИ) (Monobind Inc., США; нормативные величины 0,7–9,0 мкЕд/мл), лептина (Diagnostic Biochem, Канада; нормативные величины 3,7–11,1 нг/мл), адипонектина (Assay Max Human Adiponectin Elisa Kit, Assaypro, США; нормативные величины 8,3–13,9 мкг/мл), кортизола («Компания Алкор Био», Санкт-Петербург; нормативные величины 150–660 нмоль/л). Рассчитывали индекс инсулинорезистентности НОМА по формуле: $\text{ИРИ (мкЕд/мл)} \times \text{глюкоза плазмы натощак (ммоль/л)} / 22,5$.

Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с использованием лицензионного пакета прикладных программ «STATISTICA» v.7.0 (StatSoft, США). Абсолютные значения исследованных показателей представлены в виде средних величин и их стандартной ошибки ($M \pm m$). Методами сравнительного анализа (ANOVA Крускала–Уоллеса и критерий множественного сравнения Ньюмена–Кейлса) выявлены особенности, а методом рангового корреляционного анализа (коэффициент ранговой корреляции Спирмена r_s) охарактеризованы взаимоотношения исследованных параметров в возрастных группах женщин. Минимальную вероятность справедливости нулевой гипотезы принимали при 5 % уровне значимости ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В работе использовали возрастную периодизацию, основанную на физиологических закономерностях развития организма человека в онтогенезе [5]. В понятие зрелого возраста в этой классификации заложена относительная стабильность дефинитивных параметров организма. К концу первого периода зрелого возраста (для женщин 21–35 лет) окончательно формируются типичные для лиц разного пола черты строения и психики, а во втором периоде зрелого возраста (для женщин 36–55 лет) ведущее значение приобретает ритмичность физиологических функций,

задаваемая внешними датчиками. К концу второго периода развивается комплекс изменений, характеризующих окончание репродуктивного цикла человека и наступление пожилого возраста (для женщин 56–74 года).

В табл. 1 представлены результаты измерения антропометрических показателей у женщин трех возрастных групп. Видно, что при одинаковой величине роста средние величины всех остальных показателей различались у женщин 1-й и 2-й групп, а также 1-й и 3-й групп. Ни по одному показателю статистически значимых различий между женщинами 2-й и 3-й групп выявлено не было,

хотя отмечена тенденция к их увеличению от 2-й к 3-й группе. Средняя величина индекса массы тела у женщин 1-й группы еще соответствует нормативной (менее 25 кг/м²), но уже находится на ее верхней границе; у женщин 2-й группы она соответствует избыточной массе тела, а у женщин 3-й группы – ожирению. Однако по критериям Международной федерации диабета (IDF 2005) [26] величина обхвата талии у женщин 2-й и 3-й групп уже указывает на наличие абдоминального ожирения.

В табл. 2 представлены результаты измерения содержания в сыворотке крови обследованных

Таблица 1

Антропометрические параметры организма женщин разных возрастных групп

Показатель	Группа 1 21–35 лет (n = 25)	Группа 2 36–55 лет (n = 73)	Группа 3 56–74 года (n = 24)	<i>p</i> ANOVA Крускала– Уоллеса	<i>p</i> множественные сравнения (критерий Ньюмена–Кейлса)		
					1–2	1–3	2–3
Рост, см	165,9 ± 1,4	164,5 ± 0,7	161,9 ± 1,2	0,0602	1,0000	0,0786	0,1311
Масса тела, кг	68,2 ± 2,9	77,5 ± 1,7	81,4 ± 3,2	0,0026	0,0091	0,0042	1,0000
Индекс массы тела, кг/м ²	24,72 ± 0,99	28,63 ± 0,60	31,08 ± 1,13	0,0001	0,0023	0,0001	0,2328
Обхват талии, см	76,2 ± 2,3	87,3 ± 1,4	94,8 ± 2,5	0,0000	0,0008	0,0000	0,0507
Обхват бедер, см	101,0 ± 2,2	106,9 ± 1,1	111,8 ± 2,2	0,0011	0,0215	0,0008	0,2218
Отношение обхвата талии к обхвату бедер	0,75 ± 0,01	0,81 ± 0,01	0,85 ± 0,01	0,0000	0,0004	0,0000	0,0947
Суммарная толщина жировых складок, см	10,4 ± 0,8	12,2 ± 0,4	14,1 ± 0,6	0,0045	0,0742	0,0006	0,0638
Относительное содержание жира, %	36,0 ± 1,6	40,1 ± 0,7	43,5 ± 1,0	0,0005	0,0482	0,0003	0,0573

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3 жирным шрифтом выделены значения *p* < 0,05.

Таблица 2

Гормонально-биохимические показатели сыворотки крови женщин разных возрастных групп

Показатель (содержание)	Группа 1 21–35 лет (n = 24)	Группа 2 36–55 лет (n = 70)	Группа 3 56–74 года (n = 21)	<i>p</i> ANOVA Крускала– Уоллеса	<i>p</i> множественные сравнения (критерий Ньюмена–Кейлса)		
					1–2	1–3	2–3
Иммунореактивный инсулин, мкЕд/мл	2,72 ± 1,05	5,59 ± 0,88	4,91 ± 1,43	0,0599	0,0620	0,2788	1,0000
Лептин, нг/мл	24,93 ± 3,41	34,77 ± 2,85	49,66 ± 7,11	0,0044	0,1795	0,0030	0,0917
Адипонектин, мкг/мл	10,20 ± 1,12	9,40 ± 0,93	9,86 ± 1,81	0,5335	0,8711	1,0000	1,0000
Кортизол, нмоль/л	714,1 ± 39,6	620,1 ± 26,0	642,6 ± 46,6	0,2127	0,2360	0,8635	1,0000
Глюкоза сыворотки, ммоль/л	5,13 ± 0,14	5,53 ± 0,10	5,87 ± 0,30	0,0503	0,1094	0,0722	1,0000
Индекс инсулинорезистентности НОМА, усл. ед.	0,71 ± 0,33	1,42 ± 0,23	1,49 ± 0,55	0,0718	0,0726	0,2792	1,0000
Триглицериды, ммоль/л	1,05 ± 0,09	2,15 ± 0,49	2,06 ± 0,28	0,0001	0,0004	0,0006	1,0000
Общий холестерин, ммоль/л	5,42 ± 0,22	6,24 ± 0,21	6,30 ± 0,26	0,0894	0,2191	0,1117	1,0000
Холестерин липопротеидов высокой плотности, ммоль/л	1,55 ± 0,11	1,43 ± 0,06	1,31 ± 0,08	0,2143	0,7023	0,2439	1,0000

женщин гормонов, а также концентрации глюкозы и липидов, характеризующие углеводно-жировой обмен. Величины содержания ИРИ в сыворотке крови, а также концентрации глюкозы в сыворотке крови натошак не различались в разных возрастных группах, соответственно, статистически значимо не менялась величина индекса инсулинорезистентности НОМА, хотя от 1-й ко 2-й группе была отмечена тенденция к ее росту. Однако у женщин и 2-й, и 3-й группы средняя величина индекса НОМА не превышала граничного значения ($> 2,77$ усл. ед.), учитываемого для выявления инсулинорезистентности [2].

С увеличением возраста становилась выше величина концентрации лептина в сыворотке крови: у женщин 3-й группы она была в 2 раза больше, чем у обследованных 1-й группы (см. табл. 2). Следует отметить, что у женщин всех трех групп концентрация лептина превышала нормативные величины этого показателя. Ранее [1] мы уже выявляли высокую частоту гиперлептинемии у жительниц северных регионов с избыточной массой тела (88 %) и ожирением (100 %). Полученные результаты позволяют говорить, что гиперлептинемия и, соответственно, лептинорезистентность [19] являются одним из механизмов возрастного накопления избыточной массы тела, причем гиперлептинемия усиливается с возрастом, о чем свидетельствует прирост концентрации лептина в 1,4 раза во 2-й группе относительно 1-й, и в 3-й группе относительно 2-й.

По концентрации адипонектина в сыворотке крови женщины разных возрастных групп не различались (см. табл. 2), хотя из литературных сведений следует, что развитие ожирения ассоциировано с гипoadипонектинемией [9]. Величины концентрации кортизола в сыворотке крови также не различались между группами. Возрастные изменения показателей липидного обмена проявились в более высокой концентрации триглицеридов в сыворотке крови женщин второго периода зрелого и пожилого возрастов: повышение было отмечено между 1-й и 2-й, а также 1-й и 3-й группами. Следует отметить, что такая динамика была характерна и для величин антропометрических показателей (см. табл. 1). При этом статистически значимых изменений концентраций общего холестерина и холестерина ЛПВП в сыворотке крови женщин разных возрастных групп отмечено не было.

В табл. 3 представлены результаты корреляционного анализа взаимосвязи величин расчетных антропометрических показателей, таких как индекс массы тела и отношение обхватов талии к обхвату бедер, с величинами гормонально-биохимических показателей у женщин разных возраст-

ных групп. Видно, что количество статистически значимых корреляционных связей существенно выше во 2-й группе женщин ($n = 10$), чем в 1-й ($n = 3$) или в 3-й ($n = 1$) возрастных группах. В 1-й группе женщин (первый период зрелого возраста) выявлены сильные корреляционные связи величины индекса массы тела с концентрациями лептина (положительная связь) и адипонектина (отрицательная связь) в сыворотке крови. Следует отметить, что корреляционных связей другого анализируемого антропометрического показателя – отношения обхвата талии к обхвату бедер – с величинами гормонально-биохимических характеристик организма выявлено не было. Следовательно, можно говорить о том, что у молодых женщин исследованные гормоны жировой ткани (адипоцитокнины) – лептин и адипонектин, принимают участие в регуляции процессов накопления массы тела, обусловленного увеличением массы преимущественно подкожной жировой ткани. Об этом же свидетельствует наличие положительной корреляционной связи индекса массы тела с концентрацией в сыворотке крови триглицеридов – основной транспортной формы жирных кислот в организме.

Во 2-й группе женщин все статистически значимые корреляционные связи гормонально-биохимических показателей с индексом массы тела дублируются аналогичными корреляционными связями с величиной отношения обхвата талии к обхвату бедер (см. табл. 3). Этот расчетный показатель характеризует накопление абдоминального жира, включая висцеральную жировую ткань, метаболически более активную, чем подкожная жировая ткань [24]. Накопление висцеральной жировой ткани играет важную роль в развитии сахарного диабета 2 типа, дислипидемий, гипертензии и атеросклероза [18]. Оба антропометрических показателя имеют корреляционные связи с концентрацией лептина, но при этом также выявлены положительные корреляционные связи с концентрациями ИРИ и глюкозы, что позволяет предполагать усиление процессов инсулинзависимого транспорта глюкозы в клетки и повышение синтеза жирных кислот из глюкозы. Отрицательные корреляционные связи антропометрических показателей с концентрацией холестерина ЛПВП указывают на негативные сдвиги в жировом обмене, а с концентрацией кортизола – на включение глюкокортикоидных гормонов в регуляцию процессов накопления жировой ткани. Отсутствие корреляционных связей антропометрических показателей с концентрацией адипонектина свидетельствует о снижении его вклада в регуляцию процессов накопления подкожной жировой ткани у женщин второго периода отно-

Таблица 3

Результаты корреляционного анализа связей антропометрических
и гормонально-биохимических показателей

Показатель (содержание)	Индекс массы тела		Отношение обхвата талии к обхвату бедер	
	r_s	p	r_s	p
Группа 1 (21–35 лет)				
Иммунореактивный инсулин, мкЕд/мл	0,05	0,8220	–0,01	0,9506
Лептин, нг/мл	0,74	< 0,0001	0,38	0,0715
Адипонектин, мкг/мл	–0,93	0,0025	–0,66	0,1562
Кортизол, нмоль/л	–0,14	0,5205	–0,30	0,1582
Глюкоза, ммоль/л	0,13	0,5530	0,19	0,3951
Триглицериды, ммоль/л	0,43	0,0362	0,21	0,3433
Холестерин липопротеидов высокой плотности, ммоль/л	–0,26	0,2142	–0,38	0,0734
Группа 2 (36–55 лет)				
Иммунореактивный инсулин, мкЕд/мл	0,32	0,0072	0,45	0,0001
Лептин, нг/мл	0,52	< 0,0001	0,43	0,0003
Адипонектин, мкг/мл	–0,09	0,6849	0,11	0,5902
Кортизол, нмоль/л	–0,32	0,0062	–0,37	0,0020
Глюкоза, ммоль/л	0,35	0,0031	0,28	0,0215
Триглицериды, ммоль/л	0,07	0,5848	0,09	0,4599
Холестерин липопротеидов высокой плотности, ммоль/л	–0,28	0,0186	–0,24	0,0568
Группа 3 (56–74 года)				
Иммунореактивный инсулин, мкЕд/мл	0,15	0,5104	0,32	0,1537
Лептин, нг/мл	0,19	0,3973	0,29	0,2091
Адипонектин, мкг/мл	–0,44	0,2715	–0,72	0,0454
Кортизол, нмоль/л	0,05	0,8355	–0,38	0,0933
Глюкоза, ммоль/л	0,17	0,4608	0,41	0,0648
Триглицериды, ммоль/л	0,30	0,1912	0,35	0,1209
Холестерин липопротеидов высокой плотности, ммоль/л	–0,06	0,8121	–0,42	0,0552

Примечание. Жирным шрифтом выделены статистически значимые коэффициенты корреляции.

сительно женщин первого периода зрелого возраста [11].

В группе женщин пожилого возраста выявлена только одна отрицательная корреляционная связь – между величинами отношения обхвата талии к обхвату бедер и концентрацией адипонектина в сыворотке крови. Следовательно, в постклимактерическом периоде снижается регуляторная роль не только эстрогенов, но и гормонов, участвующих в регуляции энергетического обмена. Тот факт, что концентрация гормонов, участвующих в регуляции энергетического обмена, в крови не уменьшается, а для некоторых гормонов, например лептина, повышается, указывает, что, в отличие от эстрогенов, синтез которых в яичниках в пожилом возрасте снижен, для лептина, адипонектина, ИРИ уменьшение их регуляторной

роли обусловлено преимущественно угнетением чувствительности к ним клеток-мишеней. Аналогичные результаты были получены относительно гормонов и медиаторов симпатической нервной системы, для которых также было выявлено возрастное снижение чувствительности клеток к ее гормонам и медиаторам [21]. Таким образом, уменьшение чувствительности клеток-мишеней к гормонам, участвующим в регуляции энергетического обмена, может быть одним из механизмов развития ожирения у пожилых.

Уровень лептина в сыворотке крови пропорционален массе жира в организме [17]. Когда масса жировой ткани увеличивается, концентрация лептина в крови также повышается, ингибируя, таким образом, через центральные гипоталамические механизмы потребление пищи и повышая

энергетические траты. Полученные результаты позволяют говорить о том, что такой механизм может участвовать в регуляции энергетического обмена у женщин зрелого возраста, в то время как у пожилых женщин нарастающая лептинорезистентность снижает роль этого гормона в регуляции массы тела и массы жировой ткани.

Адипонектин также продуцируется жировой тканью, однако в отличие от лептина его концентрация в крови обратно пропорциональна количеству жировой ткани. Известно, что гиперадипонектинемия у лиц с ожирением ассоциирована с более здоровым «метаболическим фенотипом» и более низким уровнем инсулина, чем у лиц со сниженным уровнем адипонектина [11]. Она также связана с увеличением продолжительности жизни [6]. В свою очередь у лиц с ожирением концентрация адипонектина в сыворотке крови ниже, чем у лиц с должной массой тела [9]. При этом снижение концентрации циркулирующего адипонектина ассоциировано с формированием инсулинорезистентности, сахарного диабета 2 типа и сердечно-сосудистых заболеваний.

Полученные нами результаты указывают, что у практически здоровых женщин второго периода зрелого возраста и пожилых женщин были выше величины индекса массы тела, отношения обхвата талии к обхвату бедер, толщины жировых складок и относительного содержания жира в организме по сравнению с молодыми женщинами первого периода зрелого возраста. Однако при этом по концентрации циркулирующего адипонектина группы не различались, и на фоне сохраняющейся концентрации этого гормона жировой ткани содержание в крови ИРИ, глюкозы, холестерина ЛПВП, а также величина индекса инсулинорезистентности НОМА менялись мало. Следовательно, можно предполагать, что адипонектин участвует в снижении риска развития возрастных нарушений метаболизма, на что указывает и обратная корреляционная связь его концентрации в сыворотке крови с величиной отношения обхвата талии к обхвату бедер у женщин пожилого возраста.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Участие гормонов жировой ткани лептина и адипонектина в регуляции энергетического обмена у женщин имеет возрастную специфику. Если у молодых женщин первого периода зрелого возраста оба этих гормона участвуют в регуляции массы подкожного жира, то у женщин второго периода зрелого возраста и пожилых гиперлептинемия и лептинорезистентность способствуют развитию абдоминального ожирения, а адипонектин

препятствует формированию ассоциированных с абдоминальным ожирением негативных гормонально-метаболических нарушений.

Исследование выполнено с использованием оборудования ЦКП «Современные оптические системы» ФГБУ «НЦКЭМ» СО РАМН в рамках ГК №16.522.11.7057.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гинсар Е.А., Селятицкая В.Г., Лутков Ю.В. и др. Распространенность и структура метаболического синдрома у работающих женщин г. Мирного (Республика Саха (Якутия)) // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. 2008. (6). 30–33.
2. Дедов И.И., Мельниченко Г.А. Ожирение: этиология, патогенез, клинические аспекты. М., 2006. 456 с.
3. Пинхасов Б.Б., Шорин Ю.П., Скосырева Г.А., Селятицкая В.Г. Гинекологическая заболеваемость и репродуктивные возможности женщин с ожирением // Вестн. НГУ. 2010. 2. (2). 62–67.
4. Пинхасов Б.Б., Шорин Ю.П., Скосырева Г.А., Селятицкая В.Г. Характер ожирения и скорость старения у женщин с нарушениями репродуктивной функции // Успехи геронтол. 2010. 23. (4). 564–569.
5. Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.В. Антропология. М., 2002. 400 с.
6. Arai Y., Takayama M., Abe Y., Hirose N. Adipokines and aging // J. Atheroscler. Thromb. 2011. 18. (7). 545–550.
7. Bahia L., Coutinho E.S.F., Barufaldi L.A. et al. The costs of overweight and obesity-related diseases in the Brazilian public health system: cross-sectional study // BMC Public Health. 2012. 12. 440–446.
8. Boden G. Obesity, insulin resistance and free fatty acids // Curr. Opin. Endocrinol. Diabetes Obes. 2011. 18. (2). 139–143.
9. Chiara T.D., Argano C., Corrao S. et al. Hypoadiponectinemia: A link between visceral obesity and metabolic syndrome // J. Nutr. Metab. 2012. ID 175245.
10. Dean J.A., Elliott S.J. Prioritizing obesity in the city // J. Urban Health: Bull. New York Acad. Med. 2011. 89. (1). 196–213.
11. Doumatey A.P., Bentley A.R., Zhou J. et al. Paradoxical hyperadiponectinemia is associated with the metabolically healthy obese (MHO) phenotype in African Americans // J. Endocrinol. Metab. 2012. 2. (2). 51–65.
12. Field A.E., Coakley E.H., Must A. et al. Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10-year period // Arch. Intern. Med. 2001. 161. (13). 1581–1586.
13. Gordon-Larsen P., Popkin B. Understanding socioeconomic and racial/ethnic status disparities in diet, exercise and weight: underlying contextual factors and pathways // J. Am. Diet Assoc. 2011. 111. (12). 1816–1819.

14. Gutierrez-Fisac J.L., Guallar-Castillon P., Leon-Munoz L.M. et al. Prevalence of general and abdominal obesity in the adult population of Spain, 2008–2010: the ENRICA study // *Obes. Rev.* 2012. 13. (4). 388–392.
15. Jaskiewicz K., Rzepko R., Sledzinski Z. Fibrogenesis in fatty liver associated with obesity and diabetes mellitus type 2 // *Dig. Dis. Sci.* 2008. 53. (3). 785–788.
16. Karnik S., Kanekar A. Childhood obesity: a global public health crisis // *Int. J. Prev. Med.* 2012. 3. (1). 1–7.
17. Li M.-D. Leptin and beyond: an odyssey to the central control of body weight // *Yale J. Biol. Med.* 2011. 84. 1–7.
18. Matsuzawa B.Y. Establishment of a concept of visceral fat syndrome and discovery of adiponectin // *Proc. Jpn. Acad. Ser. B. Phys. Biol. Sci.* 2010. 86. 131–141.
19. Myers M.G.Jr., Leibel R.L., Seeley R.J., Schwartz W. Obesity and leptin resistance: Distinguishing cause from effect // *Trends Endocrinol. Metab.* 2010. 21. (11). 643–651.
20. Popkin B.M., Adair L.S., Ng S.W. Now and then: The global nutrition transition: The pandemic of obesity in developing countries // *Nutr. Rev.* 2012. 70. (1). 3–21.
21. Seals D.R., Bell C. Perspectives in diabetes chronic sympathetic activation consequence and cause of age-associated obesity? // *Diabetes.* 2004. 53. 276–284.
22. Shehzad A., Iqbal W., Shehzad O., Lee Y.S. Adiponectin: regulation of its production and its role in human diseases // *Hormones (Athens).* 2012. 11. (1). 8–20.
23. Stevens G.A., Singh G.M., Lu Y. et al. National, regional, and global trends in adult overweight and obesity prevalences // *Popul. Health Metr.* 2012. 10. doi: 10.1186/1478-7954-10-22.
24. Svec F., Rivera M., Huth M. Correlation of waist to hips ratio to the prevalence of diabetes and hypertension in black females // *J. Nat. Med. Assoc.* 1990. 82. (4). 257–261.
25. Wu C-H., Heshka S., Wang J. et al. Truncal fat in relation to total body fat: influences of age, sex, ethnicity and fatness // *Int. J. Obes. (Lond.).* 2007. 31. (9). 1384–1391.
26. Zimmet P., Magliano D., Matsuzawa Y. et al. The metabolic syndrome: a global public health problem and a new definition // *J. Atheroscler. Thromb.* 2005. 12 (6). 295–300.

ADIPOSE TISSUE HORMONES AND AGE OBESITY IN WOMEN

**Vera Georgievna SELYATITSKAYA¹, Zhanna Markovna GALANOVA²,
Elena Leonidovna POTERYAEVA², Ol'ga Ivanovna KUZ'MINOVA¹,
Boris Borisovich PINKHASOV¹, Igor Mikhaylovich MITROFANOV¹**

¹ *Scientific Center of Clinical and Experimental Medicine of SB RAMS
630117, Novosibirsk, Timakov str., 2*

² *Novosibirsk State Medical University of Minzdrav of Russia
630091, Novosibirsk, Krasnyy av., 52*

The aim of research was to determine in healthy women the relationship of anthropometric and hormonal-biochemical parameters of organism in age aspect. In 122 women aged 21 to 74 years a growth, body mass, waist and hips circumferences, thick fat folds, relative fat content were identified; in serum concentrations of hormones – leptin, adiponectin, immunoreactive insulin, cortisol were measured; the values of carbohydrate and fat metabolism were determined. The relationship of studied parameters in the women groups of first (group 1) and second (group 2) periods of mature both with middle (group 3) ages were described by rank correlation analysis. The most pronounced increase in anthropometric variables and the concentration of triglycerides in the blood serum were observed in group 2 women with respect to group 1. The leptin concentrations in the blood serum was increased in group 2 relative to group 1 and in group 3 relative to group 2, but for all that the adiponectin concentrations in the blood serum was not changed. The correlation analysis of anthropometric parameters calculated values measures such as body mass index and waist to hip circumference ratio with the values of hormonal and biochemical parameters showed that the number of statistically significant correlations greatly higher in the group 2 ($n = 10$) than in 1 ($n = 3$) or 3 ($n = 1$) women age groups. The correlations structure was differed too.

Key words: women, age groups, body mass index, waist to hip circumferences ratio, leptin, adiponectin, carbohydrate and fat metabolism.

*Selyatitskaya V.G. – doctor of biological sciences, professor, head of the laboratory of endocrinology,
e-mail: ccem@soramn.ru*

Galanova Zh.M. – postgraduate student of the chair of emergency therapy with endocrinology and occupational pathology of the faculty of training and retraining of physicians, e-mail: sovetmedin@yandex.ru

Poteryaeva E.L. – doctor of medical sciences, professor, head of the chair of emergency therapy with endocrinology and occupational pathology of the faculty of training and retraining of physicians, e-mail: sovetmedin@yandex.ru

Kuz'minova O.I. – candidate of medical sciences, senior researcher of the laboratory of endocrinology

Pinkhasov B.B. – candidate of medical sciences, senior researcher of the laboratory of endocrinology

Mitrofanov I.M. – doctor of medical sciences, leading researcher of the laboratory of somatic diseases pathogenesis