

Распространенность гиперхолестеринемии у молодых людей до 45 лет с абдоминальным ожирением в Новосибирске

А.Н. Спиридонов, Д.В. Денисова, Ю.И. Рагино

*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»
630089, Россия, г. Новосибирск, ул. Бориса Богаткова, 175/1*

Исследование посвящено изучению распространенности гиперхолестеринемии (гиперХС) и гиперхолестеринемии липопротеинов низкой плотности (гиперХС ЛПНП) на фоне абдоминального ожирения (АО) в популяции 25–44 лет г. Новосибирска. **Материал и методы.** Проведено одномоментное популяционное обследование населения 25–44 лет г. Новосибирска (Россия): 1415 человек, из них 670 мужчин (47,3 %) и 745 женщин (52,7 %, женщины беременные и в декретном отпуске не включались в исследование); оценивалось наличие АО, гиперХС и гиперХС ЛПНП. **Результаты.** У лиц с наличием АО зафиксированы более высокие средние показатели содержания общего ХС и ХСЛПНП. Распространенность у лиц с АО гиперХС и гиперХС ЛПНП оказалась соответственно в 1,3 и 1,2 раза выше, чем у лиц без АО, при этом у женщин с АО она была больше в 1,2 и 1,3 раза, чем у женщин без АО, а у мужчин с АО – в 1,4 и 1,2 раза, чем у мужчин без АО. При проведении логистического регрессионного анализа обнаружено, что в молодой популяции до 45 лет АО статистически достоверно ассоциируется с наличием атерогенных гиперхолестеринемий у лиц обоего пола. У мужчин отмечена достоверная связь АО как с гиперХС, так и с гиперХС ЛПНП, у женщин – только с гиперХС ЛПНП. **Заключение.** При популяционном исследовании лиц молодого возраста (25–44 года) выявлены ассоциации атерогенных гиперХС с АО. **Финансирование.** Набор материала проводился по Государственному заданию по бюджетной теме НИР № АААА-А17-117112850280-2, статистическая обработка и анализ материала выполнены при финансовой поддержке гранта РФФИ № 19-013-00800 «Многолетняя динамика избыточной массы тела среди молодых россиян: оценка вклада генетических, поведенческих и социально-экономических факторов в рост распространенности ожирения в России».

Ключевые слова: популяция, молодой возраст, абдоминальное ожирение, гиперхолестеринемия.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Автор для переписки: Спиридонов А.Н., e-mail: Spiridonov.al16@yandex.ru

Для цитирования: Спиридонов А.Н., Денисова Д.В., Рагино Ю.И. Распространенность гиперхолестеринемии у молодых людей до 45 лет с абдоминальным ожирением в Новосибирске. *Атеросклероз*, 2021; 17 (4): 48–54. doi: 10.52727/2078-256X-2021-17-4-48-54

Prevalence of hypercholesterolemia in young people under 45 years old with abdominal obesity in Novosibirsk

A.N. Spiridonov, D.V. Denisova, Yu.I. Ragino

*Research Institute of Internal and Preventive Medicine, Branch of the Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
630089, Russia, Novosibirsk, Boris Bogatkov str., 175/1*

The study was devoted to the study of the prevalence of hypercholesterolemia (hyper-Chol) and hypercholesterolemia of low density lipoproteins (hyper-LDL-C) against the background of abdominal obesity (AO) in a population aged 25–44 years in Novosibirsk. **Material and methods.** A cross-sectional survey of the population aged 25–44 years in Novosibirsk (Russia) was carried out. 1415 people were examined, including 670 men (47.3 %) and 745 women (52.7 %), pregnant women or

being on maternity leave were not included in the study). All subjects were assessed for the presence of AO, hyper-Chol and hyper-LDL-C. **Results.** Individuals with AO had higher average values of total cholesterol and LDL cholesterol. The prevalence of hyper-Chol in individuals with AO was 1.3 times higher and hyper-LDL-C – 1.2 times higher than in individuals without AO. In women with AO, the prevalence of hyper-Chol was 1.2 times higher and hyper-LDL-C – 1.3 times higher than in women without AO. In men with AO, the prevalence of hyper-Chol was 1.4 times higher and hyper-LDL-C – 1.2 times higher than in men without AO. When conducting logistic regression analysis, it was found that in a young population under 45 years of age, abdominal obesity was significantly associated with the presence of atherogenic hypercholesterolemia in both sexes. In men, significant associations of AO with both hyper-Chol and hyper-LDL-C were noted, in women – only with hyper-LDL-C. **Conclusions.** A population study of young people (25–44 years old) revealed associations of atherogenic hypercholesterolemia with abdominal obesity. **Financing.** The collection of material was carried out according to the State Assignment on the budgetary theme of research work No. AAAA-A17-117112850280-2, statistical processing and analysis of the material were carried out with the financial support of the RFBR grant No. 19-013-00800 «Long-term dynamics of overweight among young Russians: assessment of the contribution of genetic behavioral and socio-economic factors in the increase in the prevalence of obesity in Russia»

Keywords: population, young age, abdominal obesity, atherogenic hypercholesterolemia.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Correspondence: Spiridonov A.N., e-mail: Spiridonov.al16@yandex.ru

Citation: Spiridonov A.N., Denisova D.V., Ragino Yu.I. Prevalence of hypercholesterolemia in young people under 45 years old with abdominal obesity in Novosibirsk. *Atherosclerosis*, 2021; 17 (4): 48–54. [In Russian]. doi: 10.52727/2078-256X-2021-17-4-48-54

Введение

В настоящее время ожирение представляет собой актуальную проблему, что связано с его прогрессирующим распространением и тяжестью осложнений, которые нередко становятся причиной смерти больных в молодом возрасте [1–3]. Проводимые в последние годы в мире актуальные исследования проблемы абдоминального ожирения (АО) посвящены изучению его влияния на патологию эндокринной и сердечно-сосудистой систем.

Висцеральная жировая ткань служит не только для накопления энергетических субстратов, но и представляет собой своеобразную эндокринную железу, которая продуцирует множество различных веществ, действующих как на местном, так и на системном уровне. Продукты секреции клеток висцеральной жировой ткани (адипоцитов) являются гормонами (лептин, адипонектин, резистин), провоспалительными цитокинами (фактор некроза опухоли альфа, интерлейкин-6, интерлейкин-8 и др.), протеинами ренин-ангиотензиновой системы, некоторые вовлечены в работу системы комплемента и сосудистый гемостаз (ингибитор активатора плазминогена-1 и др.) [4]. Основываясь на известных патологических эффектах разных биологических субстанций, секретируемых висцеральным адипоцитом, можно предположить, что повышенный уровень в крови адипокинов/цитокинов при АО служит важным этиопатоген-

нетическим звеном в развитии многих распространенных терапевтических заболеваний и патологических состояний.

Известна высокая распространенность в г. Новосибирске (Россия) АО и метаболического синдрома среди населения старше 45 лет [1, 2]. В аспекте проблемы АО молодое население трудоспособного, фертильного возраста практически не изучено. Поэтому настоящее исследование было посвящено изучению распространенности гиперхолестеринемии (гиперХС) и гиперхолестеринемии липопротеинов низкой плотности (гиперХС ЛПНП) на фоне АО в популяции 25–44 лет г. Новосибирска.

Материал и методы

Проведено одномоментное популяционное обследование населения г. Новосибирска, одобренное локальным этическим комитетом. Для построения популяционной выборки использовалась база Территориального Фонда обязательного медицинского страхования лиц 25–44 лет по одному из районов г. Новосибирска, типичному по производственной, социальной, популяционно-демографической, транспортной структурам и уровню миграции населения. С помощью генератора случайных чисел была сформирована случайная репрезентативная выборка в количестве 2500 человек. Известно, что молодые возрастные группы относятся к наиболее ригидным в плане отклика, поэтому были при-

менены методы поэтапного эпидемиологического стимулирования: почтовые приглашения, телефонные звонки, информационные сообщения в СМИ. На скрининге обследовано 1415 человек, из них 670 мужчин (47,3 %) и 745 женщин (52,7 %, женщины беременные и в декретном отпуске не включались в исследование), отклик составил 56,6 %. От всех лиц получено информированное согласие на обследование и обработку персональных данных.

Скрининг проводила бригада врачей, прошедших подготовку по стандартизованным эпидемиологическим методам скрининговых обследований. В программу обследования входили получение демографических и социальных данных, антропометрия, 3-кратное измерение артериального давления, оценка липидного профиля.

Определение окружности талии (ОТ) производили сантиметровой лентой, накладывая ее горизонтально посередине между нижним краем реберной дуги и крестцовым отделом подвздошной кости. АО регистрировали при ОТ у мужчин ≥ 94 см, у женщин ≥ 80 см [5, 6].

Однократный забор крови из локтевой вены проводился натощак через 12 ч после приема пищи. Показатели липидного профиля измеряли энзиматическим методом с использованием стандартных реактивов Termo Fisher Scientific на автоматическом биохимическом анализаторе KoneLab 30i (Финляндия). ГиперХС определяли при содержании в крови ХС $\geq 5,0$ ммоль/л, гиперХС ЛПНП — при концентрации ХС ЛПНП $\geq 3,0$ ммоль/л [6].

Данные представлены для категориальных признаков как абсолютные и относительные

величины (n (%)), в случае непрерывных показателей — как Me и [25; 75], где Me — медиана, 25 и 75 — 1-й и 3-й квартили (проверка нормальности распределения, выполненная с помощью метода Колмогорова — Смирнова, показала, что распределение показателей отличалось от нормального). Для оценки различий использовался непараметрический критерий сравнения двух независимых выборок Манна — Уитни. Сравнение долевых различий проводилось с помощью критерия χ^2 Пирсона. Наличие ассоциаций признаков оценивалось с помощью множественного логистического регрессионного анализа, который выполнялся с соблюдением следующих условий: зависимая переменная дихотомическая; независимость наблюдений; отсутствие мультиколлинеарности, т.е. ситуаций, когда независимые переменные сильно коррелируют между собой ($r > 0,9$); линейная зависимость между каждой независимой переменной и логарифмом отношения шансов (logodds); независимость остатков. Результаты множественного логистического регрессионного анализа представлены как отношение шансов (OR) и 95%-е доверительные интервалы OR (95 % CI). Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы (p) принимали равным 0,05.

Результаты

У лиц с наличием АО зафиксированы более высокие показатели общего ХС, ХС ЛПНП (табл. 1). В популяции у лиц с АО распространенность гиперХС и гиперХС ЛПНП оказалась выше, чем у лиц без АО, соответственно в 1,3

Таблица 1

Характеристика исследованных факторов в зависимости от наличия АО в популяции 25–44 лет г. Новосибирска

Table 1

Characteristics of the investigated factors depending on the presence of abdominal obesity in the population 25–44 years old in Novosibirsk (I (25%; 75%))

Показатель	Популяция ($n = 1415$)		Мужчины ($n = 670$)		Женщины ($n = 745$)	
	АО (+) ($n = 600$)	АО (–) ($n = 815$)	АО (+) ($n = 286$)	АО (–) ($n = 384$)	АО (+) ($n = 314$)	АО (–) ($n = 431$)
Содержание общего ХС, ммоль/л	5,14* [4,5; 5,8]	4,8 [4,2; 5,4]	5,27* [4,6; 5,5]	4,87 [4,26; 5,5]	5,01* [4,39; 5,68]	4,78 [4,19; 5,4]
Содержание ХС ЛПНП, ммоль/л	3,26* [2,7; 3,8]	3,02 [2,4; 3,6]	3,34* [2,8; 4,0]	3,15 [2,5; 3,7]	3,15* [2,58; 3,72]	2,89 [2,4; 3,5]
ИМТ, кг/м ²	29,50* [27,1; 32,4]	22,60 [20,7; 24,7]	29,90* [28,0; 32,4]	23,78 [21,8; 25,6]	29,0* [25,81; 32,4]	21,78 [20,1; 23,4]
Возраст, лет	39,0* [33,8; 42,8]	35,8 [31,0; 41,1]	38,5* [33,0; 42,4]	35,0 [30,4; 40,4]	39,5* [34,8; 43,1]	36,4 [31,4; 41,4]

* Отличие от величины соответствующего показателя лиц без АО статистически значимо при $p < 0,001$.

Таблица 2

Распространенность гиперхолестеринемий в зависимости от наличия АО в популяции 25–44 лет
г. Новосибирска

Table 2

Prevalence of hypercholesterolemia depending on the presence of abdominal obesity in the population
aged 25–44 years in Novosibirsk

Показатель	Популяция (n = 1415)		Мужчины (n = 670)		Женщины (n = 745)	
	АО (+) (n = 600)	АО (–) (n = 815)	АО (+) (n = 286)	АО (–) (n = 384)	АО (+) (n = 314)	АО (–) (n = 431)
ГиперХС, %	56,2***	43,5	61,4***	44,7	51,4*	42,5
ГиперХС ЛПНП, %	62,5***	50,4	66,3**	56,2	59,1***	45,3

Примечание. Обозначены статистически значимые отличия от величин соответствующих показателей лиц без АО: * – при $p < 0,05$, ** – при $p < 0,01$, *** – при $p < 0,001$.

Таблица 3

Логистический регрессионный анализ оценки ассоциаций АО и гиперхолестеринемий в популяции 25–44 лет
г. Новосибирска

Table 3

Logistic regression analysis of the assessment of the associations of abdominal obesity and hypercholesterolemia
in the population 25–44 years old in Novosibirsk

Категориальные переменные	Популяция (n = 1415)			Мужчины (n = 670)			Женщины (n = 745)		
	OR	95 % CI	p	OR	95 % CI	p	OR	95 % CI	p
ГиперХС	1,486	1,193–1,851	0,001	1,805	1,313–2,483	0,001	1,293	0,957–1,746	0,094
ГиперХС ЛПНП	1,527	1,222–1,907	0,001	1,439	1,040–1,990	0,028	1,595	1,180–2,156	0,002

Примечание. p – статистическая значимость отношения шансов.

и 1,2 раза, при этом у женщин с АО она была больше соответственно в 1,2 и 1,3 раза, чем у женщин без АО, а у мужчин с АО – в 1,4 и 1,2 раза, чем у мужчин без АО (табл. 2).

На следующем этапе исследования для оценки шанса наличия гиперхолестеринемий у лиц с АО проведен логистический регрессионный анализ (табл. 3). Категориальные переменные наличия липидных нарушений были в отдельных моделях включены в качестве зависимых переменных, а АО, пол, возраст и некоторые другие параметры – в качестве независимых переменных. Выявлено значимое влияние АО на вероятность наличия гиперХС ЛПНП в популяции (см. табл. 3). Наряду с АО статистически достоверное влияние оказывали возраст (OR = 1,037, 95 % CI 1,019–1,056, $p = 0,0001$) и мужской пол (OR = 1,541, 95 % CI 1,247–1,905, $p = 0,0001$). Также обнаружены значимые ассоциации АО и гиперХС у мужчин (см. табл. 3). На вероятность наличия гиперХС, наряду с АО, значимое влияние оказывали возраст (OR = 1,046, 95 % CI 1,028–1,065, $p = 0,0001$) и мужской пол (OR = 1,310, 95 % CI 1,064–1,613, $p = 0,011$). Как у мужчин, так и у женщин шансы наличия гиперХС на фоне АО существенно

увеличивались с возрастом (OR = 1,048, 95 % CI 1,021–1,076, $p = 0,001$; OR = 1,045, 95 % CI 1,021–1,069, $p = 0,0001$ соответственно).

Обсуждение

Полученные нами результаты относительно ассоциаций АО и липидных нарушений (гиперХС, гиперХС ЛПНП) были ожидаемыми, поскольку данные о связи АО и липидных нарушений известны, в том числе в качестве критериев/признаков метаболического синдрома, однако в молодой популяции эти зависимости мало изучены. Z. Hertelova et al. также выявили положительную ассоциацию показателя не-ХС ЛПВП с повышенными ОТ и индексом массы тела у студентов, однако в отличие от наших данных, они не обнаружили связи ОТ с уровнем общего ХС крови [7].

Результаты исследования демонстрируют увеличение содержания общего ХС и ХС ЛПНП у лиц с АО. Данные выводы соотносятся с работами, связанными с изучением ожирения и ассоциированных с ним факторов [8, 9]. Отмечается более высокий уровень ХС у мужчин, чем у женщин, что также отражает обще-

мировые тенденции. Подобные особенности, по мнению ряда авторов, могут быть связаны с преобладанием атерогенного характера питания, психосоциальных факторов и низкой информированностью в плане профилактики заболеваний [9]. Предполагаемой причиной также могут выступать более высокие показатели ОТ у мужчин, чем у женщин: так, в работах Г.И. Симоновой и коллег показано, что в мужской популяции она была достоверно больше и составляла соответственно 94 и 92 см, при этом имела прямую корреляцию с возрастом, с максимальными значениями у лиц старше 65 лет [1, 2].

Распространенность липидных нарушений на сегодняшний день является одним из самых актуальных вопросов первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Согласно результатам данной работы, в популяции лиц с АО до 45 лет имеется большая распространенность гиперХС и гиперХС ЛПНП по сравнению с пациентами без АО. Нарушение липидного обмена и, в частности, гиперХС подтверждает АО как один из основных факторов риска формирования ишемической болезни сердца (ИБС) у молодых лиц. По данным статистики, ИБС до наступления менопаузы у женщин встречается реже в сравнении с мужчинами аналогичного возраста, тем не менее в более старшем возрасте заболеваемость ИБС и смертность от нее встречаются чаще в женской популяции [10]. Подобные статистические выводы могут иметь объяснение благодаря результатам данной работы: наличие соотносимой распространенности гиперХС среди мужчин и женщин с АО, но более высокие показатели уровня ХС у мужчин во многом объясняют более высокие риски формирования ИБС до 45 лет именно в мужской популяции.

Дополнительным фактором кардиометаболических рисков у пациентов с АО является наличие сопутствующей патологии, развитие которой в данной популяции было оценено в ряде работ [10–12]. С.В. Мустафина и соавторы продемонстрировали влияние АО и гипергликемии натощак как одних из основных предикторов развития сахарного диабета 2 типа. Также авторы данного исследования показали отсутствие вероятности появления заболевания у лиц без АО даже при наличии других компонентов метаболического синдрома, в то время как АО повышает риск развития сахарного диабета 2 типа в 2 раза при каждом из компонентов [10]. Учитывая высокую распространенность АО как компонента метаболического синдрома у лиц в г. Новосибирске [1], можно прийти к выводу о более высоком сердечно-сосудистом риске пациентов данного региона и о необхо-

димости проведения превентивных терапевтических мероприятий, включающих скрининги, диспансерные осмотры и назначение гиполипидемической терапии.

Известно, что увеличение роста и массы тела имеет прямую корреляцию с развитием фибрилляции предсердий. В работе Y.S. Baek et al. [5] показано также повышение риска фибрилляции предсердий на 18 % у лиц с АО в сравнении с общей популяцией лиц. Проецируя результаты азиатских коллег на данное исследование, можно предположить этиологическое звено АО при возникновении фибрилляции предсердий. Формирование атеросклеротических бляшек и нарушение коронарного кровотока вследствие увеличения уровня ЛПНП с последующим структурным и электрическим ремоделированием миокарда, безусловно, является предиктором формирования нарушений проводимости сердца.

Представляют интерес продемонстрированные различия в ассоциациях АО с увеличением уровня общего ХС и ЛПНП среди мужчин и женщин. Отсутствие статистически достоверной связи возраста и развития гиперХС ЛПНП у женщин до 45 лет — малоизученный вопрос в мировой литературе. Большинство исследований на сегодняшний день исследует ассоциированную с полом гиперХС в более возрастных когортах пациентов. В работе О.Д. Рымар и соавторов [6] продемонстрировано наличие статистически значимой связи увеличения уровня ОХС, ЛПНП у женщин до 45 лет вне зависимости от наличия или отсутствия АО, что противоречит результатам настоящего исследования и обуславливает актуальность дальнейшего изучения данного вопроса. Этиология возрастной гиперХС изучена не полностью. Считается, что причины возрастного нарушения метаболизма ЛПНП включают постепенное снижение их утилизации, прогрессивное уменьшение способности удалять ХС путем преобразования в желчные кислоты и снижение активности холестерин-7-гидроксилазы. Более того, существует гипотеза, утверждающая, что изменения в метаболизме ЛПНП зависят от прогрессирующего уменьшения секреции гормона роста, характерного для старения. Соматотропный гормон играет важную роль в гомеостазе ХС, контролируя экспрессию печеночного рецептора ЛПНП и активность холестерин-7-гидроксилазы [13].

АО и гиперХС является актуальной проблемой современного здравоохранения. Настоящая работа демонстрирует актуальность ее изучения для разработки алгоритмов дальнейших клинических исследований.

Заключение

В молодой популяции (25–44 года) у лиц с АО достоверно чаще регистрируются гиперхолестеринемии (гиперХС и гиперХС ЛПНП). У мужчин отмечены достоверные ассоциации АО как с гиперХС, так и с гиперХС ЛПНП, у женщин — только с гиперХС ЛПНП.

Литература

1. Simonova G.I., Mustafina S.V., Shcherbakova L.V. Prevalence of abdominal obesity in the Siberian population. *Sibirskiy nauchnyy meditsinskiy zhurnal*, 2015; 35 (1): 60–64. (In Russ.) Симонова Г.И., Мустафина С.В., Шербакова Л.В. Распространенность абдоминального ожирения в сибирской популяции. *Сибирский научный медицинский журнал*, 2015; 35 (1): 60–64. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23137187>
2. Simonova G.I., Mustafina S.V., Pechenkina E.A. Prevalence of metabolic syndrome in Siberia: population study in Novosibirsk. *Sibirskiy nauchnyy meditsinskiy zhurnal*, 2011; 31 (5): 100–106. (In Russ.) Симонова Г.И., Мустафина С.В., Печенкина Е.А. Распространенность метаболического синдрома в Сибири: популяционное исследование в г. Новосибирске. *Сибирский научный медицинский журнал*, 2011; 31 (5): 100–106. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17752616>
3. Dikaoui P., Bjorck L., Adiels M. et al. Obesity, overweight and risk for cardiovascular disease and mortality in young women. *Eur. J. Prev. Cardiol.*, 2021; 28 (12): 1351–1359. doi: 10.1177/2047487320908983
4. Wang T., He C. Pro-inflammatory cytokines: The link between obesity and osteoarthritis. *Cytokine & Growth Factor Reviews*, 2018; 44: 38–50. doi: 10.1016/j.cytogfr.2018.10.002
5. Baek Y.S., Yang P.S., Kim T.H. et al. Associations of abdominal obesity and new-onset atrial fibrillation in the general population. *J. Am. Heart Assoc.*, 2017; 6 (6). doi: 10.1161/JAHA.116.004705
6. Rymar O.D., Voevoda S.M., Shakhtshneider E.V., Stakhneva E.M., Mustafina S.V., Shcherbakova L.V. The frequency of metabolic syndrome and its individual components in women 25–45 years old, depending on the level of prolactin. *Ozhirenie i metabolism*, 2021; 18 (2): 180–189. (In Russ.) Рымар О.Д., Воевода С.М., Шахтшнейдер Е.В., Стахнёва Е.М., Мустафина С.В., Шербакова Л.В. Частота метаболического синдрома и его отдельных компонентов у женщин 25–45 лет в зависимости от уровня пролактина. *Ожирение и метаболизм*, 2021; 18 (2): 180–189. doi: 10.14341/omet12475
7. Hertelyova Z., Salaj R., Chmelarova A., Dombrowsky P., Dvorakova M.C., Kruzliak P. The association between lipid parameters and obesity in university students. *J. Endocrinol. Invest.*, 2016; 39 (7): 769–778. doi: 10.1007/s40618-015-0240-8
8. Kuntsevich A.K., Mustafina S.V., Verevkin E.G., Denisova D.V., Maliutina S.K., Batluk T.I., Rymar O.D. Evaluation of the relationship between actual nutrition and the risk factor for atherosclerosis-abdominal obesity in women in Novosibirsk. *Ateroskleroz*, 2017; 13 (4): 25–31. (In Russ.) Кунцевич А.К., Мустафина С.В., Веревкин Е.Г., Денисова Д.В., Малютина С.К., Батлук Т.И., Рымар О.Д. Оценка связи фактического питания с фактором риска атеросклероза — абдоминальным ожирением у женщин г. Новосибирска. *Атеросклероз*, 2017; 13 (4): 25–31. <https://doi.org/10.15372/ATER20170404>
9. Akimova E.V., Frolova E.Yu., Petelina T.I., Gakova A.A. Obesity and hypercholesterolemia. *Int. Heart and Vascular. Disease J.*, 2019; 7 (24): 10–15.
10. Mustafina S.V., Vinter D.A., Rymar O.D., Shcherbakova L.V., Sazonova O.V., Maliutina S.K. Cardiometabolic risk factors in obese individuals and the risk of developing type 2 diabetes mellitus in a 12-year prospective study. *Ateroskleroz*, 2021; 17 (1): 52–61. (In Russ.) Мустафина С.В., Винтер Д.А., Рымар О.Д., Шербакова Л.В., Сазонова О.В., Малютина С.К. Кардиометаболические факторы риска у лиц с ожирением и риск развития сахарного диабета 2 типа в 12-летнем проспективном исследовании. *Атеросклероз*, 2021; 17 (1): 52–61. <https://doi.org/10.52727/2078-256X-2021-17-52-61>
11. Andes L.J., Cheng Y.J., Rolka D.B. et al. Prevalence of prediabetes among adolescents and young adults in the United States, 2005–2016. *JAMA Pediatrics*, 2020; 174 (2): e194498–e194498. doi: 10.1001/jamapediatrics.2019.4498
12. Sangrýs F.J., Torrecilla J., Giraldez-García C. et al. Association of general and abdominal obesity with hypertension, dyslipidemia and prediabetes in the PREDAPS Study. *Rev. Esp. Cardiol. (English Edition)*, 2018; 71 (3): 170–177. doi: 10.1016/j.rec.2017.04.035
13. Galman C., Matasconi M., Persson L. et al. Age-induced hypercholesterolemia in the rat relates to reduced elimination but not increased intestinal absorption of cholesterol. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.*, 2007; 293 (3): E737–E742. doi: 10.1152/ajpendo.00166.2007

Сведения об авторах:

Александр Николаевич Спиридонов, врач-ординатор по специальности «Кардиология», ORCID: 0000-0003-4892-0861, e-mail: Spiridonov.al16@yandex.ru

Диана Вахтанговна Денисова, д-р мед. наук, главный научный сотрудник лаборатории профилактической медицины, ORCID: 0000-0002-2470-2133, e-mail: denisovadiana@gmail.com

Юлия Игоревна Рагино, д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН, руководитель НИИТПМ – филиал ИЦиГ СО РАН, ORCID: 0000-0002-4936-8362, e-mail: ragino@mail.ru

Information about the authors:

Aleksandr N. Spiridonov, doctor-resident in the specialty «Cardiology», ORCID: 0000-0003-4892-0861, e-mail: Spiridonov.al16@yandex.ru

Diana V. Denisova, DM, Chief Researcher, laboratory of preventive medicine, ORCID: 0000-0002-2470-2133, e-mail: denisovadiana@gmail.com

Iuliia I. Ragino, DM, professor, corresponding member RAS, head research, ORCID: 0000-0002-4936-8362, e-mail: ragino@mail.ru

Статья поступила 14.11.2021
Принята к печати 02.12.2021

Received 14.11.2021
Accepted 02.12.2021

