

УРОВЕНЬ ОБЩЕГО ХОЛЕСТЕРИНА У ЛИЦ С РАЗНОЙ МАССОЙ ТЕЛА

© Тятенкова Н.Н., Брагина А.М., Аминова О.С.

Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова (ЯрГУ)

Россия, 150057, Ярославская область, г. Ярославль, проезд Матросова, д. 9

Цель – изучить ассоциации общего холестерина крови с индексом массы тела и окружностью талии у лиц в возрасте 20-75 лет.

Материал и методы. Обследовано 442 мужчины и 608 женщин в возрасте 20-75 лет. Измеряли длину тела, массу тела, окружность талии и окружность бедер. Рассчитывались антропометрические индексы: отношение талии к окружности бедер, отношение талии к длине тела и индекс массы тела. Уровень общего холестерина в крови натощак определяли с помощью экспресс-анализатора SD LipidoCare.

Результаты. Медианные значения общего холестерина составили у мужчин – 4,6 [3,8; 5,4] ммоль/л, у женщин – 5,0 [4,2; 5,8] ммоль/л, различия статистически значимы ($p=0,0002$). Избыточная масса тела и ожирение, определяемые по величине индекса массы тела, встречались у 58,8% мужчин и 55,4% женщин, при оценке по величине окружности талии – 42,8% и 51,3% соответственно. Увеличение массы тела сопровождалось повышением уровня общего холестерина в плазме крови в обеих половых группах. Статистически значимые различия в уровне общего холестерина у лиц с избыточной массой тела и ожирением отсутствовали. Шансы развития гиперхолестеринемии выше в случае наличия абдоминального ожирения, по сравнению с избыточной массой тела и ожирением, оцененным по индексу массы тела.

Заключение. Наиболее значимыми прогностическими предикторами гиперхолестеринемии является индекс отношения окружности талии к длине тела и повышенные значения окружности талии.

Ключевые слова: общий холестерин; гиперхолестеринемия; масса тела; абдоминальное ожирение.

Тятенкова Наталия Николаевна – д-р биол. наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии человека и животных, ЯрГУ, г. Ярославль. ORCID iD: 0000-0001-8934-9986. E-mail: tyat@bk.ru (автор, ответственный за переписку).

Брагина Александра Михайловна – аспирант кафедры физиологии человека и животных, ЯрГУ, г. Ярославль. ORCID iD: 0000-0002-9833-7829. E-mail: KrupSasha18@gmail.com

Аминова Ольга Сергеевна – канд. биол. наук, ст. преподаватель кафедры физиологии человека и животных, ЯрГУ, г. Ярославль. ORCID iD: 0000-0002-6577-6278. E-mail: o.s.aminova@ya.ru

Сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной преждевременной смертности населения не только в России [1], но и во всем мире [2, 3]. Гиперхолестеринемия относят к одному из главных факторов риска этих заболеваний [4]. Имеются данные о высокой распространенности дислипидемий не только среди пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, но и в общей популяции [5].

Распространенность гиперхолестеринемии в РФ, по данным эпидемиологического исследования ЭССЕ [6], составила 58,4%. В развитие дислипидемий, включая гиперхолестеринемия, вносят вклад как наследственные, так и средовые факторы. Согласно данным литературы, уровень липидов в крови зависит от возраста, пола [7, 8], этнической принадлежности [9], питания [10, 11], физической активности [12] и др.

В последнее время все чаще поднимается вопрос об ассоциации между содержанием холестерина в крови и антропометрическими показателями [13, 14]. Учитывая высокую распространенность избыточной массы тела и ожирения среди взрослого населения, вопрос о связи содержания липидов крови и массы тела остается актуальным.

Цель исследования: изучить ассоциации общего холестерина крови с индексом массы тела и окружностью талии у лиц в возрасте 20-75 лет.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследование проводилось на базе ГБУЗ ЯО «ЯОКГВВ-МЦ «Здоровое долголетие». Выборка формировалась из лиц, обратившихся в центр здоровья с целью прохождения профилактического осмотра. Наличие хронических заболеваний оценивали анкетно-опросным методом. Анализ анкет показал наличие хронических сердечно-сосудистых заболеваний у 23,6% респондентов. В дальнейшем обследование проводили по единому протоколу, без учета имеющих у пациентов заболеваний. Все участники дали письменное информированное согласие на исследование.

Критерии включения: возраст (20-75 лет), наличие информированного согласия. Критерии исключения: возраст менее 20 и более 75 лет, отсутствие письменного информированного согласия на исследование и отказ от сдачи анализов для определения уровня общего холесте-

на. В результате выборка была сформирована из 1050 человек (442 мужчин, 608 женщин) в возрасте от 20 до 75 лет.

Выполнено одномоментное неконтролируемое нерандомизированное исследование. У всех пациентов было проведено измерение антропометрических показателей – длины тела (ДТ), массы тела (МТ), окружности талии (ОТ), окружности бедер (ОБ). Рассчитывали антропометрические индексы: индекс отношения окружности талии к обхвату бедер (ОТ/ОБ), индекс отношения окружности талии к длине тела (ОТ/ДТ), индекс массы тела (ИМТ). Индекс массы тела рассчитывали по формуле $ИМТ = МТ (кг) / ДТ^2 (м^2)$. Для оценки массы тела в зависимости от значения ИМТ использовали следующие критерии: до 18,5 – дефицит МТ, 18,5-24,9 – нормальная МТ, 25-29,9 – избыточная МТ, выше 30 – ожирение разной степени. Выделены пороговые значения ОТ для избыточной массы тела (для мужчин ≥ 94 см, для женщин ≥ 80 см) и ожирения (для мужчин ≥ 102 см, для женщин ≥ 88 см).

Уровень общего холестерина (ОХС) натощак в крови определяли с помощью экспресс-анализатора SD LipidoCare. Уровень ОХС менее 3,0 ммоль/л оценивался как низкий, 3,0-5,0 ммоль/л – оптимальный, 5,1-5,9 ммоль/л – повышенный, от 6 ммоль/л и выше – высокий.

Полученные результаты обрабатывались статистически с использованием пакета прикладных программ Statistica 10.0, электронных таблиц Microsoft Excel. Проверку результатов на соответствие закону нормального распределения проводили с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Данные представлены в виде медианы (Me) и интерквартильных расстояний [Q1; Q3]. Проверку статистической значимости различий проводили при помощи критерия χ^2 Пирсона (при $p < 0,05$). При сравнении групп использовали U-критерий Манна-Уитни. Статистически значимый уровень различий регистрировали при $p < 0,05$. Корреляционные связи оценивали с помощью коэффициентов линейной корреляции Пирсона и ранговой корреляции Спирмена (при $p < 0,05$). В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных величин использовали показатели отношения шансов (OR) и этиологическую долю относительного риска (EF).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка массы тела, основанная на расчете ИМТ, показала, что дефицит массы тела отмечен у 1,8% мужчин и 4,6% женщин. Нормальная масса

тела зарегистрирована у 39,4% мужчин и 40,0% женщин. Избыточная масса и ожирение встречались значительно чаще: у 36,9% и 21,9% у мужчин, у 26,0% и 29,4% женщин соответственно.

Медианные значения ОХС без учета массы тела составили у мужчин – 4,6 [3,8; 5,4] ммоль/л, у женщин – 5,0 [4,2; 5,8] ммоль/л, различия статистически значимы ($p = 0,0002$). Данные по содержанию в крови ОХС в зависимости от величины ИМТ представлены в таблице 1. У мужчин медианные значения ОХС независимо от массы тела во всех выделенных группах соответствовали оптимальному уровню. У женщин оптимальные значения отмечены только в группе с нормальной массой тела, в группах с повышенной массой тела и ожирением уровень ОХС оценивался как повышенный. Сравнение уровня холестерина в группах в зависимости от величины ИМТ показало, что статистически значимые различия отмечены между группами с нормальной массой тела и избыточной МТ/ожирением. Различия в уровне холестерина между группами с избыточной массой тела и ожирением отсутствовали как среди мужчин, так и среди женщин. Следует отметить, что у женщин с дефицитом массы тела медианные значения ОХС находились в пределах оптимальных значений, но были статистически значимо выше таковых у лиц с нормальной массой тела.

При оценке частоты встречаемости различного уровня ОХС в зависимости от массы тела выявлено, что по мере увеличения МТ снижалась доля лиц с оптимальными значениями ОХС, различия между группами статистически значимы (мужчины: $\chi^2 = 45,770$, Df=9, $p < 0,01$; женщины: $\chi^2 = 88,366$, Df=9, $p < 0,01$). У мужчин с дефицитом массы тела повышенный и высокий уровень холестерина не выявлен, среди женщин таковых всего 7,2% и 3,6% соответственно, при этом по мере увеличения МТ доля таких пациентов увеличивалась в обеих половых группах (рис. 1). Среди лиц с ожирением случаи регистрации низких значений ОХС единичны.

Повышенный и высокий уровень ОХС в группе мужчин с избыточной массой тела и ожирением отмечался в 97 случаях (37,9%), при нормальной массе тела – в 31 случае (20,7%). Различия показателей статистически значимы ($p < 0,001$). Шансы развития гиперхолестеринемии при наличии ожирения и избыточной массы тела выше в 2,3 раза, чем при нормальной МТ (95% ДИ: 1,47-3,74). Удельный вес мужчин с гиперхолестеринемией среди лиц с избыточной массой тела и ожирением составил 57,3%.

Повышенный и высокий уровень ОХС среди женщин с избыточной массой тела и ожирением выявлен в 198 случаях (59,3%), при нормальной

Общий холестерин у лиц с разной массой тела, Ме [Q1; Q3]

Total cholesterol in people with different body weight, Me [Q1; Q3]

№	Индекс массы тела, кг/м ² Body mass index, kg/m ²	Масса тела Body weight	Общий холестерин, ммоль/л Total cholesterol, mmol/l	
			Мужчины Men	Женщины Women
1	<18.5	дефицит deficiency	3.6 [3.1; 4.4]	4.7 [3.9; 5.5]
2	18.5-24.9	нормальная normal	4.1 [3.4; 4.8]	4.5 [3.7; 5.2]
3	25-29.9	избыточная overweight	4.8 [4.1; 5.5]	5.4 [4.5; 6.2]
4	> 30.0	ожирение obesity	4.8 [4.3; 5.6]	5.4 [4.7; 6.2]

Мужчины: P₁₋₂=0.105. P₂₋₃=**0.0000**. P₃₋₄=0.633. P₂₋₄= **0.003**. P₁₋₄= **0.0003**
Men
Женщины: P₁₋₂=**0.0256**. P₂₋₃=**0.0000**. P₃₋₄=0.564. P₂₋₄=**0.0000**. P₁₋₄= **0.0000**
Women

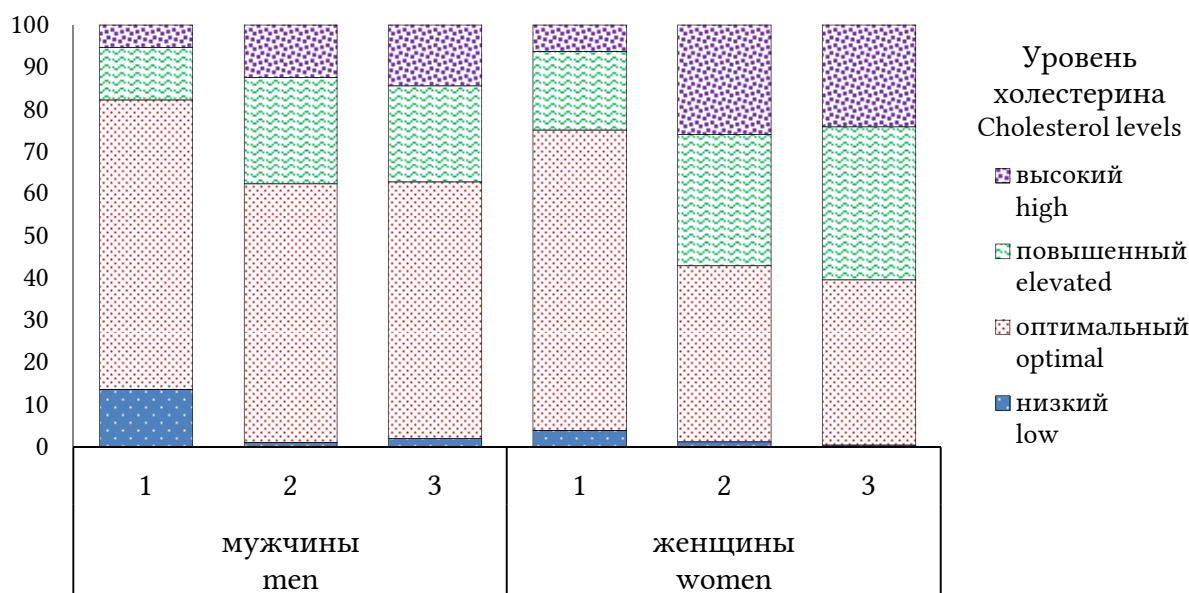


Рис. 1. Частота встречаемости различного уровня общего холестерина у лиц с разной массой тела (доля обследованных, %).

Fig. 1. The frequency of people with different levels of total cholesterol, based on their body weight (the proportion of surveyed, %).

Примечание: здесь и далее: 1 – нормальная масса тела, 2 – избыточная масса тела, 3 – ожирение.

Note: here and further: 1 – normal body weight, 2 – overweight, 3 – obesity.

массе тела – в 60 случаях (25,8%). Различия статистически значимы ($p < 0,001$). Шансы развития гиперхолестеринемии при наличии ожирения и избыточной массы тела выше в 4,2 раза (95% ДИ: 2,91-6,05). Удельный вес женщин с гиперхолестеринемией среди лиц с избыточной массой тела и ожирением составил 76,2%.

Индекс массы тела не учитывает долю веса, связанную с увеличением мышечной массы, или распределением абдоминального жира в организме [14]. Следовательно, люди с одинаковым ИМТ могут значительно различаться по массе абдоминального жира. Для выявления абдоминального ожирения проводили оценку массы тела по величине окружности талии. Повышен-

ные значения ОТ или индекс ОТ/ОБ считаются простыми и недорогими измерениями, позволяющими оценить распределение абдоминального жира [15].

Согласно полученным результатам, абдоминальное ожирение отмечено у лиц с избыточной массой тела (24,2% мужчин, 14,3% женщин) и ожирением (18,6% мужчин, 37% женщин). Значения ОХС статистически значимо различались между группами с нормальной массой тела и избыточной МТ/ожирением в обеих половых группах. Различия между группами с избыточной массой тела и ожирением статистически значимы только среди женщин (табл. 2).

Данные по частоте встречаемости различного уровня ОХС у лиц в зависимости от наличия или отсутствия абдоминального ожирения представлены на рисунке 2. Оптимальный уровень ОХС в группах без абдоминального ожирения встречался статистически чаще (мужчины: $\chi^2=41.473$, $Df=6$, $p<0,01$; женщины: $\chi^2=99.398$, $Df=6$, $p<0,01$). Повышенный и высокий уровень ОХС среди мужчин с выраженным абдоминальным ожирением отмечен в 36,6% случаев, в то время как среди женщин таковых почти в 2 раза больше – 65,2%.

Таблица 2

Table 2

Общий холестерин в зависимости от наличия абдоминального ожирения, Ме [Q1; Q3]

Total cholesterol depending on the presence of abdominal obesity, Me [Q1; Q3]

№	Масса тела Body mass	Абдоминальное ожирение Abdominal obesity	Общий холестерин, ммоль/л Total cholesterol, mmol/l	
			Мужчины Men	Женщины Women
1	нормальная normal	нет not present	4.3 [3.5; 5.0]	4.5 [3.8; 5.2]
2	избыточная overweight	есть present	5.0 [4.2; 5.7]	4.9 [4.3; 5.9]
3	ожирение obesity	есть is present	4.8 [4.3; 5.7]	5.6 [4.9; 6.3]

Мужчины: $P_{1-2}=0.0000$. $P_{2-3}=0.607$. $P_{1-3}=0.0000$
Men
Женщины: $P_{1-2}=0.0000$. $P_{2-3}=0.0035$. $P_{1-3}=0.0000$
Women

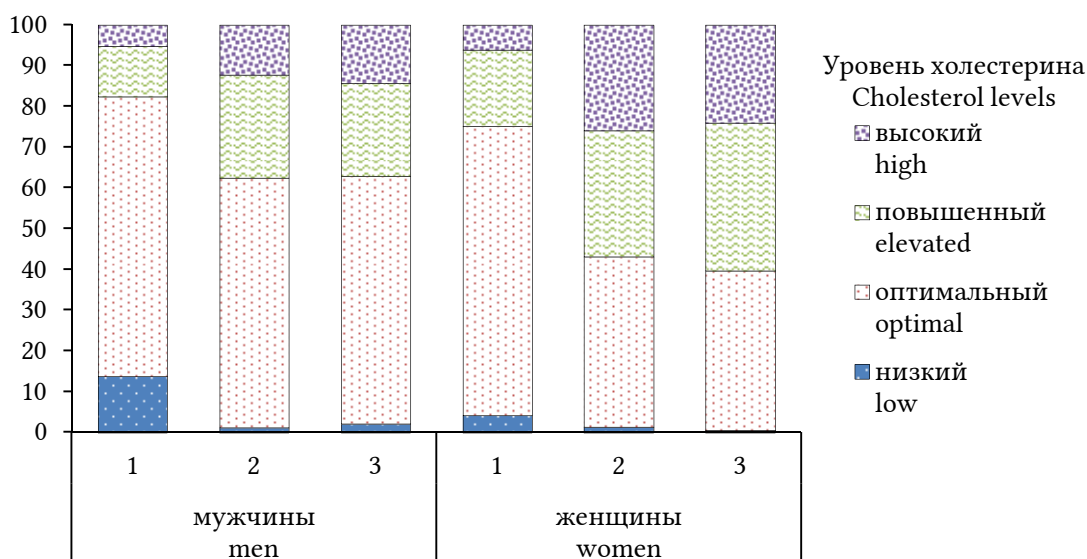


Рис. 2. Частота встречаемости различного уровня общего холестерина у лиц в зависимости от наличия абдоминального ожирения (доля обследованных, %).

Fig. 2. The frequency of people with different levels of total cholesterol in individuals depending on the presence of abdominal obesity (the proportion of surveyed, %).

Повышенный и высокий уровень ОХС в группе мужчин с абдоминальным ожирением выявлен в 79 случаях (42,2%), при нормальной массе тела – в 49 случаях (21,8%). Различия статистически значимы ($p < 0,001$). Шансы развития гиперхолестеринемии при наличии абдоминального ожирения выше в 2,6 раза, чем при нормальной массе тела (95% ДИ: 1,1-2,4). Удельный вес мужчин с гиперхолестеринемией среди лиц с абдоминальным ожирением составил 62,0%.

Среди женщин с абдоминальным ожирением повышенный и высокий уровень ОХС отмечался в 189 случаях (60,0%), при нормальной массе тела – в 72 случаях (25,5%). Различия статистически значимы ($p < 0,001$). Шансы развития гиперхолестеринемии при наличии абдоминального ожирения выше в 4,5 раза (95% ДИ: 3,18-6,42). Удельный вес женщин с гиперхолестеринемией среди лиц с избыточной массой тела и ожирением составил 77,9%.

Избыточная масса тела и ожирение, определяемые по величине ИМТ, встречались у 58,8% мужчин и 55,4% женщин, при оценке массы тела по величине ОТ таковых было – 42,8% и 51,3% соответственно. У мужчин расхождения в полученных частотах, очевидно, связаны с тем, что повышенные значения ИМТ в некоторых случаях могут быть объяснены не избыточным содержанием жира, а высокой долей мышечной ткани.

В литературе дискуссионным остается вопрос, какой из антропометрических показателей и индексов является ведущим предиктором сердечно-сосудистого риска. Имеются сведения, что наиболее значимым показателем кардиометаболического риска выступает окружность

талии [16], отношение окружности талии к обхвату бедер [17] и отношение окружности талии к длине тела [18], в то же время имеются данные, что все вышеуказанные параметры являются одинаково сильными и независимыми предикторами [19, 20]. Результаты проведенного исследования показали, что более выраженная связь отмечена между уровнем общего холестерина и значениями индекса ОТ/ДТ, в меньшей степени – с окружностью талии. Обхват бедер и ИМТ относятся к наименее прогностическим показателям (табл. 3).

Таким образом, избыточное отложение жира в абдоминальной области является прогностически неблагоприятным фактором, так как часто сочетается не только с дислипидемией, что показали результаты исследования, но и, согласно данным литературы [21], с гиперинсулинемией, артериальной гипертензией.

Полученные результаты согласуются с данными литературы [22, 23], подтверждающими, что увеличение индекса массы тела сопровождается повышением уровня ОХС. Однако в этих работах особое внимание уделялось пациентам с избыточной массой тела и ожирением, так как именно эта группа ассоциируется с высоким риском развития тяжелых осложнений и повышенной смертности. Известно, что жировая ткань синтезирует большое количество адипокинов, в частности адипонектин, который оказывает многочисленные метаболические эффекты, обладает антиатерогенным и антидиабетическим действием. У пациентов с избыточной массой тела и ожирением его уровень выше, чем у лиц с нормальным ИМТ [23].

Таблица 3

Table 3

Ассоциации уровня общего холестерина с антропометрическими показателями и индексами

Associations of total cholesterol levels with anthropometric indicators and indices

Показатели Indicators	Коэффициенты корреляции Correlation coefficients		
	Все All	Мужчины Men	Женщины Women
Индекс массы тела Body mass index	0.36	0.34	0.38
Окружность талии Waist circumference	0.33	0.38	0.42
Окружность бедер Hip circumference	0.31	0.27	0.33
Окружность талии/окружность бедер Waist-to-hip ratio	0.26	0.38	0.40
Окружность талии/длина тела Waist-to-height ratio	0.41	0.41	0.44

Анализ литературы показал, что данные по содержанию в плазме крови ОХС у лиц, имеющих недостаток массы тела, крайне малочисленны и затрагивают преимущественно детскую популяцию [24]. Результаты проведенного исследования выявили, что 10,8% женщин с дефицитом веса имели повышенный и высокий уровень ОХС, а медианные значения данного показателя статистически значимо выше по сравнению с обследованными, имеющими нормальную массу тела. Увеличение содержания общего холестерина в крови у лиц с недостаточной массой тела не находит пока однозначного ответа в научной литературе. Имеются сведения, что дефицит массы способствует снижению секреции адипонектина, что влечет за собой ингибирование антиатерогенного и антидиабетического действия полипептида [25].

Таким образом, увеличение массы тела сопровождалось повышением уровня общего холестерина в плазме крови в обеих половых группах. Статистически значимые различия в уровне общего холестерина у лиц с избыточной массой тела и ожирением отсутствовали. Шансы развития гиперхолестеринемии выше в случае наличия абдоминального ожирения, по сравнению с избыточной массой тела и ожирением оцененным по индексу массы тела. Наиболее значимыми прогностическими предикторами гиперхолестеринемии является индекс отношения окружности талии к длине тела и повышенные значения окружности талии.

СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ

Работа одобрена Локальным этическим комитетом при Ярославском государственном университете им. П.Г. Демидова (протокол № 3 от 19.03.2024.).

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа выполнена в рамках государственного задания на НИР Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова № FENZ-2023-0004, регистрационный номер 123032100031-2.

ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Тятенкова Н.Н. – разработка концепции и дизайна исследования, подготовка текста статьи; Брагина А.М. – сбор и анализ данных, обзор литературы; Аминова О.С. – статистический анализ, техническое редактирование.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Иванов Д.О., Орел В.И., Александрович Ю.С., Пшениснов К.В., Ломовцева Р.Х. Заболевания сердечно-сосудистой системы как причина смертности в Российской Федерации: пути решения проблемы. *Медицина и организация здравоохранения*. 2019;4(2):4-12 [Ivanov D.O., Orel V.I., Aleksandrovich YU.S., Pshenisnov K.V., Lomovceva R.H. Diseases of the cardiovascular system as the leading cause of death in russian federation: ways of problem solution. *Medicina i organizaciya zdra-voohraneniya*. 2019;4(2):4-12 (in Russ.)]. EDN: BQBUMG.
2. Roth G.A., Huffman M.D., Moran A.E., Feigin V., Mensah G.A., Naghavi M., Murray C.J.L. Global and Regional Patterns in Cardiovascular Mortality From 1990 to 2013. *Circulation*. 2015;132(17):1667-1678. DOI: 10.1161/circulationaha.114.008720.
3. Hasani W.S.R., Muhamad N.A., Hanis T.M., Maamor N.H., Chen X.W., Omar M.A., Kueh Y.C., Karim Z.A., et al. The global estimate of premature cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis of age-standardized mortality rate. *BMC Public Health*. 2023; 23(1):1561-1578. DOI: 10.1186/s12889-023-16466-1.
4. Prasad K., Mishra M. Mechanism of Hypercholesterolemia-Induced Atherosclerosis. *Reviews in cardiovascular medicine*. 2022;23(6):212. DOI: 10.31083/j.rcm2306212.
5. Goff D.C., Bertoni A.G., Kramer H., Bonds D., Blumental R.S., Tsai M.Y., Psaty B.M. Dyslipidemia prevalence, treatment, and control in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA): gender, ethnicity, and coronary artery calcium. *Circulation*. 2006;113(5):647-656. DOI: 10.1161/circulationaha.105.552737.
6. Метельская В.А., Шальнова С.А., Деев А.Д., Перова Н.В., Гомьяранова Н.В., Литинская О.А., Евстифеева С.Е., Артамонова Г.В. и др. Анализ распространенности показателей, характеризующих атерогенность спектра липопротеинов, у жителей Российской Федерации (по данным исследования ЭССЕ-РФ). *Профилактическая медицина*. 2016;19(1):15-23. [Metel'skaya V.A., SHal'nova S.A., Deev A.D., Perova N.V., Gomyranova N.V., Litinskaya O.A., Evstifeeva S.E., Artamonova G.V., et al. Analysis of atherogenic dyslipidemias prevalence among population of Russian Federation (results of the ESSE-RF study). *Profilakticheskaya medicina*. 2016;19(1):15-23. (in Russ.)]. DOI: 10.17116/profmed201619115-23. EDN: VSEPLP.
7. Ishikawa M., Maekawa K., Saito K., Senoo Y., Urata M., Murayama M., Tajima Y., Kumagai Y., Saito Y. Plasma and serum lipidomics of healthy white adults shows characteristic profiles by subjects' gender and age. *Plos one*. 2014;9(3):e91806. DOI: 10.1371/journal.pone.0091806.
8. Holven K.B., van Lennep J.R. Sex differences in lipids: a life course approach. *Atherosclerosis*. 2023;384:117270. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2023.117270.
9. Johnson L., Zhu J., Scott E.R., Wineinger N.E. An examination of the relationship between lipid levels and associated genetic markers across racial/Ethnic populations in the multi-ethnic study of atherosclerosis. *Plos one*. 2015;10(5):e0126361. DOI: 10.1371/journal.pone.0126361.
1. Иванов Д.О., Орел В.И., Александрович Ю.С., Пшениснов К.В., Ломовцева Р.Х. Заболевания сердечно-сосудистой системы как причина

10. Bordoni L., Petracci I., Zhao F., Min W., Pierella E., Assmann T.S., Alfredo J. M., Gabbianelli R. Nutri-genomics of Dietary Lipids. *Antioxidants*. 2021;10(994):1-30. DOI: 10.3390/an.tiox10070994.
11. Apoorva J., Virginia P., Afreen S. Abdominal obesity and health risk. *International journal of home science extension*. 2021;7(3):152-155.
12. Еликов А.В. Особенности липидного спектра у спортсменов разного уровня и специфики подготовки при различных состояниях, связанных с мышечной активностью. *Современные вопросы биомедицины*. 2024;8(1):254-261. [Elikov A.V. Lipid spectrum in athletes of different levels and training specifics at various states associated with muscle activity. *Sovremennye voprosy biomeditsiny*. 2024;8(1):254-261. (in Russ.)]. DOI: 10.51871/2588-0500_2024_08_01_28. EDN: SJWCT.
13. Тарковская И.В., Глотов О.С., Диткина Е.Ю., Вашукова Е.С., Глогов А.С., Курилов Р.В., Пугачева И.В., Белоног О.Л. и др. Анализ ассоциации полиморфизма генов метаболизма липидов с индексом массы тела, обхватом талии и параметрами липидограммы крови у женщин. *Экологическая генетика*. 2012;10(4):66-76 [Tarkovskaya I.V., Glotov O.S., Ditkina E.Yu., Vashukova E.S., Glotov A.S., Kurilov R.V., Pugacheva I.V., Belonog O.L., et al. Analysis of association of lipid metabolism genes polymorphism with bmi, waist circumference and blood lipidogram parameters in women. *Ekologicheskaya genetika*. 2012;10(4):66-76. (in Russ.)]. EDN: PWWPQT.
14. Chehrei A., Sadrnia S., Keshteli A.H., Daneshmand M.A., Rezaei J. Correlation of dyslipidemia with waist to height ratio, waist circumference, and body mass index in Iranian adults. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. 2007;16(2):248-253.
15. Canoy D. Coronary heart disease and body fat distribution. *Current atherosclerosis reports*. 2010;12:125-133. DOI: 10.1007/s11883-010-0092-9.
16. de Oliveira A., Cocate P.G., Hermsdorff H.H.M, Bressan J., de Silva M.F., Rodrigues J.A., Natali A.J. Waist circumference measures: cutoff analyses to detect obesity and cardiometabolic risk factors in a Southeast Brazilian middle-aged men population - a cross-sectional study. *Lipids in health and Disease*. 2014;13:141. DOI:10.1186/1476-511X-13-141.
17. Xu J., Zhang L., Wu Q., Zhou Y., Jin Z., Li Z., Zhu Y. Body roundness index is a superior indicator to associate with the cardio-metabolic risk: evidence from a cross-sectional study with 17,000 Eastern-China adults. *BMC cardiovascular disorders*. 2021;21:1-12. DOI: 10.1186/s12872-021-01905-x.
18. Li W.C., Chen I.C., Chang Y.C., Loke S.S., Wang S.H., Hsiao K.Y. Waist-to-height ratio, waist circumference, and body mass index as indices of cardiometabolic risk among 36,642 Taiwanese adults. *European journal of nutrition*. 2013;52:57-65. DOI: 10.1007/s00394-011-0286-0.
19. Malafaia A.B., Nassif P.A.N., Lucas R.W.D.C., Garcia R.F., Ribeiro J.G.A., de Proenca L.B., Mattos M.E., Ariede B.L. Is the waist/height ratio a better parameter than BMI in determining the cardiometabolic risk profile of obese people? *Brazilian archives of digestive surgery*. 2022;5;34(3):e1610. DOI: 10.1590/0102-672020210003e1610.
20. Christian A.H., Mochari H., Mosca L.J. Waist circumference, body mass index, and their association with cardiometabolic and global risk. *Journal of the cardiometabolic syndrome*. 2009;4(1):12-19. DOI: 10.1111/j.1559-4572.2008.00029.x.
21. Cameron A.J., Dunstan D.W., Owen N., Zimmet P.Z., Barr E.L.M., Tonkin A.M., Magliano D.J., Murray S.G., et al. Health and mortality consequences of abdominal obesity: evidence from the AusDiab study. *Medical journal of Australia*. 2009;191(4):202-208. DOI: 10.5694/j.1326-5377.2009.tb02753.x.
22. Велибеков Р.Т., Михайлова А.А. Характеристика липидного обмена у военнослужащих-мужчин контрактной службы. *Известия Российской Военно-медицинской академии*. 2022;41(2):94-98 [Velibekov R.T., Mixajlova A.A. Characteristics of lipid metabolism in servicemen under contract. *Izvestiya Rossijskoj Voenno-meditsinskoj akademii*. 2022;41(2):94-98. (in Russ.)]. EDN: BJBQNA.
23. Беляева О.Д., Баженова Е.А., Березина А.В., Большакова О.О., Чубенко Е.А., Гаранина А.Е., Баранова Е.И., Беркович О.А. и др. Уровень адипонектина, показатели липидного и углеводного обмена у пациентов с абдоминальным ожирением. *Артериальная гипертензия*. 2009; 15(3):309-313 [Belyaeva O.D. Bazhenova E.A., Berezina A.V., Bol'shakova O.O., Chubenko E.A., Garanina A.E., Baranova E.I., Berkovich O.A., et al. Characteristics of lipid metabolism in servicemen under contract. *Arterial'naya gipertenziya*. 2009;15(3):309-313 (in Russ.)]. EDN: LSPGAJ.
24. Келейникова А.В., Титова О.Н., Матинян И.А., Таран Н.Н., Зубович А.И., Строкова Т.В. Нутритивный статус детей с дефицитом массы тела. *Медицинский алфавит*. 2021;(21):51-57 [Kelejnikova A.V., Titova O.N., Matinyan I.A., Taran N.N., Zubovich A.I., Nutritional status of children with undernutrition. *Meditsinskij alfavit*. 2021;(21):51-57. (in Russ.)]. DOI: 10.33667/2078-5631-2021-21-51-57. EDN: PMS-SAP.
25. Драпкина О.М., Дикур О.Н. Избыточный вес и недостаток массы тела: между Сциллой и Харибдой. *Артериальная гипертензия*. 2009;15(6):633-639 [Drapkina O.M., Dikur O.N. Overweight and Underweight: between Scylla and Charybdis. *Arterial'naya gipertenziya*. 2009;15(6):633-639 (in Russ.)].

Поступила в редакцию 05.04.2025

Подписана в печать 25.12.2025

Для цитирования: Тятенкова Н.Н., Брагина А.М., Аминова О.С. Уровень общего холестерина у лиц с разной массой тела. *Человек и его здоровье*. 2025;28(4):48-55. DOI: 10.21626/vestnik/2025-4/06. EDN: JUCCUU.

LEVEL OF TOTAL CHOLESTEROL IN PEOPLE WITH DIFFERENT BODY WEIGHTS

© Tyatenkova N.N., Bragina A.M., Aminova O.S.

Yaroslavl State University named after P.G. Demidov (YarSU)

9, Matrosov passage, Yaroslavl, Yaroslavl region, 150057, Russian Federation

Objective – to study the associations of total blood cholesterol with body mass index and waist circumference in people aged 20-75 years.

Materials and methods. 442 men and 608 women aged 20-75 years were examined. Body length, body weight, waist circumference and hip circumference were measured. Anthropometric indices were calculated: waist-to-hip ratio, waist-to-length ratio, and body mass index. The level of total cholesterol in fasting blood was determined using an SD LipidoCare express analyzer.

Results. The median values of total cholesterol were 4.6 [3.8; 5.4] mmol/L in men and 5.0 [4.2; 5.8] mmol/L in women, with statistically significant differences ($p=0.0002$). Overweight and obesity, defined by body mass index, were found in 58.8% of men and 55.4% of women, while waist circumference was estimated at 42.8% and 51.3%, respectively. The increase in body weight was accompanied by an increase in the level of total cholesterol in blood plasma in both sex groups. There were no statistically significant differences in total cholesterol levels in overweight and obese individuals. The chances of developing hypercholesterolemia are higher in the case of abdominal obesity, compared with overweight and obesity, estimated by body mass index.

Conclusion. The most significant prognostic predictors of hypercholesterolemia are the index of the ratio of waist circumference to body length and increased values of waist circumference.

Keywords: total cholesterol; hypercholesterolemia; body weight; abdominal obesity.

Tyatenkova Nataliya N. – Dr. Sci. (Biol.), Professor, Head of the Department of Human and animal physiology, YarSU, Yaroslavl, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0001-8934-9986. E-mail: tyat@bk.ru (corresponding author).

Bragina Aleksandra M. – Post-graduate Student at the Department of human and Animal physiology, YarSU, Yaroslavl, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0002-9833-7829. KrupSasha18@gmail.com

Aminova Olga S. – Cand. Sci (Biol.), Senior lecturer at the Department of Human and animal physiology, YarSU, Yaroslavl, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0002-6577-6278. E-mail: o.s.aminova@ya.ru

COMPLIANCE WITH THE PRINCIPLES OF ETHICS

This study was approved by the Local Ethical Committee of the P.G. Demidov Yaroslavl State University (protocol No 3 of 19.03.2024).

CONFLICT OF INTEREST

The author declares the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

SOURCE OF FINANCING

The work was carried out within the framework of the state assignment for the research work of the P.G. Demidov Yaroslavl State University No FENZ-2023-0004, registration number 123032100031-2.

AUTHORS CONTRIBUTION

Tyatenkova N.N. – development of the concept and design of the study, preparation of the text of the article; Bragina A.M. – data collection and analysis, literature review; Aminova O.S. – statistical analysis, technical editing.

Received 05.04.2025

Accepted 25.12.2025

For citation: Tyatenkova N.N., Bragina A.M., Aminova O.S. Level of total cholesterol in people with different body weights. *Humans and their health*. 2025;28(4):48–55. DOI: 10.21626/vestnik/2025-4/06. EDN: JUCCUU.