

УДК 612.397.81

DOI 10.37279/2413-1725-2020-6-3-46-55

ОЦЕНКА РИСКА РАЗВИТИЯ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА ПО СОДЕРЖАНИЮ ОБЩЕГО ХОЛЕСТЕРИНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У ЛИЦ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНО-ПОЛОВЫХ ГРУПП

Берникова С. М., Захарова Е. М.

*ФГБОУ ВО Курганский государственный университет, Курган, Россия
E-mail: svetlana_minina@mail.ru*

Проведено определение и сравнение общего холестерина в сыворотке крови у лиц разного пола и возраста, и на его основе оценена популяционная вероятность развития ишемической болезни сердца. Выявлено достоверное увеличение общего холестерина в течение жизни в обеих гендерных группах. У 100 % обследованных взрослых лиц до 20 лет риск развития ишемической болезни сердца низкий. Появление умеренного риска развития ишемической болезни сердца у мужчин и женщин отмечено на третьем десятке жизни, высокого риска – на четвертом десятке, и в пожилом возрасте выявлено 30 % мужчин и 40 % женщин с высоким риском. Обнаружены достоверные различия уровня общего холестерина в сыворотке крови у лиц пожилого возраста, относящихся к разным группам риска. Результаты исследования могут быть использованы для составления референтных значений общего холестерина для лиц разного возраста и пола с целью дальнейшего их использования в медицинской практике и для принятия профилактических мер в случае выявления лиц, относящихся к группе риска.

Ключевые слова: биохимический анализ крови, возрастные и половые группы, общий холестерин в сыворотке крови, гиперхолестеринемия, риск развития ишемической болезни сердца.

ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно от сердечно-сосудистых заболеваний умирают 4 миллиона человек в Европе [1]. В России уже к концу XX века численность молодежи, страдающей болезнями крови, увеличилась в 2,5 раза [2]. В Курганской области, в том числе и в Щучанском районе, первое место занимает смертность от болезней системы кровообращения, что является неизменным на протяжении многих лет [3]. В структуре смертности от сердечно-сосудистых заболеваний 35 % принадлежит ишемической болезни сердца (ИБС) [4]. Причиной развития ИБС служит гиперхолестеринемия, которая является фактором риска образования атеросклеротических бляшек в сосудах, особенно в коронарных артериях [5].

Общий холестерин является основным компонентом липидного обмена, нормальное количество которого необходимо для правильного функционирования многих органов и тканей человека. Существуют определенные нормы концентрации общего холестерина в сыворотке крови определенного возраста и пола. Отклонение от этих показателей является симптомом разнообразных нарушений в деятельности организма, поэтому контроль за содержанием общего холестерина вместе с другими

липидными фракциями необходимо осуществлять не только у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, но и у относительно здоровых лиц для раннего выявления нарушений жирового обмена и риска развития атеросклероза и ИБС. Многочисленные исследования показывают, что повышение уровня общего холестерина в сыворотке крови увеличивает риск возникновения болезней системы кровообращения, в том числе ИБС [6–8]. Излишнее образование холестерина в организме связано с избыточным потреблением жиров животного происхождения, которые богаты насыщенными жирными кислотами [9].

В настоящее время методы биохимического анализа крови имеют большое значение, так как позволяют выявить наиболее ранние и тонкие сдвиги в состоянии обмена веществ и здоровья человека [10]. При трактовке показателей биохимического состава крови нужно помнить о том, что функционирование организма изменяется с возрастом, поэтому результаты, полученные для лиц разного возраста, лучше всего оценивать по специальным нормативам, составленным для конкретных возрастных групп. Ряд заболеваний у пожилых людей имеет отличную от молодых пациентов симптоматику, поэтому биохимические исследования становятся важными при постановке диагноза. В связи с вышеизложенным, определение содержания общего холестерина в крови и оценка риска развития ИБС в разных возрастно-половых группах человеческой популяции является актуальным.

Целью исследования явилась оценка риска развития ИБС по содержанию общего холестерина в сыворотке крови у лиц разных возрастно-половых групп. Перед нами стояли следующие задачи: 1) определить и сравнить уровни общего холестерина в сыворотке крови у мужчин и женщин разных возрастов; 2) выявить вероятность развития ИБС у мужчин и женщин разных возрастов по содержанию общего холестерина; 3) определить средние значения общего холестерина у обследованной популяции лиц пожилого возраста, имеющих разный риск развития ИБС.

Результаты популяционного исследования могут быть использованы для обоснования необходимости скрининговых тестов с целью ранней диагностики заболеваний, обусловленных повышенным содержанием общего холестерина в крови, а также составления референтных уровней биохимических показателей для неболеющих людей разного возраста и пола для дальнейшего их использования в медицинской практике.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании принимали участие 240 относительно здоровых взрослых женщин и мужчин Щучанского района разных возрастов, проходивших дополнительную диспансеризацию в Щучанской центральной районной больнице Курганской области. Испытуемые были разделены на 6 групп в зависимости от возраста: группа I – меньше 20 лет, группа II – 21–30 лет, группа III – 31–40 лет, группа IV – 41–50 лет, группа V – 51–60 лет, группа VI – 61 год и более. В каждой группе обследованные были поделены по полу. Каждая группа состояла из 20 человек. В первую группу не входили лица детского возраста, так как у детей диапазон нормальных значений некоторых показателей биохимического состава

крови, в том числе и содержание общего холестерина, отличается от такового у взрослых.

Взятие венозной крови для клинического анализа проводилось по стандартной методике в утренние часы у пациентов натошак из локтевой вены с ее дальнейшим анализом в клинической лаборатории больницы. Для определения уровня общего холестерина в сыворотке крови использовали ферментативный фотометрический тест (CHOD-PAP). При статистической обработке результатов определяли для каждой возрастно-половой группы средние значения показателей (M) и их ошибки (m). Для выявления достоверности различий использовали t-критерий Стьюдента. Различия считали статистически достоверными при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований по уровню общего холестерина в сыворотке крови у мужчин и женщин Щучанского района разных возрастов обобщены в таблице 1 и представлены на рисунке 1.

Таблица 1
Уровень общего холестерина в сыворотке крови у жителей Щучанского района Курганской области, ммоль/л (M ± m)

Пол \ Возраст	до 20 лет (n = 20)	21 – 30 лет (n = 20)	31 – 40 лет (n = 20)	41 – 50 лет (n = 20)	51 – 60 лет (n = 20)	61 год и более (n = 20)
Мужчины	3,79±0,16	4,73±0,16 ^{#&}	4,68±0,39*	5,32±0,35*	5,49±0,54*	6,00±0,53*
Женщины	4,40±0,18 [#]	4,21±0,20	5,02±0,38* ^{&}	5,41±0,47*	5,88±0,44*	6,17±0,56*

Примечание: различия достоверны ($p < 0,05$) по отношению к: * – группе лиц до 20 лет; [#] – противоположному полу; [&] – предыдущей возрастно-половой группе.

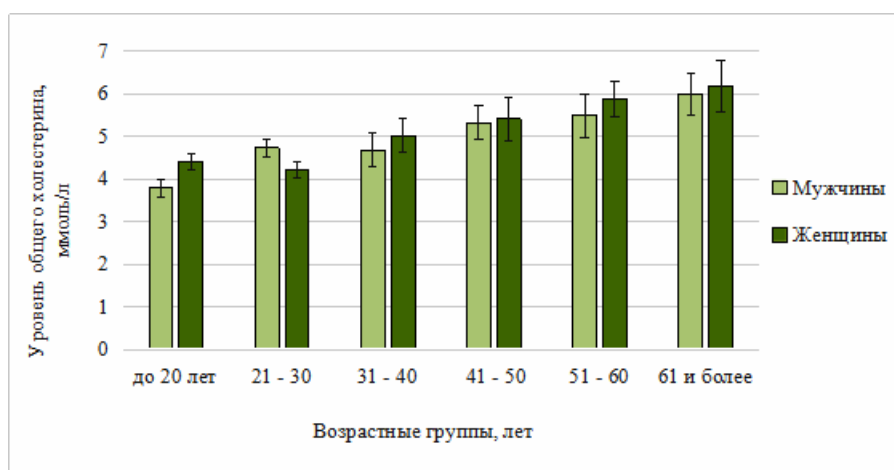


Рис. 1. Зависимость содержания общего холестерина в сыворотке крови у мужчин и женщин Щучанского района разных возрастных групп.

Выявлены достоверные различия по уровню общего холестерина в сыворотке крови у мужчин и женщин в возрастных группах I и II. В группе обследованных возрастом до 20 лет уровень общего холестерина у женщин достоверно выше на 16,1 %, чем у мужчин. Аналогичные результаты были получены в исследовании Амаевой А. М. и др., отметивших в группе 18-летних российских студентов более высокие значения общего холестерина у лиц женского пола (хотя и в пределах допустимой физиологической нормы для данного возраста) по сравнению с мужским [5]. В группе II уровень общего холестерина у мужчин достоверно выше на 12,4 %, чем у женщин. Во всех последующих возрастных группах достоверных половых различий по содержанию общего холестерина в сыворотке крови не обнаружено. Наименьшая разница по уровню общего холестерина у мужчин и женщин была отмечена в группе 41–50 лет и составила 1,7 %.

Наблюдение за изменением концентрации общего холестерина по возрастам показало постепенное и достоверное увеличение общего холестерина в течение жизни в обеих гендерных группах: у мужчин показатель достоверно повысился от группы I к группе VI на 58,3 %, у женщин – на 40,2 %. Это согласуется с доказанными фактами, что с возрастом в человеческой популяции содержание общего холестерина в сыворотке крови увеличивается [11]. У барнаульской популяции мужчин и женщин самые высокие значения общего холестерина также отмечены в пожилом возрасте ($6,3 \pm 0,1$ ммоль/л) [12].

У многих людей концентрация холестерина достаточно высока для возможного развития ИБС в будущем даже без явных признаков заболеваний сердца. В связи с этим, определены группы риска развития ИБС: низкий риск (уровень холестерина < 5,2 ммоль/л); умеренный риск (уровень холестерина 5,2–6,4 ммоль/л); высокий риск (уровень холестерина $\geq 6,5$ ммоль/л).

По данным обследования жителей Щучанского района у мужчин и женщин разных возрастных групп были определены следующие группы риска (рис. 2, 3).

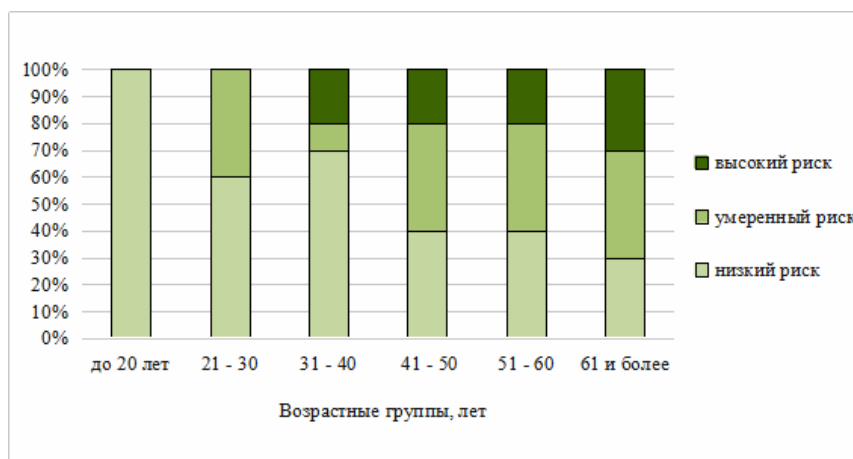


Рис. 2. Вероятность развития ИБС у мужчин разных возрастных групп.

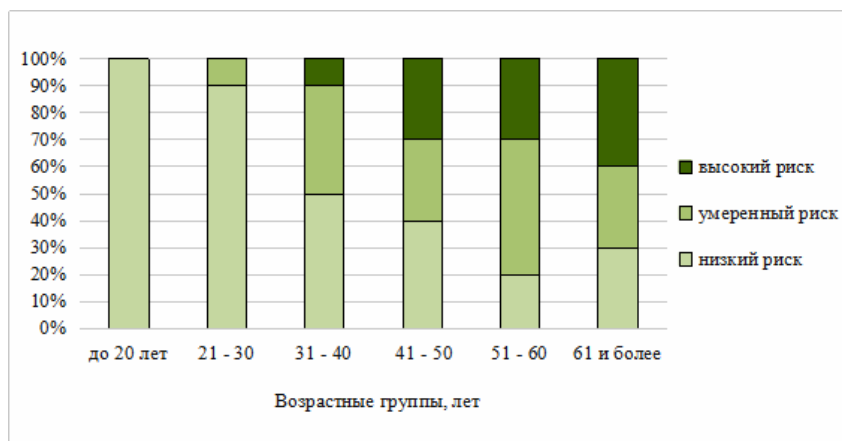


Рис. 3. Вероятность развития ИБС у женщин разных возрастных групп.

В обеих гендерных группах в течение жизни была отмечена одинаковая тенденция: постепенное увеличение к пожилому возрасту доли лиц, у которых отмечен высокий риск развития ИБС, и уменьшение доли лиц с низкой вероятностью развития этой сердечной патологии. Вероятно, подобная тенденция обусловлена как внутренними факторами риска (артериальная гипертензия, гормональные изменения, замедление метаболизма), так и внешними (снижение двигательной активности, несбалансированное питание, курение и др).

У 100 % обследованных мужчин и женщин до 20 лет риск развития ИБС низкий. Появление высокого риска развития ИБС в обеих гендерных группах отмечено у лиц в возрасте 31–40 лет. Аналогичные результаты были получены в исследованиях Воробьева Р. И. с соавт., в которых они отметили повышение уровня общего холестерина в сыворотке крови барнаульской популяции мужчин и женщин на четвертом десятке жизни [12]. В работе Прояевой Л. В. при характеристике возрастных изменений некоторых биохимических показателей крови описано, что примерно с 40-летнего возраста начинается отложение холестерина на стенках сосудов [13].

В группе мужчин 21–30 лет у 40 % лиц зафиксирован умеренный риск возникновения ИБС, а в возрасте 31–40 лет у 20 % мужчин отмечен высокий риск развития ИБС. В пожилом возрасте (возрастная группа VI) у мужчин низкий риск сохранился лишь у 30 % обследованных, умеренный – у 40 %, а высокий уровень вероятности развития ИБС появился у 30 % мужчин, что является наибольшим показателем по сравнению с младшими возрастными группами.

При анализе риска возникновения ИБС у женщин мы отметили, что в возрасте 21–30 лет у 10 % женщин был умеренный риск, а в группе 31–40 лет у 10 % женщин появляется высокий риск. Меньшая доля лиц с умеренным риском в группе II и с высоким риском в группе III у женщин по сравнению с мужчинами, вероятно, связана с защитным влиянием эстрогенов в репродуктивный период жизни женщин.

У пожилых женщин по 30 % обследованных имели низкую и умеренную вероятность развития ИБС, а высокий риск был у 40 % женщин, что на 10 % больше,

чем у мужчин, что связано, в том числе, со снижением эндокринной функции яичников. В ряде работ были получены аналогичные данные, а также отмечено, что у пожилых мужчин содержание общего холестерина существенно не связано со смертностью от ИБС, в то время как у пожилых женщин высокий уровень общего холестерина был более сильным фактором, способствующим смертельным исходам от ИБС [14].

В нашем исследовании мы проанализировали содержание общего холестерина в сыворотке крови у мужчин и женщин пожилого возраста (группа VI) в зависимости от группы риска развития ИБС (рис. 4).

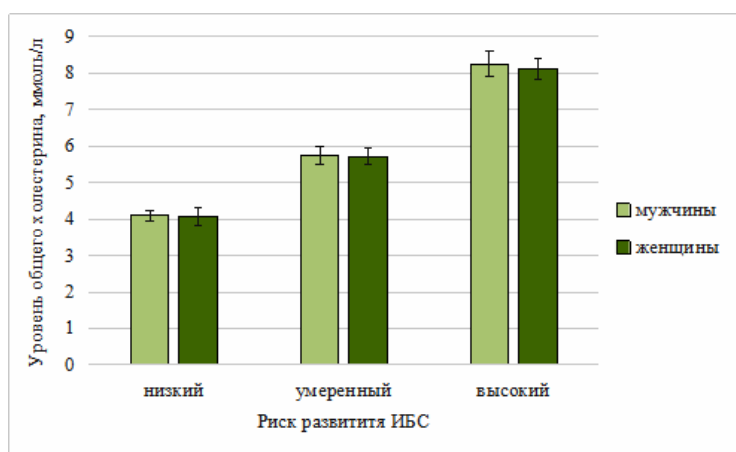


Рис. 4. Уровень общего холестерина в сыворотке крови у мужчин и женщин пожилого возраста, имеющих разный уровень риска развития ИБС.

В группе пожилых людей с умеренным риском развития ИБС была зафиксирована умеренная гиперхолестеринемия (концентрация общего холестерина в популяции мужчин составила – $5,74 \pm 0,23$ ммоль/л, в популяции женщин – $5,71 \pm 0,23$ ммоль/л) и в группе лиц с высоким риском развития ИБС была отмечена высокая гиперхолестеринемия у мужчин и женщин ($8,24 \pm 0,37$ ммоль/л и $8,10 \pm 0,28$ ммоль/л соответственно). Достоверных различий в концентрации общего холестерина у мужчин и женщин пожилого возраста с разным риском развития ИБС не выявлено. При сравнении средних значений этого показателя у мужчин и женщин обнаружены статистически достоверные различия между всеми тремя группами риска: у лиц с умеренным риском развития ИБС средний показатель содержания общего холестерина на 40,4 % больше, чем у лиц с низким уровнем риска, и у лиц с высоким риском – на 42,6 % выше, чем в группе лиц с умеренным риском.

Таким образом, проведенное популяционное исследование по определению уровня общего холестерина в сыворотке крови у мужчин и женщин показало достоверное увеличение этого показателя в течение жизни, что является обоснованием важности проведения диагностических обследований в рамках медицинской диспансеризации населения. С целью своевременного принятия профилактических мер по предотвращению развития сердечно-сосудистой патологии большую роль играет также обеспечение охраны здоровья и

формирование приоритета здорового образа жизни у детей и взрослых в образовательных и производственных организациях [15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований сформулированы следующие выводы:

1. Выявлены достоверные различия по уровню общего холестерина в сыворотке крови у мужчин и женщин в возрастных группах I и II. Во всех последующих возрастных группах достоверных половых различий по содержанию общего холестерина не обнаружено.
2. Отмечено достоверное увеличение общего холестерина в течение жизни в обеих гендерных группах: у мужчин показатель достоверно повысился от группы I к группе VI на 58,3 %, у женщин – на 40,2 %.
3. В обследованной популяции в обеих гендерных группах появление умеренного риска развития ИБС отмечено на третьем десятке жизни, высокого риска – на четвертом десятке жизни, и в пожилом возрасте выявлено 30 % мужчин и 40 % женщин с высоким риском развития ИБС, что является наибольшим показателем по сравнению со всеми остальными возрастными группами.
4. При сравнении средних значений содержания общего холестерина у лиц, проживающих в Щучанском районе, обнаружены статистически достоверные различия между всеми тремя группами риска: разница по уровню общего холестерина между группами составила примерно 40 %.

Список литературы

1. Catapano A. ESC/EAS Guidelines for the Management of Dyslipidaemias: The Task Force for the Management of Dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR) / A. Catapano, I. Graham, G. De Backer, O. Wiklund, M. Chapman, H. Drexel, A. Hoes, C. Jennings, U. Landmesser, T. Pedersen, Z. Reiner, G. Riccardi, M.-R. Taskinen, L. Tokgozoglul, W. Verschuren, Ch. Vlachopoulos, D. Wood, J. Zamorano // *European Heart Journal*. – 2016. – Vol. 37, No. 39. – P. 2999–3058. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw272>.
2. Минина Е. М. Организация валеологической деятельности в общеобразовательных учреждениях / Е. М. Минина // *Сборник научных трудов аспирантов и соискателей Курганского государственного университета (общественные науки)*. – Курган: Изд-во КГУ, 1999. – С. 73–75.
3. Шевяков Р. Н. Территориальные различия показателей состояния здоровья населения Курганской области / Р. Н. Шевяков // *Материалы IX Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум»*, 2017. URL: <http://scienceforum.ru/2017/article/2017031820> (дата обращения: 10.08.2020).
4. Бунин В. А. Ишемическая болезнь сердца и инфаркт миокарда: от патогенеза к молекулярным маркерам диагностики / В. А. Бунин, Н. С. Линькова, Е. О. Кожевникова, Е. А. Карпасова, Е. М. Пальцева, И. М. Кветной // *Успехи физиологических наук*, 2020. – Т. 51, № 1. – С. 33–45.
5. Амаева А. М. Распределение концентраций липидов и липопротеидов в плазме крови у студентов РУДН из разных климато-географических регионов / А. М. Амаева, В. А. Кошечкин, В. И. Кузнецов // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина*, 2017. – Т. 21, № 1. – С. 29–34.
6. Аронов Д. М. Профилактика и лечение атеросклероза / Д. М. Аронов. – М.: Триада-Х, 2000.
7. Hearn J. A. Predictive value of lipoprotein and other serum lipoproteins in the angiographic diagnosis of coronary artery disease / J. A. Hearn, S. J. Demaio, G. S. Roubin, M. Hammarstrom, D. S. Sgoutas //

- American journal of cardiology. – 1990. – Vol. 66, No. 17. – P. 1176. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(90\)91094-M](https://doi.org/10.1016/0002-9149(90)91094-M).
8. Stensvold I. High-density lipoprotein cholesterol and coronary cardiovascular and all cause mortality among middle-aged Norwegian men and women / P. Urdal, H. Thürmer, A. Tverdal, P. G. Lund-Larsen, O. P. Foss // European heart journal. – 1992. – Vol. 13, No. 9. – P. 1155–1163. DOI:10.1093/oxfordjournals.eurheartj.a060331.
 9. Григорович О. А. Оценка питания студентов во взаимосвязи с конституционально-типологическими особенностями / О. А. Григорович, Е. В. Лунева, С. М. Минина // Экология. Риск. Безопасность. Материалы региональной научно-практической конференции, посвященной 10-летию КГУ и 30-летию кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности». – Курган: Изд-во КГУ, 2005. – С. 100–101.
 10. Минина С. М. Содержание некоторых биологически активных веществ в сыворотке крови у студентов, имеющих разный индекс массы тела / С. М. Минина, А. В. Дерягина // Сборник тезисов докладов научной конференции студентов Курганского государственного университета. – Курган: Изд-во КГУ, 2004. – С. 20–21.
 11. Barrett-Connor E. Sex differences in coronary heart disease. Why are women so superior? / E. Barrett-Connor // Circulation. – 1997. – Vol. 95. – No. 1. – P. 252–264. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.95.1.252>.
 12. Воробьев Р. И. Особенности липидного обмена и частота встречаемости дислипидемий у городских жителей / Р. И. Воробьев, Е. А. Шарлаева, Е. Н. Воробьева, Г. Г. Соколова, А. С. Казызаева, Д. М. Рудакова, А. А. Ефремушкина // Ульяновский медико-биологический журнал, 2016. – № 3. – С. 35–43.
 13. Прояева Л. В. Характеристика сердечно-сосудистой системы и некоторых биохимических показателей крови у лиц старше 40 лет / Л. В. Прояева // Водные ресурсы – основа устойчивого развития поселений Сибири и Арктики в XXI веке. Сборник докладов XXI Международной научно-практической конференции. – Тюмень: Изд-во Тюменского индустриального университета, 2019. – С. 486–492.
 14. Weintraub M. S. Fluctuation of lipid and lipoprotein levels in hyperlipidemic postmenopausal women receiving hormone replacement therapy / M. S. Weintraub, I. Grosskopf, G. Charach, N. Eckstein, Y. Ringel, N. Maharshak, H. H. Rotmensch, A. Rubinstein // Archives of internal medicine. – 1998. – Vol. 158, No. 16. – P. 1803–1806. DOI: 10.1001/archinte.158.16.1803.
 15. Emanova S. Role of healthy environment in preserving and strengthening students' well-being in institutions of secondary and additional education / S. Emanova, A. Ryleeva, E. Zakharova, S. Bernikova // Advances in Social Science, Education and Humanities Research. – 2019. – Vol. 392. – P. 323–326. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200113.067>.

ASSESSMENT OF THE RISK OF DEVELOPING CORONARY HEART DISEASE BASED ON TOTAL CHOLESTEROL IN BLOOD SERUM IN INDIVIDUALS OF DIFFERENT AGE AND GENDER GROUPS

Bernikova S. M., Zakharova E. M.

*Kurgan State University, Kurgan, Russia
E-mail: svetlana_minina@mail.ru*

The determination and comparison of the level of total cholesterol in the blood in 240 relatively healthy men and women of different ages was carried out, and on its basis the likelihood of developing coronary heart disease in residents of the Shchuchansky district of the Kurgan region was estimated. There were revealed significant differences in the level of total cholesterol in the blood of men and women in the group under 20 years old and in the group of 21–30 years old. No significant gender differences were found in

subsequent age groups. There was a significant increase in total cholesterol during life in both gender groups: in men, the indicator significantly increased from adolescence to old age by 58.3 %, in women – by 40.2 %.

A population assessment of the risk of developing coronary heart disease (CHD) was carried out. In both gender groups, during life, we noted a gradual increase towards old age in the proportion of people who have a high probability of developing coronary artery disease, and a decrease in the proportion of people with a low probability, which is due to both internal risk factors (arterial hypertension, hormonal changes, slowing down of metabolism), and external (decreased physical activity, unbalanced diet, smoking, etc.). In 100 % of men and women under 20 years of age, the risk of developing coronary artery disease is low. The emergence of moderate risk in both gender groups was noted in the third decade of life, high – in the fourth. In old age, 30 % of men and 40 % of women with a high risk of developing coronary artery disease were identified, which is the highest indicator in comparison with all other age groups. Among women, a lower percentage of persons with moderate risk at the age of 21–30 years old and with a high risk in the group of 31–40 years old was found compared to men, which is probably associated with the protective effect of estrogens during the reproductive period of women.

In the group of elderly people with a moderate risk of developing coronary artery disease, moderate hypercholesterolemia was recorded (the level of total cholesterol in the blood in the male population was 5.74 ± 0.23 mmol / L, in the female population – 5.71 ± 0.23 mmol / L) and in the group of persons with a high risk of developing coronary artery disease, high hypercholesterolemia was noted in men and women (8.24 ± 0.37 mmol / L and 8.10 ± 0.28 mmol / L, respectively). In persons with a moderate risk of developing coronary artery disease, the average total cholesterol content is 40.4 % significantly higher than in persons with a low level of risk, and in persons with a high risk – 42.6 % significantly higher than in the group of persons with a moderate risk.

Thus, the results of the study showed the importance of conducting diagnostic examinations for the purpose of early diagnosis of diseases caused by an increased content of total cholesterol in the blood, as well as compiling reference levels of biochemical parameters for non-sick people of different age and sex for their further use in medical practice. As preventive measures to prevent the development of cardiovascular pathology, health protection and the formation of the priority of a healthy lifestyle in children and adults in educational and industrial organizations also play an important role.

Keywords: biochemical blood analysis, age and gender groups, total cholesterol in blood serum, hypercholesterolemia, risk of coronary heart disease.

References

1. Catapano A., Graham I., De Backer G., Wiklund O., Chapman M., Drexel H., Hoes A., Jennings C., Landmesser U., Pedersen T., Reiner Z., Riccardi G., Taskinen M.-R., Tokgozoglul L., Verschuren W., Vlachopoulos Ch., Wood D. and Zamorano J., ESC/EAS Guidelines for the Management of Dyslipidaemias: The Task Force for the Management of Dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR), *European Heart Journal*, **37** (39), 2999 (2016). <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw272>.

2. Minina E. M., Organization of valeological activity in educational institutions, *Collection of scientific works of graduate students and applicants for Kurgan State University (social sciences)* (Publishing house of KSU, Kurgan, 1999), p. 73.
3. Shevyakov R. N., Territorial differences in the indicators of the health status of the population of the Kurgan region, *Materials of the IX International Student Scientific Conference "Student Scientific Forum"* (2017). URL: <http://scienceforum.ru/2017/article/2017031820> (date of access: 08/10/2020).
4. Bunin V. A., Linkova N. S., Kozhevnikova E. O., Karpasova E. A., Paltseva E. M. and Kvetnoy I. M., Coronary heart disease and myocardial infarction: from pathogenesis to molecular diagnostic markers, *Advances in physiological sciences*, **51** (1), 33 (2020).
5. Amaeva A. M., Koshechkin V. A. and Kuznetsov V. I., Distribution of lipids and lipoprotein concentrations in blood plasma among PFUR students from different climatic-geographical regions, *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Medicine*, **21** (1), 29 (2017).
6. Aronov D. M., *Prevention and treatment of atherosclerosis* (Triada-X, Moscow, 2000).
7. Hearn J. A., Demaio S. J., Roubin G. S., Hammarstrom M. and Sgoutas D. S., Predictive value of lipoprotein and other serum lipoproteins in the angiographic diagnosis of coronary artery disease, *American journal of cardiology*, **66** (17), 1176 (1990). [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(90\)91094-M](https://doi.org/10.1016/0002-9149(90)91094-M).
8. Stensvold I., Urdal P., Thürmer H., Tverdal A., Lund-Larsen P. G. and Foss O. P., High-density lipoprotein cholesterol and coronary cardiovascular and all cause mortality among middle-aged Norwegian men and women, *European heart journal*, **13** (9), 1155 (1992). DOI:10.1093/oxfordjournals.eurheartj.a060331.
9. Grigorovich O. A., Luneva E. V. and Minina S. M., Assessment of students' nutrition in relation to constitutional typological characteristics, *Ecology. Risk. Safety. Materials of the regional scientific-practical conference dedicated to the 10th anniversary of KSU and the 30th anniversary of the Department of Ecology and Life Safety* (Publishing house of KSU, Kurgan, 2005), p. 100.
10. Minina S. M. and Deryagina A. V., The content of some biologically active substances in the blood serum of students with different body mass index, *Collection of abstracts of scientific conferences of students of Kurgan State University* (Publishing house of KSU, Kurgan, 2004), p. 20.
11. Barrett-Connor E., Sex differences in coronary heart disease. Why are women so superior? *Circulation*, **95** (1), 252 (1997). <https://doi.org/10.1161/01.CIR.95.1.252>.
12. Vorobyev R. I., Sharlaeva E. A., Vorobieva E. N., Sokolova G. G., Kazyaeva A. S., Rudakova D. M. and Efremushkina A. A., Features of lipid metabolism and the incidence of dyslipidemia among urban residents, *Ulyanovsk medico-biological journal*, **3**, 35 (2016).
13. Proyaeva L. V., Characteristics of the cardiovascular system and some biochemical parameters of blood in persons over 40, *Water resources – the basis for sustainable development of settlements in Siberia and the Arctic in the XXI century. Collection of reports of the XXI International Scientific and Practical Conference* (Publishing house of the Tyumen Industrial University, Tyumen, 2019), p. 486.
14. Weintraub M. S., Grosskopf I., Charach G., Eckstein N., Ringel Y., Maharshak N., Rotmensch H. H. and Rubinsteinless A., Fluctuation of lipid and lipoprotein levels in hyperlipidemic postmenopausal women receiving hormone replacement therapy, *Archives of internal medicine*, **158** (16), 1803 (1998). DOI: 10.1001/archinte.158.16.1803.
15. Emanova S., Ryleeva A., Zakharova E. and Bernikova S., Role of healthy environment in preserving and strengthening students' well-being in institutions of secondary and additional education, *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, **392**, 323 (2019). <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200113.067>.