

Thirty-Year Changes in Average Blood Lipids Levels in Populations of the Russian Federation and the USA

Svetlana A. Shalnova, Vladimir G. Vilkov*, Victoria A. Metelskaya, Yulia A. Balanova, Anna V. Kapustina

National Medical Research Center for Preventive Medicine. Petroverigsky per. 10, Moscow, 101990 Russia

Aim. To conduct a comparative study of the changes in blood lipids profiles in populations of the Russian Federation (RF) and the United States of America (USA) in different age and gender groups over the period from 1975 to 2014.

Material and methods. Using a secondary analysis of data obtained from the RF population studies carried out in 1975-1982, the multicenter epidemiological study of cardiovascular diseases in different regions of the RF (ESSE-RF), conducted in 2012-2014, as well as the NHANES series of cross-sectional surveys in the civilian non-institutionalized population of the USA (NHANES II in 1976-1980 and Continuous NHANES in 2007-2012), we evaluated average lipids in blood tests in men and women of different age groups, with a total number of 48,974 observations.

Results. At present, in the RF population, as compared to the USA one, most age groups demonstrate a higher concentration of total cholesterol, i.e. $p < 0.05$ in all groups except for men aged 25-34 years (distinctions are absent) and women aged 25-34 (the concentrations are lower in Russia, $p = 0.05$); a higher concentration of high-density lipoprotein cholesterol, i.e. $p < 0.005$ in all men and $p < 0.05$ in women younger than 45 years, while in women aged 45-54 years the differences are non-significant; in 55-64-year-old women high-density lipoprotein cholesterol is higher in the USA; the concentration of triglycerides in Russia is lower in comparison with the USA in all age groups of men and women ($p < 0.01$). Over the three decades, the total cholesterol concentration has declined in both countries; the patterns in the United States in comparison with Russia are characterized by an increase in the concentration of high-density lipoprotein cholesterol in all age groups and by the absence of a negative trend in triglyceride concentrations.

Conclusion. Currently, in Russia, the total cholesterol and low-density lipoprotein cholesterol levels are worse, while triglycerides and partly high-density lipoprotein cholesterol concentrations are better than in the USA. In general, the thirty-year trends for the aggregate of lipid metabolism parameters are better in the USA population as compared to Russia.

Keywords: dyslipidemia, risk factors, cardiovascular diseases, NHANES II, Continuous NHANES, ESSE-RF study.

For citation: Shalnova S.A., Vilkov V.G., Metelskaya V.A., Balanova J.A., Kapustina A.V. Thirty-Year Changes in Average Blood Lipids Levels in Populations of the Russian Federation and the USA. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology* 2018;14(1):4-11. (In Russ). DOI: 10.20996/1819-6446-2018-14-1-4-11

Тридцатилетняя динамика средних характеристик липидов крови в популяциях Российской Федерации и США

Светлана Анатольевна Шальнова, Владимир Галикович Вилков*, Виктория Алексеевна Метельская, Юлия Андреевна Баланова, Анна Владимировна Капустина

Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины. Россия, 101990, Москва, Петроверигский пер., 10

Цель. Провести сравнительное изучение динамики липидных показателей крови в популяциях России и Соединенных Штатов Америки (США) в различных возрастных и половых группах с 1975 по 2014 годы.

Материал и методы. Посредством вторичного анализа данных популяционных российских исследований, выполненных в 1975-1982 гг., многоцентрового наблюдательного исследования «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в регионах Российской Федерации» (ЭССЕ-РФ), выполненного в 2012-2014 гг., а также одномоментных исследований неорганизованной популяции гражданского населения США серии NHANES (NHANES II, 1976-1980 гг. и Continuous NHANES, 2007-2012 гг.) проанализированы средние величины липидных показателей крови у мужчин и женщин различных возрастных групп, общее число наблюдений 48974.

Результаты. В настоящее время в популяции России в сравнении с США в большинстве возрастных групп выше концентрация общего холестерина – $p < 0,05$ во всех группах, кроме мужчин 25-34 лет (различия отсутствуют) и женщин 25-34 (концентрация ниже в России, $p = 0,05$); выше концентрация холестерина липопротеинов высокой плотности – $p < 0,005$ у всех мужчин и $p < 0,05$ у женщин моложе 45 лет, у женщин 45-54 лет различия недостоверны, у женщин 55-64 лет холестерин липопротеинов высокой плотности выше в США; концентрация триглицеридов в России ниже в сравнении с США во всех возрастных группах мужчин и женщин ($p < 0,01$). За три десятилетия в обеих странах достигнуто снижение концентрации общего холестерина, динамика в США в сравнении с Россией характеризуется повышением концентрации холестерина липопротеинов высокой плотности во всех возрастных группах и отсутствием негативной динамики концентрации триглицеридов.

Заключение. В настоящее время в России показатели общего холестерина и холестерина липопротеинов низкой плотности хуже, а триглицеридов и, отчасти, холестерина липопротеинов высокой плотности лучше по сравнению с США. В целом тридцатилетняя динамика по совокупности показателей липидного обмена лучше в популяции США по сравнению с Россией.

Ключевые слова: дислипидемия, факторы риска, сердечно-сосудистые заболевания, NHANES II, Continuous NHANES, исследование ЭССЕ-РФ.

Для цитирования: Шальнова С.А., Вилков В.Г., Метельская В.А., Баланова Ю.А., Капустина А.В. Тридцатилетняя динамика средних характеристик липидов крови в популяциях Российской Федерации и США. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии* 2018;14(1):4-11. DOI: 10.20996/1819-6446-2018-14-1-4-11

Received / Поступила: 27.09.2017
Accepted / Принята в печать: 04.10.2017

* Corresponding Author (Автор, ответственный за переписку):
vilkov_vladimir@list.ru

Lipid metabolism disorders attract the attention of medical community more than a century, in the years since N.N. Anichkov and S.S. Khalatov. Different theories of atherogenesis have been proposed and rejected during these years, however the cholesterol theory is still the leading one. The vessel wall lesions, lipid plaques formation and cardiovascular events incidence rates were proved to increase along with increment in total cholesterol (TC) and potentially atherogenic low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) blood levels [1,2]. At the same time large-scale international studies demonstrate that decrease in TC and LDL-C levels can prevent complications development. For example, a meta-analysis of data from 19 studies, estimated lipid-lowering drugs influence on mortality rates, revealed statistically significant decrease in coronary death relative odds by 23%, cardiovascular mortality – by 19% and in all-cause mortality – by 14% [3]. The authors concluded that effective treatment is necessary both in primary and secondary coronary heart disease prevention. A more recent meta-analysis (the Cholesterol Treatment Trialists' Collaborators study), based on 27 randomized trials results, demonstrated cardiovascular risk decrease by 10 per mille for every 1 mmol/L LDL-C level reduction during 5 years [4].

At the present time the question of atherosclerosis primary prevention is debated a lot, in other words – lowering of TC and LDL-C levels in people with no signs of cardiovascular diseases [5].

Multiple risk factors promote atherosclerosis development. Estimation of changes in TC and cholesterol of different lipoprotein classes' levels in various populations over a long time, that is to say, evaluation of atherosclerosis natural history, will help forward understanding of atherogenesis and possible influence of new medical technologies, drugs and preventive interventions on it.

The aim of this study was to compare the lipids blood levels in people of different sex and age in populations of the Russian Federation (RF) and the USA in 1975-1982 and 2007-2014 years.

Material and methods

The work used data from the following population trials:

- studies conducted at the All-Union Cardiological Scientific Center of the USSR in 1975-1982 years, reports of the studies were published earlier [6,7]; these data were brought together in the sample with a working title – the RF-1980;

- the "Epidemiology of cardiovascular diseases in the RF regions" (ESSE-RF) multi-center observational study, which was performed in the State Research

Нарушения липидного обмена занимают внимание медицинского сообщества уже более сотни лет, со времен Н.Н. Аничкова и С.С. Халатова. За эти годы были предложены и отвергнуты различные теории развития атеросклероза, однако ведущей до сих пор остается холестеринотворная теория. Доказано, что с ростом в плазме крови концентрации общего холестерина (ОХС) и холестерина, входящего в состав потенциально атерогенных липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП), нарастают симптомы поражения сосудистой стенки, формируются липидные бляшки и отмечается рост сердечно-сосудистых осложнений [1, 2]. В то же время, как показывают результаты крупных международных исследований, предупредить развитие осложнений можно снижением уровня ОХС и ХС ЛПНП. Так, в мета-анализе 19 исследований, в которых было изучено влияние липидснижающих препаратов на смертность, показано статистически значимое снижение относительного риска коронарной смерти на 23%, сердечно-сосудистой смертности на 19% и смертности от всех причин на 14% [3]. Авторы делают заключение, что эффективная терапия необходима как при первичной, так и при вторичной профилактике ишемической болезни сердца. В более позднем мета-анализе (Cholesterol Treatment Trialists' Collaborators), основанном на результатах 27 рандомизированных исследований, показано, что снижение ХС ЛПНП на каждый 1 ммоль/л снижает риск основных сосудистых событий приблизительно на 10 промилле в течение 5 лет [4].

В настоящее время активно обсуждаются вопросы первичной профилактики атеросклероза, когда речь идет о снижении уровней ОХС и ХС ЛПНП у лиц без клинических проявлений сердечно-сосудистых заболеваний [5].

Многочисленные факторы риска способствуют развитию атеросклероза и поддерживают негативные тенденции, связанные с риском его развития. Изучение динамики уровня ОХС и холестерина в составе липопротеинов различных классов в течение длительного времени в разных популяциях или, иначе говоря, изучение естественного течения атеросклероза способствует пониманию процессов развития атеросклероза и возможного влияния новых лечебных технологий, лекарственных средств и профилактических вмешательств.

Цель настоящей работы – сравнительное изучение липидных показателей крови у лиц разного пола и возраста в популяциях Российской Федерации (РФ) и Соединенных Штатов Америки (США) в 1975-1982 и 2007-2014 гг.

Материал и методы

В работе использовали данные следующих популяционных исследований:

- выполненных в 1975-1982 гг. во Всесоюзном кардиологическом научном центре АМН СССР, протокол которых опубликован ранее [6, 7], в настоящей работе эти данные были объединены в выборку с условным названием РФ-1980;

Center for Preventive Medicine at the Ministry of Health of the RF in 2012-2014 years. The study used a random systematic stratified multi-stage sample formed by the territorial principle [8]. The study was approved by the Ethics Committees of the "State Research Center for Preventive Medicine", "Centre of Heart, Blood and Endocrinology named after V.A. Almazov" and "Russian Cardiology Research and Production Complex". All participants of the study had signed informed consent for processing of personal data.

The data of these studies were compared with results of cross-sectional trials dealt with the civilian noninstitutionalized population of the USA: the NHANES II (1976-1980 years) and Continuous NHANES (C.NHANES, 2007-2012 years) of the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) series. The studies design and methods of indices assessment had been reported in the relevant documentation provided on the National Center for Health Statistics (NCHS) of the USA Web site [9].

Age, gender, blood concentrations of TC, high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), LDL-C and triglycerides (TG) were analyzed. The concentrations were compared in men and women in age groups of 25-34, 35-44, 45-54 and 55-64 years in each population study.

Statistical analysis was conducted using standard statistical methods. At the groups comparison non-parametric methods were preferred, in particular, Mann-Whitney U test was used. Mean values and standard deviations (M and SD) were also calculated.

Results and discussion

Tables 1 and 2 present results of comparison of the blood lipids indices in the populations of the RF and the USA in the end of the 2010th years and 30 years earlier, respectively.

According to the contemporary data (Table 1, the ESSE-RF and Continuous NHANES 2007-2012 studies) TC and LDL-C levels were higher in all groups of men and women above 34 years in the RF as compared to the USA; HDL-C levels were higher in the RF in men of all age groups and women under 45 years, at that women above 44 years revealed gradual change of the trend of HDL-C level distinctions on the inverse. Significantly lower levels of TG were reported in all groups in the RF.

Three decades earlier (Table 2) TC levels were not differed in men of all age groups and in women of 35-54 years in the RF as compared to the USA, women of 25-34 and 55-64 years revealed lower TC levels in the RF. Men of all age groups and women of 25-44 years had higher HDL-C levels in the RF as

- многоцентрового наблюдательного исследования «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в регионах РФ» (ЭССЕ-РФ), выполненного в 2012-2014 гг. в ФГБУ «Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины» Минздрава РФ, в котором использовалась сформированная по территориальному принципу случайная систематическая стратифицированная многоступенчатая выборка [8]. Исследование одобрено этическими комитетами ФГБУ «Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины», ФГБУ «Центр сердца, крови и эндокринологии имени В.А. Алмазова» и ФГБУ «Российский кардиологический научно-производственный комплекс», информированное согласие на обработку персональных данных подписано всеми участниками данного исследования.

Сравнение проводили с данными одномоментных исследований неорганизованной популяции гражданского населения США серии National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES): NHANES II (1976-1980 гг.) и Continuous NHANES (C.NHANES, 2007-2012 гг.). Дизайн этих исследований и методы определения показателей описаны в соответствующей документации, доступной на сайте National Center for Health Statistics (NCHS) США [9].

Анализировали возраст, пол, концентрации в крови ОХС, холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП), ХС ЛПНП, триглицеридов (ТГ). В каждом из популяционных исследований величины показателей сравнивали у мужчин и женщин в возрастных группах 25-34, 35-44, 45-54 и 55-64 лет.

Для статистического анализа использовали стандартные статистические процедуры. При сравнении групп предпочтение отдавали непараметрическим методам, в частности, использовали U-критерий Манна-Уитни. Рассчитывали также средние величины и стандартные отклонения (M и SD).

Результаты и обсуждение

В табл. 1 и 2 представлены результаты сравнения показателей липидного спектра плазмы крови в популяциях РФ и США в конце 2010-х гг. и тридцатью годами ранее, соответственно.

По современным данным (табл. 1 исследования ЭССЕ-РФ и Continuous NHANES 2007-2012 гг.) в РФ по сравнению с США концентрации ОХС и ХС ЛПНП выше во всех группах мужчин и женщин старше 34 лет; концентрации ХС ЛПВП в РФ выше у мужчин во всех возрастных группах и у женщин до 45 лет, у женщин после 44 лет направленность различий по уровню ХС ЛПВП начинает с возрастом изменяться на противоположную. Отмечается статистически значимо более низкая концентрация ТГ в РФ во всех группах.

Тремя десятилетиями ранее (табл. 2) в РФ по сравнению с США концентрации ОХС не различались у мужчин во всех возрастных группах и у женщин 35-54 лет, у жен-

Table 1. Blood lipoproteins levels in the populations of the RF (ESSE-RF, 2012-2014 years) and the USA (C.NHANES, 2007-2012 years)

Таблица 1. Показатели спектра липопротеинов крови в популяциях РФ (ЭССЕ-РФ, 2012-2014 гг.) и США (C.NHANES, 2007-2012 гг.)

Age, years Возраст, лет	Index Показатель	Men / Мужчины			Women / Женщины		
		ESSE-RF ЭССЕ-РФ	C.NHANES	p	ESSE-RF ЭССЕ-РФ	C.NHANES	p
25-34	n	2,059	500		2,333	517	
	TC / ОХС	4.84±1.04	4.81±0.93	0.9	4.71±0.96	4.80±0.93	0.05
	LDL-C / ХС ЛПНП	3.00±0.88	2.90±0.82	0.03	2.76±0.85	2.77±0.80	0.5
	HDL-C / ХС ЛПВП	1.29±0.32	1.19±0.32	0.0001	1.49±0.34	1.43±0.41	0.0001
	TG / ТГ	1.33±1.04	1.58±0.88	0.0001	0.99±0.59	1.31±0.74	0.0001
35-44	n	1,687	517		2,509	600	
	TC / ОХС	5.39±1.15	5.17±0.99	0.0001	5.13±0.99	5.06±1.02	0.04
	LDL-C / ХС ЛПНП	3.42±0.98	3.10±0.87	0.0001	3.13±0.89	2.94±0.89	0.0001
	HDL-C / ХС ЛПВП	1.31±0.34	1.20±0.35	0.0001	1.50±0.36	1.48±0.43	0.05
	TG / ТГ	1.64±1.32	1.90±1.01	0.0001	1.17±0.70	1.40±0.84	0.0001
45-54	n	2,050	538		3,842	553	
	TC / ОХС	5.55±1.17	5.20±1.06	0.0001	5.66±1.12	5.41±1.01	0.0001
	LDL-C / ХС ЛПНП	3.55±1.01	3.16±0.96	0.0001	3.57±0.99	3.16±0.88	0.0001
	HDL-C / ХС ЛПВП	1.28±0.34	1.21±0.33	0.0001	1.48±0.35	1.53±0.44	0.2
	TG / ТГ	1.77±1.50	1.79±0.94	0.0001	1.44±0.89	1.57±0.87	0.0001
55-64	n	2,095	490		4,472	501	
	TC / ОХС	5.46±1.15	5.01±1.04	0.0001	5.93±1.20	5.52±1.00	0.0001
	LDL-C / ХС ЛПНП	3.50±1.00	2.95±0.94	0.0001	3.79±1.04	3.21±0.88	0.0001
	HDL-C / ХС ЛПВП	1.30±0.33	1.27±0.36	0.005	1.44±0.34	1.53±0.45	0.0001
	TG / ТГ	1.62±1.08	1.73±0.89	0.0001	1.63±0.95	1.72±0.89	0.01

Tables 1-4 present mean values of the indices in the groups (M±SD) and significance level (p) of distinctions between the groups by the Mann-Whitney U test,

n – a number of cases in relevant age groups of men and women

Units of measurement of blood lipids are mmol/l

TC – total cholesterol, LDL-C – low-density lipoprotein cholesterol, HDL-C – high-density lipoprotein cholesterol, TG – triglycerides

В таблицах 1-4 приведены средние величины показателей в группах (M±SD) и уровень значимости различий (p) между группами по U-критерию Манна-Уитни,

n – число наблюдений в соответствующих возрастных группах мужчин или женщин

Единицы измерения липидных показателей крови – ммоль/л

ОХС – общий холестерин, ХС ЛПНП – холестерин липопротеинов низкой плотности, ХС ЛПВП – холестерин липопротеинов высокой плотности, ТГ – триглицериды

compared to the USA, distinctions in HDL-C levels in women of 45-64 years were statistically insignificant. The people of all RF groups had significantly lower TG levels except for women aged 55-64 years, they revealed insignificant distinctions however the trend was the same.

So, ratios of HDL-C and TG mean values in the RF and the USA in recent years and 30 years earlier were in general the same: HDL-C levels were higher and TG levels – lower in majority of age groups in the RF as compared to the USA. TC indices had worsened in the RF as compared to the USA: while in the 80th years of the 20th century TC levels were lower in the RF or distinctions were insignificant, at the present-day TC levels are higher in almost all the groups.

Over the three decades TC levels had declined and TG concentration increased in all groups in the RF, the distinctions were statistically significant (Table 3). HDL-C level changes were less uniform: men of 25-54 and women of 25-34 years had reduced HDL-C

щин 25-34 и 55-64 лет концентрации ОХС в РФ были ниже. Концентрации ХС ЛПВП в РФ были выше по сравнению с США у мужчин во всех возрастных группах и у женщин 25-44 лет, у женщин 45-64 лет различия по концентрации ХС ЛПВП статистически незначимы. Уровни ТГ были статистически значимо ниже в РФ во всех группах, кроме женщин 55-64 лет, у которых при такой же направленности различия оказались незначимыми.

Таким образом, соотношения средних величин ХС ЛПВП и ТГ в РФ и США в последние годы и 30 годами ранее в основном остались без изменений – концентрации ХС ЛПВП в РФ в большинстве возрастных групп выше, а концентрации ТГ – ниже по сравнению с США. Показатели ОХС в РФ ухудшились по отношению к США – если в 80-х годах 20 века концентрация ОХС была ниже в РФ, либо различия по этому показателю были статистически незначимы, то в настоящее время концентрация ОХС в РФ выше почти во всех группах.

За три десятилетия в РФ во всех группах снизилась концентрация ОХС и повысилась концентрация ТГ, различия

Table 2. Values of blood lipoproteins in the populations of the RF (RF-1980, 1975-1982 years) and the USA (NHANES II, 1976-1980 years)

Таблица 2. Показатели спектра липопротеинов крови в популяциях РФ (РФ-1980, 1975-1982 гг.) и США (NHANES II, 1976-1980 гг.)

Age, years Возраст, лет	Index Показатель	Men / Мужчины			Women / Женщины		
		RF-1980 РФ-1980	NHANES II	p	RF-1980 РФ-1980	NHANES II	p
25-34	n	715	95		932	120	
	TC / ОХС	5.13±0.99	5.20±0.99	0.7	4.78±0.83	5.08±1.07	0.002
	HDL-C / ХС ЛПВП	1.31±0.31	1.20±0.31	0.002	1.53±0.35	1.45±0.32	0.01
	TG / ТГ	1.06±0.72	1.49±1.00	0.0001	0.85±0.45	1.22±0.63	0.0001
35-44	n	2,886	69		1,431	72	
	TC / ОХС	5.70±1.05	5.71±1.10	0.8	5.30±0.99	5.23±1.01	0.3
	HDL-C / ХС ЛПВП	1.38±0.43	1.22±0.34	0.002	1.50±0.37	1.41±0.41	0.02
	TG / ТГ	1.28±0.84	1.68±0.75	0.0001	0.96±0.62	1.41±0.90	0.002
45-54	n	5,248	90		1,390	80	
	TC / ОХС	5.73±1.05	5.88±1.27	0.3	5.81±1.12	6.02±1.27	0.2
	HDL-C / ХС ЛПВП	1.38±0.93	1.16±0.33	0.0001	1.46±0.35	1.47±0.38	0.7
	TG / ТГ	1.37±0.93	2.07±1.27	0.0001	1.15±0.66	1.32±0.63	0.02
55-64	n	1,971	122		1,332	138	
	TC / ОХС	5.75±1.09	5.90±1.19	0.3	6.25±1.18	6.51±1.13	0.009
	HDL-C / ХС ЛПВП	1.32±0.40	1.20±0.27	0.008	1.41±0.36	1.49±0.44	0.1
	TG / ТГ	1.40±1.57	1.92±0.85	0.0001	1.42±0.72	1.55±0.80	0.2

The RF-1980 combined sample included men and women, residents of Moscow and Leningrad cities. The NHANES II groups included residents of cities with population above 3 million of people
TC – total cholesterol, HDL-C – high-density lipoprotein cholesterol, TG – triglycerides

Объединенная выборка РФ-1980 включает мужчин и женщин, проживавших в городах Москва и Ленинград. Из популяции NHANES II для данного сравнения отобраны жители городов с населением более 3 млн человек

ОХС – общий холестерин, ХС ЛПВП – холестерин липопротеинов высокой плотности, ТГ – триглицериды

Table 3. Values of blood lipoproteins in the population of the RF in 1975-1982 years (RF-1980) and in 2012-2014 years (ESSE-RF)

Таблица 3. Показатели спектра липопротеинов крови в популяции РФ в 1975-1982 гг. (РФ-1980) и 2012-2014 гг. (ЭССЕ-РФ)

Age, years Возраст, лет	Index Показатель	Men / Мужчины			Women / Женщины		
		1975-1982	2012-2014	p	1975-1982	2012-2014	p
25-34	n	715	2,059		932	2,333	
	TC / ОХС	5.13±0.99	4.84±1.04	0.0001	4.78±0.83	4.71±0.96	0.004
	HDL-C / ХС ЛПВП	1.31±0.31	1.29±0.32	0.04	1.53±0.35	1.49±0.34	0.003
	TG / ТГ	1.06±0.72	1.33±1.04	0.0001	0.85±0.45	0.99±0.59	0.0001
35-44	n	2,886	1,687		1,431	2,509	
	TC / ОХС	5.70±1.05	5.39±1.15	0.0001	5.30±0.99	5.13±0.99	0.0001
	HDL-C / ХС ЛПВП	1.38±0.43	1.31±0.34	0.0001	1.50±0.37	1.50±0.36	0.6
	TG / ТГ	1.28±0.84	1.64±1.32	0.0001	0.96±0.62	1.17±0.70	0.0001
45-54	n	5,248	2,050		1,390	3,842	
	TC / ОХС	5.73±1.05	5.55±1.17	0.0001	5.81±1.12	5.66±1.12	0.0001
	HDL-C / ХС ЛПВП	1.38±0.93	1.28±0.34	0.0001	1.46±0.35	1.48±0.35	0.2
	TG / ТГ	1.37±0.93	1.77±1.50	0.0001	1.15±0.66	1.44±0.89	0.0001
55-64	n	1,971	2,095		1,332	4,472	
	TC / ОХС	5.75±1.09	5.46±1.15	0.0001	6.25±1.18	5.93±1.20	0.0001
	HDL-C / ХС ЛПВП	1.32±0.40	1.30±0.33	0.5	1.41±0.36	1.44±0.34	0.001
	TG / ТГ	1.40±1.57	1.62±1.08	0.0001	1.42±0.72	1.63±0.95	0.05

TC – total cholesterol, HDL-C – high-density lipoprotein cholesterol, TG – triglycerides

ОХС – общий холестерин, ХС ЛПВП – холестерин липопротеинов высокой плотности, ТГ – триглицериды

Table 4. Values of blood lipoproteins in the population of the USA in 1976-1980 years (NHANES II) and in 2007-2012 years (C.NHANES)

Таблица 4. Показатели спектра липопротеинов крови в популяции США в 1976-1980 гг. (NHANES II) и 2007-2012 гг. (C.NHANES)

Age, years Возраст, лет	Index Показатель	Men / Мужчины			Women / Женщины		
		1976-1980	2007-2012	p	1976-1980	2007-2012	p
25-34	n	901	500		1,000	517	
	TC / ОХС	5.13±1.06	4.81±0.93	0.0001	4.96±1.01	4.80±0.93	0.005
	HDL-C / ХС ЛПВП	1.14±0.29	1.19±0.32	0.008	1.34±0.32	1.43±0.41	0.001
	TG / ТГ	1.58±1.10	1.58±0.88	0.5	1.23±0.71	1.31±0.74	0.07
35-44	n	653	517		726	600	
	TC / ОХС	5.60±1.09	5.17±0.99	0.0001	5.33±1.20	5.06±1.02	0.0001
	HDL-C / ХС ЛПВП	1.12±0.30	1.20±0.35	0.0001	1.35±0.36	1.48±0.43	0.0001
	TG / ТГ	1.95±1.38	1.90±1.01	0.6	1.30±0.71	1.40±0.84	0.3
45-54	n	617	538		647	553	
	TC / ОХС	5.83±1.12	5.20±1.06	0.0001	5.99±1.20	5.41±1.01	0.0001
	HDL-C / ХС ЛПВП	1.12±0.30	1.21±0.33	0.0001	1.41±0.40	1.53±0.44	0.0001
	TG / ТГ	2.20±2.48	1.79±0.94	0.04	1.55±0.91	1.57±0.87	0.8
55-64	n	1,086	490		1,176	501	
	TC / ОХС	5.90±1.16	5.01±1.04	0.0001	6.41±1.25	5.52±1.00	0.0001
	HDL-C / ХС ЛПВП	1.16±0.34	1.27±0.36	0.0001	1.42±0.41	1.53±0.45	0.0001
	TG / ТГ	1.89±1.20	1.73±0.89	0.08	1.80±0.93	1.72±0.89	0.5

As distinct from Table 2 the NHANES II trial included all cases and not only residents of large cities
TC – total cholesterol, HDL-C – high-density lipoprotein cholesterol, TG – triglycerides

В отличие от таблицы 2 в исследовании NHANES II использованы все наблюдения, а не только жителей крупных городов
ОХС – общий холестерин, ХС ЛПВП – холестерин липопротеинов высокой плотности, ТГ – триглицериды

level, men of 55-64 and women of 55-64 years had no changes, women aged 55-64 years revealed increased HDL-C concentration.

In the same period in the USA TC declined and HDL-C increased in all groups. TG level changes were statistically insignificant in almost all the groups (Table 4).

Mean values of serum TC began to decline in the USA since at least 1960 [10-12]. Reducing of increased TC level, which has been observed in recent years, can most likely be explained by correction of some behavioral factors, advanced awareness of lipid metabolism disorders, improved food ration with decreased consumption of trans fats and by wider use of lipid-lowering drugs (statins) [13]. Despite these improvements, cardiovascular diseases remain the most important cause of death in the USA [14].

It should be noted that reducing of LDL-C levels continued from 2001 to 2008 years [12] but stopped in 2009 and remains unchanged up to the present [15]. This plateau was seen in groups of all ages and both genders.

So, both countries had achieved decrease in TC blood level over the three decades. The USA population had demonstrated better dynamics per totality

оказались статистически значимыми (табл. 3). Динамика концентрации ХС ЛПВП менее единообразна – у мужчин 25-54 лет и женщин 25-34 лет концентрации ХС ЛПВП уменьшились, у мужчин 55-64 лет и женщин 35-54 лет сдвиги отсутствуют, у женщин 55-64 лет концентрация ХС ЛПВП увеличилась.

В США за этот же период во всех группах снизилась концентрация ОХС и повысилась концентрация ХС ЛПВП. Изменение концентрации ТГ почти во всех группах оказалось статистически незначимым (табл. 4).

Средние значения ОХС в крови в США начали снижаться, по меньшей мере, с 1960 г. [10, 11, 12]. Уменьшение повышенного уровня ОХС, наблюдаемое в последние годы, наиболее вероятно связано с коррекцией ряда поведенческих факторов, включая повышенную осведомленность о нарушениях липидного профиля, улучшением рациона питания и снижением потребления транс-жиров, а также более широким использованием липид-снижающих лекарственных средств (статинов) [13]. Несмотря на эти улучшения, сердечно-сосудистые заболевания по-прежнему остаются важнейшей причиной смертности в США [14].

Следует отметить, что снижение уровней ХС ЛПВП в США продолжалось с 2001 по 2008 гг. [12], но остановилось в 2009 г., и остается практически неизменным до на-

of all the indices as compared to the RF: HDL-C level increased in all the groups (in majority of cases in Russia the changes were negative or absent), TG level remained unchanged (increased in the RF).

The above described (Table 1) advantages of the RF population as compared to the USA one (lower TG and higher HDL-C levels in majority of the groups) can be explained by significant distinctions in these indices in favor of Russia in the 80th years of the 20th century (Table 2), these advantages are not yet fully neutralized by a loss in the 30-year changes of the indices in comparison with the USA.

Conclusion

Consistent outputs were received in four large-scale samples of two different populations – the RF and the USA (RF-1980, ESSE-RF, NHANES II and Continuous NHANES). The total number of the analyzed cases was 48,974.

Systematic distinctions have been found out between the populations of the RF and the USA. The RF population revealed worse TC and LDL-C indices, better TG and partly better HDL-C values.

Both countries have achieved reduction in TC level during the three decades, cumulative dynamics of indices was better in the USA population as compared to the RF one.

Acknowledgement

The authors express gratitude to the ESSE-RF study participants for acquisition of the RF population data, used in this article.

Besides, our study had become possible due to free access to the data of the trials of the NHANES series provided by the National Center for Health Statistics (NCHS) of the USA. The authors of the article are responsible for analysis results, interpretations and conclusions, the NCHS responsibility is limited by the primary data.

The work was conducted in the frame of the State task: "Epidemiology of cardiovascular diseases in regions of the RF (ESSE-RF-prospective). Development of the system of observation for epidemiological situation concerning cardiovascular diseases and their risk factors in the RF regions (ESSE-RF-2)", identification number AAAA-A17-117070760036-6.

Disclosures. The publication of the article is supported by Pfizer, but it did not affect authors' own opinion.

стоящего времени [15]. Это плато наблюдалось для всех возрастов и обоих полов.

Таким образом, в обеих странах за три десятилетия достигнуто снижение концентрации в крови ОХС. В популяции США динамика по совокупности показателей лучше в сравнении с РФ – во всех группах повысилась концентрация ХС ЛПВП (в РФ изменения негативные или отсутствуют в большинстве случаев), концентрация ТГ осталась на прежнем уровне (в РФ повысилась).

Описанные выше (табл. 1) преимущества популяции РФ в сравнении с США (более низкий уровень ТГ и более высокая концентрация ХС ЛПВП в большинстве групп) объясняются сильными различиями в пользу РФ по этим показателям в 80-х годах XX века (табл. 2), эти преимущества еще не полностью нивелированы проигрышем в сравнении с США в тридцатилетней динамике показателей.

Заключение

Непротиворечивые выводы получены в четырех крупных выборках (РФ-1980, ЭССЕ-РФ, NHANES II и Continuous NHANES) из двух разных популяций – РФ и США. Общее число проанализированных в настоящей работе наблюдений составило 48974.

Выявлены систематические различия между популяциями РФ и США. В РФ показатели хуже по ОХС и ХС ЛПНП, лучше по ТГ, и, отчасти, лучше по ХС ЛПВП.

За три десятилетия в обеих странах достигнуто снижение ОХС, по совокупности показателей динамика лучше в популяции США в сравнении с РФ.

Благодарности

Авторы благодарят участников исследования ЭССЕ-РФ, усилиями которых были собраны российские данные, использованные в этой статье.

Кроме того, настоящая работа стала возможной благодаря свободному доступу к данным исследований серии NHANES, предоставленному the National Center for Health Statistics (NCHS) США. Ответственность за результаты анализа, интерпретации и выводы лежит на авторах, ответственность NCHS ограничивается первичными данными.

Работа выполнена в рамках Государственного задания «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в регионах РФ (ЭССЕ-РФ-проспективное). Развитие системы динамического наблюдения за эпидемиологической ситуацией, связанной с сердечно-сосудистыми заболеваниями и их факторами риска в регионах РФ (ЭССЕ-РФ-2)», регистрационный номер AAAA-A17-117070760036-6.

Конфликт интересов. Публикация статьи поддержана компанией Пфайзер, что никоим образом не повлияло на собственное мнение авторов.

References / Литература

1. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*. 2002;106(25):3143-421. doi: 01.CIR.0000052861.81153.18.
2. Nelson RH. Hyperlipidemia as a Risk Factor for Cardiovascular Disease. *Primary Care*. 2013;40(1):195-211. doi: 10.1016/j.pop.2012.11.003.
3. Jain S, Vaishnavi V, Chakraborty BS. The effect of dyslipidemic drugs on mortality: A meta-analysis. *Indian Journal of Pharmacology*. 2009;41(1):4-8. doi: 10.4103/0253-7613.48878.
4. Cholesterol Treatment Trialists' (CTT) Collaborators. The effects of lowering LDL cholesterol with statin therapy in people at low risk of vascular disease: meta-analysis of individual data from 27 randomised trials. *Lancet*. 2012;380(9841):581-90. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60367-5.
5. Grundy SM. Primary prevention of cardiovascular disease with statins: assessing the evidence base behind clinical guidance. *Clinical Pharmacist*. 2016;8(2). Available at: <https://www.pharmaceutical-journal.com/research/review-article/primary-prevention-of-cardiovascular-disease-with-statin-asse-ssing-the-evidence-base-behind-clinical-guidance/20200568.article>. Checked 08.01.2018. doi: 10.1211/CP.2016.20200568.
6. Konstantinov VV, Zhukovsky GS, Timofeeva TN, et al. Ischemic heart disease, risk factors and mortality of male population: relationship to education. *Kardiologiya*. 1996;1:37-41. (In Russ.) [Константинов В.В., Жуковский Г.С., Тимофеева Т.Н., и др. Ишемическая болезнь сердца, факторы риска и смертность среди мужского населения в связи с уровнем образования. *Кардиология*. 1996;1:37-41].
7. Shalnova SA, Deev AD, Shestov DB, et al. Prognostic assessment of epidemiological characteristics of ischemic heart disease. *Kardiologiya*. 1997;9:49-54. (In Russ.) [Шальнова С.А., Деев А.Д., Шестов Д.Б. Прогностическая оценка эпидемиологических характеристик ишемической болезни сердца. *Кардиология*. 1997;9:49-54].
8. Epidemiology of cardiovascular diseases in different regions of Russia (ESSE-RF). The rationale for and design of the study. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2013;6:25-34. (In Russ.) [Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах России (ЭССЕ-РФ). Обоснование и дизайн исследования. *Профилактическая Медицина*. 2013; 6: 25-34].
9. National Health and Nutrition Examination Survey: Questionnaires, Datasets, and Related Documentation. Available at: <https://www.cdc.gov/nchs/nhanes/Default.aspx>. Checked 08.01.2018.
10. Kuklina EV, Yoon PW, Keenan NL. Trends in high levels of low-density lipoprotein cholesterol in the United States, 1999-2006. *JAMA*. 2009;302(19):2104-10. doi: 10.1001/jama.2009.1672.
11. Carroll MD, Lacher DA, Sorlie PD. 30-year trends in serum lipids among United States adults: results from the national health and nutrition examination surveys II, III, and 1999-2006. *Am J Cardiol*. 2011;107(12):1868-70. doi: 10.1016/j.amjcard.2011.03.047.
12. Carroll MD, Kit BK, Lacher DA, et al. Trends in Lipids and Lipoproteins in US Adults, 1988-2010. *JAMA*. 2012;308(15):1545-54. doi: 10.1001/jama.2012.13260.
13. Hyre AD, Munter P, Menke A, et al. Trends in ATP-III-defined high blood cholesterol prevalence, awareness, treatment and control among U.S. adults. *Ann Epidemiol*. 2007;17(7):548-55. doi: 10.1016/j.annepidem.2007.01.03.
14. Benjamin EJ, Blaha MJ, Chiuve SE, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2017 Update. A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2017;135(10):e146-e603. doi: 10.1161/CIR.0000000000000485.
15. Kaufman HW, Blatt AJ, Huang X, et al. Blood Cholesterol Trends 2001-2011 in the United States: Analysis of 105 Million Patient Records. *PLoS One*. 2013;8(5):e63416. doi: 10.1371/journal.pone.0063416.

About the Authors:

Svetlana A. Shalnova – MD, PhD, Professor, Head of Department of Epidemiology of Chronic Non-Communicable Diseases, National Medical Research Center for Preventive Medicine
Vladimir G. Vilkov – MD, PhD, Leading Researcher, Department of Epidemiology of Chronic Non-Communicable Diseases, National Medical Research Center for Preventive Medicine
Victoria A. Metelskaya – PhD (in Biology), Professor, Head of Department of Biochemical Markers of Chronic Non-Communicable Diseases Risk, National Medical Research Center for Preventive Medicine
Yulia A. Balanova – MD, PhD, Leading Researcher, Department of Epidemiology of Chronic Non-Communicable Diseases, National Medical Research Center for Preventive Medicine
Anna V. Kapustina – MD, Senior Researcher, Department of Epidemiology of Chronic Non-Communicable Diseases, National Medical Research Center for Preventive Medicine

Сведения об авторах:

Шальнова Светлана Анатольевна – д.м.н., профессор, руководитель отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины
Вилков Владимир Галикович – д.м.н., в.н.с., отдел эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины
Метельская Виктория Алексеевна – д.б.н., профессор, руководитель отдела изучения биохимических маркеров риска хронических неинфекционных заболеваний, Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины
Баланова Юлия Андреевна – к.м.н., в.н.с., отдел эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины
Капустина Анна Владимировна – с.н.с., отдел эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины