

Ассоциации потребления алкоголя с жирно-кислотным спектром крови у мужчин Новосибирска (ЭССЕ-РФ3 в Новосибирской области)

В.С. Шрамко¹, Е.В. Каштанова¹✉, Л.В. Щербакова¹, Г.И. Симонова¹, А.Д. Афанасьева¹, Ю.А. Баланова², А.Э. Имаева², С.А. Шальнова², Ю.И. Рагино¹

¹ Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины — филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики СО РАН»; Россия, г. Новосибирск

² ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России; Россия, г. Москва

РЕЗЮМЕ

Цель. Изучить связь между потреблением алкоголя (с учетом количества употребляемых алкогольных напитков) и содержанием ненасыщенных жирных кислот в крови у мужчин города Новосибирска.

Дизайн. Одноцентровое обсервационное одномоментное исследование.

Материалы и методы. Работа выполнена в рамках одномоментного эпидемиологического исследования «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в районах Новосибирской области» (ЭССЕ-РФ3) в 2020–2022 гг. В исследование включены 600 мужчин, средний возраст — 56,4 ± 11,5 года. У всех участников проводился забор крови из локтевой вены натощак после 12 ч голодания для биохимических исследований. Методом высокоеффективной жидкостной хроматографии в плазме крови определяли содержание жирных кислот: альфа-линоленовой (C 18:3, омега-3), эйкозапентаеновой (C 20:5, омега-3), докозагексаеновой (C 22:6, омега-3), линолевой (C 18:2, омега-6), гамма-линоленовой (C 18:3, омега-6), дигомо-гамма-линоленовой (C 20:3, омега-6), арахидоновой (C 20:4, омега-6), докозатетраеновой (C 22:4, омега-6), докозапентаеновой (C 22:5, омега-6), гексадекеновой (C 16:1, омега-9), олеиновой (C 18:1, омега-9), медовой (C 20:3, омега-9), селахолиевой (C 24:1, омега-9). У всех обследуемых анализировался статус употребления алкоголя. По уровню употребления доз алкоголя в неделю участники исследования были разделены на три группы: 1-я группа — малое потребление алкоголя (< 8 доз); 2-я группа — умеренное потребление алкоголя (от ≥ 8 до < 16 доз); 3-я группа — высокое потребление алкоголя (≥ 16 доз).

Результаты. Установлено, что в группе мужчин с умеренным потреблением алкогольных напитков уровень докозатетраеновой кислоты выше, чем у мужчин с малым потреблением алкоголя. Линейный регрессионный анализ выявил значимую независимую ассоциацию ($B = 0,063$; $p = 0,009$) между потребляемой дозой алкоголя и уровнем в крови докозатетраеновой кислоты.

Заключение. Получена значимая прямая независимая ассоциация между потребляемой дозой алкоголя и уровнем в крови докозатетраеновой кислоты. Результаты подтверждают известные данные о прямых ассоциациях докозатетраеновой кислоты с риском сердечно-сосудистых заболеваний и их осложнений.

Ключевые слова: жирные кислоты, докозатетраеновая кислота, алкоголь.

Для цитирования: Шрамко В.С., Каштанова Е.В., Щербакова Л.В., Симонова Г.И., Афанасьева А.Д., Баланова Ю.А., Имаева А.Э., Шальнова С.А., Рагино Ю.И. Ассоциации потребления алкоголя с жирно-кислотным спектром крови у мужчин Новосибирска (ЭССЕ-РФ3 в Новосибирской области). Доктор.Ру. 2025;24(4):37–42. DOI: 10.31550/1727-2378-2025-24-4-37-42

Associations of Alcohol Consumption with the Fatty Acid Spectrum of Blood in Novosibirsk Men (ESSE-RF3 in the Novosibirsk Region)

V.S. Shramko¹, E.V. Kashtanova¹✉, L.V. Shcherbakova¹, G.I. Simonova¹, A.D. Afanasieva¹, Yu.A. Balanova², A.E. Imaeva², S.A. Shalnova², Yu.I. Ragino¹

¹ Research Institute of Internal and Preventive Medicine — a branch of Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; Novosibirsk, Russian Federation

² National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine; Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Aim. To evaluate the relationship between alcohol consumption (taking into account the amount of alcoholic beverages consumed) and the content of unsaturated fatty acids in the blood of men in Novosibirsk.

Design. Single-center observational single-stage study.

Materials and methods. The work was performed as part of a single-stage epidemiological study “Epidemiology of cardiovascular diseases and their risk factors in the districts of the Novosibirsk region” (ESSE-RF3) in 2020–2022. The study included 600 men with an average age of 56.4 ± 11.5 years. All participants had blood taken from the ulnar vein on an empty stomach after 12 hours of fasting for biochemical studies. The following fats were determined by high-performance liquid chromatography in blood plasma: alpha-linolenic acid (From 18:3, omega-3), eicosapentaenoic acid (From 20:5, omega-3), docosahexaenoic acid (From 22:6, omega-3), linoleic acid (From 18:2, omega-6), gamma-linolenic acid (From 18:3, omega-6), digomo-gamma-linolenic acid (From 20:3, omega-6), arachidonic acid (From 20:4, omega-6), docosatetraenoic acid (From 22:4, omega-6), docosapentaenoic acid (From 22:5, omega-6), hexadecene (From 16:1, omega-9), oleic acid (From 18:1, omega-9), mead (From 20:3, omega-9), selacholic acid (From 24:1, omega-9). The alcohol consumption status of all the subjects was

✉ Каштанова Елена Владимировна / Kashtanova, E.V. — E-mail: elekastanova@yandex.ru

analyzed. According to the level of alcohol consumption per week, the study participants were divided into three groups: group 1 (low alcohol consumption) < 8 doses; group 2 (moderate alcohol consumption) ≥ 8 doses < 16; group 3 (high alcohol consumption) ≥ 16 doses.

Results. It was found that in the group of men with moderate consumption of alcoholic beverages, the level of docosatetraenoic acid is higher than in the group of men with low alcohol consumption. Linear regression analysis revealed a significant independent association ($B = 0.063$; $p = 0.009$) between alcohol intake and blood levels of docosatetraenoic acid.

Conclusion. A significant direct independent association was obtained between the consumed dose of alcohol and the level of docosatetraenoic acid in the blood. The results confirm the known data on direct associations of docosatetraenoic acid with the risk of cardiovascular diseases and their complications.

Keywords: fatty acids, docosatetraenoic acid, alcohol.

For citation: Shramko V.S., Kashtanova E.V., Shcherbakova L.V., Simonova G.I., Afanasieva A.D., Balanova Yu.A., Imaeva A.E., Shalnova S.A., Ragin Yu.I. Associations of alcohol consumption with the fatty acid spectrum of blood in Novosibirsk men (ESSE-RF3 in the Novosibirsk region). Doctor.Ru. 2025;24(4):37–42. (in Russian) DOI: 10.31550/1727-2378-2025-24-4-37-42

ВВЕДЕНИЕ

Взаимосвязь между потреблением алкоголя и здоровьем сложна и многогранна, она охватывает как физиологические, так и биохимические аспекты. Одним из ключевых факторов, требующих подробного изучения, является влияние этанола на липидный профиль крови, в частности на состав жирных кислот (ЖК). Известно, что ЖК играют важную роль в процессе метаболизма и функционировании клеточных мембран, а их состав может значительно влиять на общее состояние организма. Алкоголь способен изменять баланс различных ЖК, что, в свою очередь, может привести к изменениям в липидном обмене, в том числе повышать риск развития заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Результаты исследований на животных показывают, что потребление алкоголя влияет на профиль циркулирующих ЖК, стимулируя как анаболизм, так и катаболизм ЖК, с различными эффектами в зависимости от того, каким было потребление алкоголя (частота и дозы) — умеренным или высоким [1, 2].

Согласно имеющимся данным, потребление алкоголя взаимосвязано с изменением уровней в организме таких ЖК, как олеиновая, линолевая, миристиновая, арахидоновая, докозапентаеновая, эйкозапентаеновая [3–6]. При злоупотреблении алкоголем меняется жирно-кислотный спектр — преобладающей кислотой вместо линолевой становится олеиновая. После детоксикации происходит нормализация — понижается уровень олеиновой и возрастает концентрация линолевой ЖК. Предполагается, что более интенсивная выработка олеиновой кислоты служит защитным механизмом от повреждения свободными радикалами при приеме алкоголя, поскольку она может защищать клетки кардиомиоцитов от фактора некроза опухоли альфа — индуцированного окислительного стресса [7].

Цель данного исследования — изучить связь между потреблением алкоголя (с учетом количества употребляемых алкогольных напитков) и содержанием ненасыщенных ЖК (ННЖК) в крови у мужчин города Новосибирска.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена в рамках одномоментного эпидемиологического исследования «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в районах Новосибирской области» (ЭССЕ-РФ3) в 2020–2022 гг. Обследование жителей города Новосибирска проводилось врачами Научно-исследовательского института терапии и профилактической медицины — филиала ИЦИГ СО РАН. В рамках этого исследования

обследованы 1200 жителей Новосибирской области в возрасте 35–74 лет.

В настоящее исследование включены 600 мужчин, средний возраст — $56,4 \pm 11,5$ года. Исследование получило одобрение независимого этического комитета ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России [8], а также локального этического комитета Научно-исследовательского института терапии и профилактической медицины — филиала ИЦИГ СО РАН. Каждый участник подписал информированное согласие.

По определению Всемирной организации здравоохранения, стандартная доза алкоголя — это такое количество алкогольного напитка, в котором содержится этиловый алкоголь в количестве, равном 10 г чистого спирта (12,7 мл). Одна доза: пиво (5%) — 250 мл, красное крепленое вино (18%) — 70 мл, сухое вино/шампанское (13%) — 100 мл, водка (40%) — 30 мл¹.

В исследуемой выборке анализировался статус употребления алкоголя. Основные критерии включения: корректное заполнение анкетных данных, употребление алкоголя в последние 12 месяцев. При анкетировании определяли количество употребления алкоголя в день, в неделю, в месяц, в год и количество алкоголя за один прием. Анализировались типы спиртных напитков: пиво, сухое вино/шампанское, крепленое вино, домашние крепкие настойки, водка, коньяк и другие крепкие напитки. Оценивалось употребление алкоголя за 1 раз (короткий промежуток времени, например за вечер): крепкие спиртные напитки ≥ 200 мл, крепленое вино ≥ 500 мл, сухое вино ≥ 700 мл, пиво ≥ 2 литра.

Критерии исключения для всех участников: пропуски в анкете данных по алкоголю, несоответствие критериям включения.

Для анализа данных по алкоголю все анкетные сведения были пересчитаны в дозах (разные алкогольные напитки) для каждого участника исследования. Дозы суммировали и участников исследования разделили на три группы по употреблению доз алкоголя в неделю: 1-я группа — малое потребление алкоголя (< 8 доз); 2-я группа — умеренное потребление алкоголя (от ≥ 8 до < 16 доз); 3-я группа — высокое потребление алкоголя (≥ 16 доз) [9]².

У всех мужчин проводился забор крови из локтевой вены натощак после 12 ч голодания. Лабораторные исследования выполнялись в единой лаборатории ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России (Москва) [10]. Лабораторная диагностика включала оценку показателей липидного спектра, в том числе уровней общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицеридов (ТГ),

¹ WHO. Fact Sheet. URL: http://www.who.int/topics/alcohol_drinking (дата обращения — 17.04.2025); The healthcare professional's core resource on alcohol. Knowledge. Impacts. Strategies. URL: <https://www.niaaa.nih.gov/health-professionals-communities/core-resource-on-alcohol> (дата обращения — 17.04.2025).

² WHO. Fact Sheet...

глюкозы. Уровни указанных параметров в сыворотке крови определяли на биохимическом анализаторе Abbott Architect c8000 (США) с использованием диагностических наборов фирмы Abbott Diagnostics (США).

Методом высокоеффективной жидкостной хроматографии в плазме крови измеряли содержание ЖК: альфа-линоленовой (С 18:3, омега-3), эйкозапентаеновой (С 20:5, омега-3), докозагексаеновой (С 22:6, омега-3), линолевой (С 18:2, омега-6), гамма-линоленовой (С 18:3, омега-6), дигомо-гамма-линоленовой (С 20:3, омега-6), арахидоновой (С 20:4, омега-6), докозатетраеновой (С 22:4, омега-6) (ДТА), докозапентаеновой (С 22:5, омега-6), гексадециновой (С 16:1, омега-9), олеиновой (С 18:1, омега-9), мидовой (С 20:3, омега-9), селахиолиевой (С 24:1, омега-9). Данное лабораторное исследование проводилось на базе НИИТПМ — филиала ИЦиГ СО РАН (г. Новосибирск).

Статистическая обработка результатов осуществлялась с использованием программного пакета SPSS 21.0. Проверка на нормальность распределения непрерывных признаков производилась методом Колмогорова — Смирнова. Количественные признаки, распределение которых было отличным от нормального, представлены в виде медианы (Me) и 25-го и 75-го процентилей [Q1; Q4], при нормальном распределении — в виде $M \pm SD$, где M — среднее арифметическое, SD — стандартное отклонение.

Статистическую значимость различий между количественными показателями в двух группах оценивали с помощью непараметрического критерия Манна — Уитни. Ассоциации изучены с применением линейного регрессионного анализа. Статистически значимыми различия считали при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Клинико-биохимическая характеристика участников исследования представлена в таблице 1.

Распределение всех лиц по статусу употребления алкоголя показало, что у большинства участников имело место малое потребление алкоголя (472 человека, 78,7%). При исследовании показателей липидного спектра получена статистически значимая разница между группами по уровням ОХС и ТГ.

Хроматографический анализ исследуемых ЖК (табл. 2) выявил статистически значимую разницу между группами мало и умеренно употребляющих алкоголь только для ДТА. Ее уровень выше при умеренном потреблении алкоголя. В группе с высоким потреблением алкоголя содержание

данной ЖК было также выше, чем в 1-й группе, но статистической значимости разница не достигала. При сравнении 1-й и 3-й групп статистически значимые различия в содержании исследуемых ЖК плазмы крови отсутствовали.

Проведенный далее линейный регрессионный анализ также выявил значимую независимую от других факторов прямую ассоциацию ($B = 0,063$; $SE (B) = 0,024$; $p = 0,009$) между потребляемой дозой алкоголя (независимая переменная) и уровнем в крови ДТА.

Динамика потребления алкоголя российским населением довольно благоприятная: снижается как вовлеченность в потребление алкоголя, так и его чрезмерное употребление. Однако среднее количество потребляемого алкоголя увеличивается, что может быть связано с изменением культурных моделей потребления алкоголя [11].

С употреблением алкоголя связаны различные молекулярные процессы, дающие как благоприятные, так и неблагоприятные эффекты в отношении риска кардиометаболических заболеваний [12–14]. Известно, что алкоголь повышает уровни ТГ и ХС ЛПВП в крови [12], однако алкоголь может изменять и баланс различных ЖК. Так, D. Du и соавт. в своей работе обнаружили, что более высокое потребление алкоголя значимо связано с более высокими концентрациями общих, насыщенных, мононенасыщенных ЖК, омега-3 ЖК, докозагексаеновой кислоты в абсолютных концентрациях и более высокими долями насыщенных ЖК, омега-3 ЖК и докозагексаеновой кислоты в общем пуле ЖК и обратно пропорционально связано с содержанием омега-6 жирных кислот, полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) и линолевой кислоты в общем количестве ЖК [15].

В свою очередь, изменения жирно-кислотного спектра крови ассоциируются с рядом заболеваний. Статистически значимое увеличение фракции насыщенных ЖК и снижение доли ННЖК, особенно ПНЖК, наблюдалось у больных атеросклерозом сонных артерий, коронарным атеросклерозом, гипертонической болезнью [16].

В нашем исследовании из изученных омега-3, -6 и -9 ЖК статистически значимая разница получена только для ДТА. Ее уровень был выше в группе лиц с умеренным потреблением алкоголя. ДТА, или адреновая кислота, представляет собой длинноцепочечную ЖК омега-6 с 22 атомами углерода и 4 двойными связями (22: 4нб), образующуюся путем добавления 2 атомов углерода к основной цепи арахидоновой кислоты с использованием фермента элонгазы.

Таблица 1. Клинико-биохимическая характеристика обследованных мужчин
Table 1. Clinical and biochemical characteristics of the examined men

| Параметр | Малое потребление алкоголя | Умеренное потребление алкоголя | Высокое потребление алкоголя | p |
|---|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------|
| Возраст, годы | 57,0 [46; 66,0] | 47,5 [41,0; 57,0] | 49,0 [41,0; 55,0] | 0,0001 |
| Систолическое артериальное давление, мм рт. ст. | 135,7 [126,0; 149,7] | 134,0 [125,3; 148,4] | 134,7 [125,7; 146,0] | 0,977 |
| Диастолическое артериальное давление, мм рт. ст. | 88,2 [81,3; 95,0] | 88,8 [83,3; 95,3] | 87,0 [83,3; 96,7] | 0,385 |
| Общий холестерин, ммоль/л | 5,0 [4,3; 5,9] | 5,5 [4,8; 6,0] | 5,4 [4,7; 6,2] | 0,001 |
| Триглицериды, ммоль/л | 1,40 [0,98; 1,93] | 1,77 [1,11; 2,72] | 1,68 [1,18; 2,56] | 0,001 |
| Холестерин липопротеинов высокой плотности, ммоль/л | 1,23 [1,08; 1,45] | 1,27 [1,04; 1,47] | 1,30 [1,14; 1,48] | 0,254 |
| Глюкоза, ммоль/л | 5,8 [5,4; 6,7] | 5,9 [5,3; 6,8] | 6,0 [5,5; 6,7] | 0,623 |

Таблица 2. Содержание жирных кислот в плазме крови у мужчин исследуемых групп
Table 2. The content of fatty acids in blood plasma in men of the studied groups

| Жирная кислота | Малое потребление алкоголя ₁ | Умеренное потребление алкоголя ₂ | Высокое потребление алкоголя ₃ | p ₁₋₂ | p ₁₋₃ |
|---|---|---|---|------------------|------------------|
| Альфа-линоленовая кислота, С 18:3, омега-3 | 71,5 [55,0; 94,0] | 70,5 [54,75; 101,0] | 70,0 [54,0; 93,0] | 0,674 | 0,867 |
| Эйкозапентаеновая кислота, С 20:5, омега-3 | 30,0 [19,25; 48,0] | 36,0 [21,0; 56,0] | 40,0 [20,0; 58,0] | 0,122 | 0,207 |
| Докозагексаеновая кислота, С 22:6, омега-3 | 105,0 [53,0; 159,0] | 128,0 [55,0; 174,75] | 128,0 [59,0; 176,0] | 0,133 | 0,120 |
| Линолевая кислота, С 18:2, омега-6 | 3263,0 [1950,0; 3788,0] | 3399,5 [1837,0; 3807,0] | 3205,0 [1977,0; 3731,0] | 0,622 | 0,814 |
| Гамма-линоленовая кислота, С 18:3, омега-6 | 59,5 [33,0; 91,0] | 66,0 [35,5; 101,75] | 62,0 [30,0; 92,0] | 0,443 | 0,790 |
| Дигомо-гамма-линоленовая кислота, С 20:3, омега-6 | 94,0 [52,0; 162,75] | 107,5 [54,75; 206,25] | 105,0 [62,0; 149,0] | 0,160 | 0,651 |
| Арахидоновая кислота, С 20:4, омега-6 | 986,5 [415,25; 1274,75] | 1053,0 [442,75; 1287,0] | 1006,0 [469,0; 1272,0] | 0,676 | 0,849 |
| Докозатетраеновая кислота, С 22:4, омега-6 | 24,0 [15,0; 32,0] | 29,0 [15,75; 36,0] | 26,0 [15,0; 34,0] | 0,019 | 0,369 |
| Докозапентаеновая кислота, С 22:5, омега-6 | 27,0 [8,0; 41,0] | 26,5 [9,0; 41,0] | 29,0 [11,0; 42,0] | 0,752 | 0,443 |
| Гексадециновая кислота, С 16:1, омега-9 | 39,0 [19,0; 63,75] | 46,0 [20,75; 64,0] | 43,0 [20,0; 59,0] | 0,414 | 0,890 |
| Олеиновая кислота, С 18:1, омега-9 | 1743,0 [1005,0; 2630,25] | 1968,5 [918,5; 2951,5] | 1931,0 [1030,0; 2734,0] | 0,529 | 0,510 |
| Мидовая кислота, С 20:3, омега-9 | 19,0 [4,25; 29,75] | 23,0 [6,75; 31,25] | 18,0 [5,0; 33,0] | 0,214 | 0,486 |
| Селахолиевая кислота, С 24:1, омега-9 | 64,0 [45,0; 88,0] | 66,0 [49,0; 93,5] | 65,0 [47,0; 96,0] | 0,319 | 0,296 |

Несмотря на то что эта ПНЖК в большом количестве содержится в надпочечниках, головном мозге, почках и сосудистой сети, она еще недостаточно изучена, а имеющиеся данные противоречивы. Исследование H. Horas и соавт. продемонстрировало участие ДТА в индуцировании окислительного стресса и гибели клеток посредством модуляции ферментов супероксиддисмутазы [17]. E. Dozio и соавт. в своей работе показали, что высокие уровни ДТА ассоциированы с отсутствием ишемической болезни сердца [18]. В исследовании LURIC обнаружены прямые ассоциации ДТА (С 22:4 омега-6) и докозапентаеновой (С 22:5 омега-6) ЖК с маркерами воспаления (такими как высокочувствительный С-реактивный белок, интерлейкин 6, фибриноген и VCAM-1), а также связь с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний [19].

P. Maturi и N. Varadacharyulu установили увеличение содержания пальмитиновой и снижение содержания ДТА и докозагексаеновой ЖК в мемbrane эритроцитов у лиц, страдающих хроническим алкоголизмом [20]. Полученные в настоящем исследовании прямые ассоциации уровня ДТА с дозой алкоголя частично согласуются с результатами нашего недавнего исследования по курению [21]. Было выдвинуто предположение, что ДТА может быть связана

с воспалительными процессами, которые являются неотъемлемой частью окислительного стресса.

Таким образом, интерес к модифицируемым факторам риска, связанным с циркулирующими концентрациями ЖК, неуклонно растет. Однако исследований изменений содержания ЖК при употреблении алкогольных напитков проведено не так много, и есть необходимость в их дальнейшем изучении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проведенном сравнительном исследовании показано, что при употреблении алкоголя наблюдаются изменения не только показателей липидного спектра, но и баланса ЖК. У мужчин 35–74 лет с умеренным потреблением алкогольных напитков уровень ДТА выше, чем у лиц с малым употреблением алкоголя. Уровни ДТА прямо ассоциируются с потребляемой дозой алкоголя.

Исследование имеет некоторые ограничения. Дизайн его не позволяет делать выводы о прямом причинном воздействии алкоголя на состав ЖК. В настоящем исследовании не учитывались данные о рационе питания, и не рассматривалась взаимосвязь отдельных видов алкогольных напитков с уровнем ЖК, что планируется сделать в будущем.

Вклад авторов / Contributions

Все авторы внесли существенный вклад в подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого из авторов: Шрамко В.С. — разработка концепции и дизайна исследования, выполнение биохимических исследований, написание

статьи; Каштанова Е.В. — интерпретация результатов, написание статьи; Щербакова Л.В. — статистическая обработка, анализ данных; Симонова Г.И., Афанасьева А.Д. — сбор и обработка материала; Баланова Ю.А. — окончательное утверждение рукописи для публикации; Имаева А.Э., Шальнова С.А. — проверка критически важного содержания; Рагино Ю.И. — участие в разработке концепции и дизайна исследования, окончательное утверждение рукописи для публикации.

All authors made a significant contribution to the preparation of the article, read and approved the final version before publication. Special contribution: Shramko, V.S. — development of the research concept and design, performing biochemical research, writing an article; Kashtanova, E.V. — interpretation of results, writing an article; Shcherbakova, L.V. — statistical processing, data analysis; Simonova, G.I., Afanasieva, A.D. — collection and processing of the material; Balanova, Yu.A. — final approval of the manuscript for publication; Imaeva, A.E., Shalnova, S.A. — review of critical content; Ragino, Yu.I. — participation in the development of the research concept and design, final approval of the manuscript for publication.

Конфликт интересов / Disclosure

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

The authors declare no conflict of interest.

Финансирование / Founding source

Статья подготовлена в рамках ЭССЕ-РФ3 по Новосибирской области, а также при финансовой поддержке гранта РНФ № 24-75-00035.

The work was carried out within the framework of ESSE-RF3 for the Novosibirsk region and the study was supported by the Russian Science Foundation grant No 24-75-00035.

Этическое утверждение и информированное согласие / Ethics approval and consent for publication

Исследование получило одобрение независимого этического комитета ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, а также локального этического комитета Научно-исследовательского института терапии и профилактической медицины — филиала ИЦИГ СО РАН. Каждый участник подписал информированное согласие.

The study was approved by the independent ethics committee of the National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, as well as the local ethics committee of the Research Institute of Internal and Preventive Medicine — a branch of Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Each participant signed an informed consent.

Об авторах / About the authors

Шрамко Виктория Сергеевна / Shramko, V.S. — к. м. н., научный сотрудник лаборатории клинических биохимических и гормональных исследований терапевтических заболеваний, руководитель отдела клинико-биохимических и молекулярно-генетических методов исследований клиники НИИТПМ — филиала ИЦИГ СО РАН. eLIBRARY.RU SPIN: 7626-9238. <http://orcid.org/0000-0002-0436-2549>. E-mail: Nosova@211.ru
Каштанова Елена Владимировна / Kashtanova, E.V. — д. б. н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории клинических биохимических и гормональных исследований терапевтических заболеваний НИИТПМ — филиала ИЦИГ СО РАН. eLIBRARY.RU SPIN: 3580-2051. <http://orcid.org/0000-0003-2268-4186>. E-mail: elekastanova@yandex.ru

Симонова Галина Ильинична / Simonova, G.I. — д. м. н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории этиопатогенеза и клиники внутренних заболеваний НИИТПМ — филиала ИЦИГ СО РАН. <http://orcid.org/0000-0002-4030-6130>. E-mail: g.simonova2019@gmail.com
Щербакова Лилия Валерьевна / Shcherbakova, L.V. — старший научный сотрудник лаборатории клинико-популяционных и профилактических исследований терапевтических и эндокринных заболеваний, руководитель отдела внебюджетных работ НИИТПМ — филиала ИЦИГ СО РАН. eLIBRARY.RU SPIN: 5849-7040. <http://orcid.org/0000-0001-9270-9188>. E-mail: 9584792@mail.ru

Афанасьева Алёна Дмитриевна / Afanasieva, A.D. — к. м. н., заведующая лабораторией генетических и средовых детерминант жизненного цикла человека НИИТПМ — филиала ИЦИГ СО РАН. eLIBRARY.RU SPIN: 7446-4732. <http://orcid.org/0000-0001-7875-1566>. E-mail: alene.elene@gmail.com

Баланова Юлия Андреевна / Balanova, Yu.A. — д. м. н., ведущий научный сотрудник отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России. eLIBRARY.RU SPIN: 7417-2194. <http://orcid.org/0000-0001-8011-2798>. E-mail: jbalanova@gnicpm.ru

Имаева Асия Эмвяровна / Imaeva, A.E. — д. м. н., ведущий научный сотрудник отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России. eLIBRARY.RU SPIN: 7568-9285. <http://orcid.org/0000-0002-9332-0622>. E-mail: AImaeva@gnicpm.ru

Шальнова Светлана Анатольевна / Shalnova, S.A. — д. м. н., профессор, руководитель отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России. eLIBRARY.RU SPIN: 9189-8637. <http://orcid.org/0000-0003-2087-6483>. E-mail: SSHalnova@gnicpm.ru

Рагино Юлия Игоревна / Ragino, Yu.I. — член-корреспондент РАН, д. м. н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории клинических биохимических и гормональных исследований терапевтических заболеваний, руководитель НИИТПМ — филиала ИЦИГ СО РАН. eLIBRARY.RU SPIN: 3163-4119. <http://orcid.org/0000-0002-4936-8362>. E-mail: ragino@mail.ru

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Guiraud A., de Lorgeril M., Zeghichi S., Laporte F. et al. *Interactions of ethanol drinking with n-3 fatty acids in rats: potential consequences for the cardiovascular system*. Br. J. Nutr. 2008;100(6):1237–44. DOI: 10.1017/S0007114508981472
2. Pawlosky R.J., Salem N. Jr. *Perspectives on alcohol consumption: liver polyunsaturated fatty acids and essential fatty acid metabolism*. Alcohol. 2004;34(1):27–33. DOI: 10.1016/j.alcohol.2004.07.009
3. Di Giuseppe R., de Lorgeril M., Salen P., Laporte F. et al. *Alcohol consumption and n-3 polyunsaturated fatty acids in healthy men and women from 3 European populations*. Am. J. Clin. Nutr. 2009;89(1):354–62. DOI: 10.3945/ajcn.2008.26661
4. Teubert A., Thome J., Büttner A., Richter J. et al. *Elevated oleic acid serum concentrations in patients suffering from alcohol dependence*. J. Mol. Psychiatry. 2013;1(1):13. DOI: 10.1186/2049-9256-1-13
5. Соловьёва Н.В., Лейхтер С.Н., Соловьёва В.А., Бичкаева Ф.А. и др. Алкоголь-ассоциированные нарушения липидного обмена. Клиническая лабораторная диагностика. 2022;67(12):705–9.
- Solovieva N.V., Leighter S.N., Solovyeva V.A., Bichkaeva F.A. et al. *Alcohol-associated lipid metabolism disorders*. Russian Clinical Laboratory Diagnostics. 2022;67(12):705–9. (in Russian). DOI: 10.51620/0869-2084-2022-67-12-705-709
6. Israelsen M., Kim M., Suvitaival T., Madsen B.S. et al. *Comprehensive lipidomics reveals phenotypic differences in hepatic lipid turnover in ALD and NAFLD during alcohol intoxication*. JHEP Rep. 2021;3(5):100325. DOI: 10.1016/j.jhepr.2021.100325
7. Al-Shudiefat A.A., Sharma A.K., Bagchi A.K., Dhingra S. et al. *Oleic acid mitigates TNF-alpha-induced oxidative stress in rat cardiomyocytes*. Mol. Cell Biochem. 2013;372:75–82. DOI: 10.1007/s11010-012-1447-z
8. Драпкина О.М., Шальнова С.А., Имаева А.Э., Баланова Ю.А. и др. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в регионах Российской Федерации. Третье исследование (ЭССЕ-РФ-3). Обоснование и дизайн исследования. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(5):3246. Drapkina O.M., Shalnova S.A., Imaeva A.E., Balanova Yu.A. et al.

- Epidemiology of cardiovascular diseases in regions of Russian Federation. Third survey (ESSE-RF-3). Rationale and study design. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2022;21(5):3246. (in Russian). DOI: 10.15829/1728-8800-2022-3246
9. Карамнова Н.С., Рытова А.И., Швабская О.Б., Макарова Ю.К. и др. Ассоциации привычек питания и употребления алкоголя с сердечно-сосудистыми заболеваниями и сахарным диабетом во взрослой популяции. Результаты эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021;20(5):2982. Karamnova N.S., Rytova A.I., Shvabskaya O.B., Makarova Yu.K. et al. Associations of eating and drinking habits with cardiovascular disease and diabetes in the adult population: data from the ESSE-RF epidemiological study. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2021;20(5):2982. (in Russian). DOI: 10.15829/1728-8800-2021-2982
10. Покровская М.С., Борисова А.Л., Мемельская В.А., Ефимова И.А. и др. Роль биобанкирования в организации крупномасштабных эпидемиологических исследований. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021;20(5):2958. Pokrovskaya M.S., Borisova A.L., Metelskaya V.A., Efimova I.A. et al. Role of biobanking in managing large-scale epidemiological studies. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2021;20(5):2958. (in Russian). DOI: 10.15829/1728-8800-2021-2958
11. Максимов С.А., Шальнова С.А., Баланова Ю.А., Концевая А.В. и др. Структура употребления алкоголя в России по данным исследования ЭССЕ-РФ: есть ли «ковидный след»? Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2023; 22(8S):3786. Maksimov S.A., Shalnova S.A., Balanova Yu.A., Kontsevaya A.V. et al. Alcohol consumption patterns in Russia according to the ESSE-RF study: is there a COVID-19 trace? *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2023;22(8S):3786. (in Russian). DOI: 10.15829/1728-8800-2023-3786
12. Kittanawong C., Isath A., Rosenson R.S., Khawaja M. et al. Alcohol consumption and cardiovascular health. *Am. J. Med.* 2022;135(10):1213–30.e3. DOI: 10.1016/j.amjmed.2022.04.021
13. Piano M.R. Alcohol's effects on the cardiovascular system. *Alcohol Res.* 2017;38:219–41.
14. Peng M., Wu S., Jiang X., Jin C. et al. Long-term alcohol consumption is an independent risk factor of hypertension development in northern China: evidence from Kailuan study. *J. Hypertens.* 2013;31:2342–7. DOI: 10.1097/HJH.0b013e3283653999
15. Du D., Bruno R., Blizzard L., Venn A. et al. The metabolomic signatures of alcohol consumption in young adults. *Eur. J. Prevent. Cardiol.* 2020;27(8):840–9. DOI: 10.1177/2047487319834767
16. Орлова Т.И., Уколов А.И., Савельева Е.И., Радилов А.С. Определение свободных и этерифицированных жирных кислот в плазме крови методом газовой хроматографии с масс-спектральным детектированием. Аналитика и контроль. 2015;19(2):183–8. Orlova T.I., Ukolov A.I., Savel'eva E.I., Radilov A.S. GC-MS quantification of free and esterified fatty acids in blood plasma. *Analytics and Control.* 2015;19(2):183–8. (in Russian). DOI: 10.15826/analitika.2015.19.2.002
17. Horas H., Nababan S., Nishiumi S., Kawano Y. et al. Adrenic acid as an inflammation enhancer in non-alcoholic fatty liver disease. *Arch. Biochem. Biophys.* 2017;623–24:64–75. DOI: 10.1016/j.abb.2017.04.009
18. Dozio E., Vianello E., Grossi E., Menicanti L. et al. Plasma fatty acid profile as biomarker of coronary artery disease: a pilot study using fourth generation artificial neural networks. *J. Biol. Regul. Homeost. Agents.* 2018;32(4):1007–13.
19. Delgado G.E., März W., Lorkowski S., von Schacky C. et al. Omega-6 fatty acids: opposing associations with risk — the Ludwigshafen Risk and Cardiovascular Health Study. *J. Clin. Lipidol.* 2017;11(4):1082–90.e14. DOI: 10.1016/j.jacl.2017.05.003
20. Maturu P., Varadacharyulu N. Adaptive changes in fatty acid profile of erythrocyte membrane in relation to plasma and red cell metabolic changes in chronic alcoholic men. *Hum. Exp. Toxicol.* 2012;31:652–61. DOI: 10.1177/0960327111432504
21. Шрамко В.С., Симонова Г.И., Худякова А.Д., Баланова Ю.А. и др. Ассоциации статуса курения с составом жирных кислот плазмы крови у мужчин г. Новосибирска («ЭССЕ-РФ3» в Новосибирской области). Профилактическая медицина. 2024;27(6):36–41. Shramko V.S., Simonova G.I., Khudiakova A.D., Balanova Yu.A. et al. Associations of smoking status with the composition of fatty acids in blood plasma in men in Novosibirsk ("ESSE-RF3" in the Novosibirsk region). *Russian Journal of Preventive Medicine.* 2024;27(6):36–41. (in Russian). DOI: 10.17116/profmed20242706136 D

Поступила / Received: 13.02.2025

Принята к публикации / Accepted: 17.03.2025