

## КАРДИОЛОГИЯ / CARDIOLOGY

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164>

## АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ ПАРАМЕТРОВ ПИЩЕВОГО И МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА У ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ И ДИСЛИПОПРОТЕИДЕМИЕЙ

Научная статья

Дербенева С.А.<sup>1,\*</sup><sup>1</sup> ORCID : 0000-0003-1876-1230;<sup>1</sup> Федеральный исследовательский центр питания и биотехнологии, Москва, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (sderbeneva[at]yandex.ru)

**Аннотация**

В ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» было обследовано 956 пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, из которых у 877 также была выявлена гиперлипидемия (IIA, IIB или IV типов). Проведено расширенное исследование метаболического и пищевого статуса больных. С помощью метода ранговой корреляции Спирмена выявлены корреляционные связи между параметрами инструментальной, лабораторной диагностики ПС и фактического питания. В частности:

- уровнем ХС и МТ ( $r=0,27$ ,  $p<0,0001$ ), уровнем потребления ХС и ОТ ( $r=0,32$ ,  $p<0,0001$ ), НЖК и ТМ ( $r=0,31$ ,  $p<0,0001$ );

- уровнем потребления НЖК и ЭП ( $r=0,31$ ,  $p<0,0001$ ), НЖК и СОБ ( $r=0,31$ ,  $p<0,0001$ );

- уровнем потребления углеводов и концентрацией мочевой кислоты в сыворотке крови ( $r=0,23$ ,  $p<0,0001$ ).

Выявленные корреляции подтверждают предположение о наличии тесной взаимозависимости разных компонентов пищевого статуса и фактического питания пациентов с ССЗ и ГЛП.

**Ключевые слова:** пищевой статус, дислипидемия, сердечно-сосудистые заболевания, корреляционный анализ.

## AN ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN NUTRITIONAL AND METABOLIC STATUS PARAMETERS IN PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR DISEASES AND DYSLIPOPROTEIDAEMIA

Research article

Derbeneva S.A.<sup>1,\*</sup><sup>1</sup> ORCID : 0000-0003-1876-1230;<sup>1</sup> FITZ Nutrition and Biotechnology, Moscow, Russian Federation

\* Corresponding author (sderbeneva[at]yandex.ru)

**Abstract**

In FSBIS "FRC Nutrition and Biotechnology" 956 patients with diseases of the cardiovascular system were examined, of whom 877 also had hyperlipoproteidaemia (types IIA, IIB or IV). An extended study of the metabolic and nutritional status of the patients was performed. Using the Spearman rank correlation method, correlations between the parameters of instrumental, laboratory diagnostics of PS and actual nutrition were found. In particular:

- HC and MT levels ( $r=0.27$ ,  $p<0.0001$ ), HC and OT intake ( $r=0.32$ ,  $p<0.0001$ ), LDL and TM ( $r=0.31$ ,  $p<0.0001$ );

- level of consumption of FAT and EF ( $r=0.31$ ,  $p<0.0001$ ), FAT and FDS ( $r=0.31$ ,  $p<0.0001$ );

- carbohydrate intake and serum uric acid concentration ( $r=0.23$ ,  $p<0.0001$ ).

The identified correlations confirm the assumption that there is a close interdependence of different components of nutritional status and actual nutrition of patients with CVD and HLD.

**Keywords:** nutritional status, dyslipidaemia, cardiovascular diseases, correlation analysis.

**Введение**

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), включающие ишемическую болезнь сердца (ИБС), цереброваскулярные заболевания и заболевания периферических сосудов, во всем мире относятся к наиболее распространенным неинфекционным заболеваниям. На долю которых, по оценкам экспертов, в мире приходится 31% всех смертей [6], [9], [12], [13]. При этом, Россия входит в число мировых лидеров по показателям заболеваемости и смертности от данной патологии. Распространенность ИБС, в частности, в нашей стране составляет 13,5%, что практически в 2 раза выше, чем в США [2], [7], [9].

На сегодняшний момент, на основании большого количества научных исследований, убедительно доказана прямая взаимосвязь между наличием у человека нарушений липидного обмена и развитием ССЗ [1], [2], [3], [4].

В соответствии с канонами доказательной медицины, разработаны способы коррекции нарушений липидного обмена с применением методов медикаментозного и немедикаментозного лечения. Благодаря этому наметилась тенденция к уменьшению частоты развития ССЗ и смертности от них.

Однако, это только первые успехи в борьбе с огромной проблемой. Для решения которой требуется жесткая коррекция ФР ССЗ и прежде всего достижение целевых значений липидограммы на индивидуальном уровне каждого конкретного человека.

Изучены алиментарные факторы риска ССЗ, в общем, и ДЛП, в частности [10]. Разработаны способы оптимизации рациона питания больных для борьбы с ними.

Но по-прежнему остается открытым вопрос углубленного изучения ПС пациентов с ДЛП, затрагивающий, не только анализ особенностей фактического питания данной категории больных, но и исследование их компонентного состава тела, параметров энергетического обмена и др. Это необходимо для комплексного решения проблемы, верификации всех нарушений ПС пациентов с ГЛП и разработки тактики полноценного лечения, включающего весь необходимый комплекс воздействия – достижение целевых уровней липидограммы (и прежде всего – ХС ЛПНП), коррекцию (при необходимости) массы тела, оптимизацию состава тела и энергетического обмена, коррекцию параметров гемодинамики и многое другое.

### Методы и принципы исследования

Исследование проведено в отделении сердечно-сосудистой патологии и диетотерапии этике ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». В него было включено 956 пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, у 877 из которых также была выявлена гиперлиппротеидемия (IIA, IIB или IV типов). В соответствии с программой GCP при проведении всех исследований было получено информированное согласие каждого пациента на участие в исследовании. На проведение исследований получено одобрение Комитета по этике ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии».

Всем пациентам, включенным в исследование, проведено расширенное исследование метаболического и пищевого статуса, включающее:

1. антропометрическое обследование, исследование компонентного состава тела, параметров энергетического обмена и обмена макронутриентов (белков, жиров и углеводов);
2. исследование биомаркеров метаболического статуса (показателей липидного, углеводного, белкового обмена, параметров системы ПОЛ-АОЗ, витаминно-минерального и гормонального статуса);
3. исследование фактического питания в домашних условиях [5].

С целью выявления статистически значимых взаимосвязей изучаемых параметров инструментальной диагностики пищевого и метаболического статуса, параметров лабораторной диагностики и фактического питания был проведен корреляционный анализ полученных данных с помощью метода ранговой корреляции Спирмена.

### Основные результаты

Результаты корреляционного анализа позволили выявить множественные статистически значимые взаимосвязи между изучаемыми показателями.

В частности, умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребляемого холестерина (по результатам исследования фактического питания) и массой тела (рисунок 1).

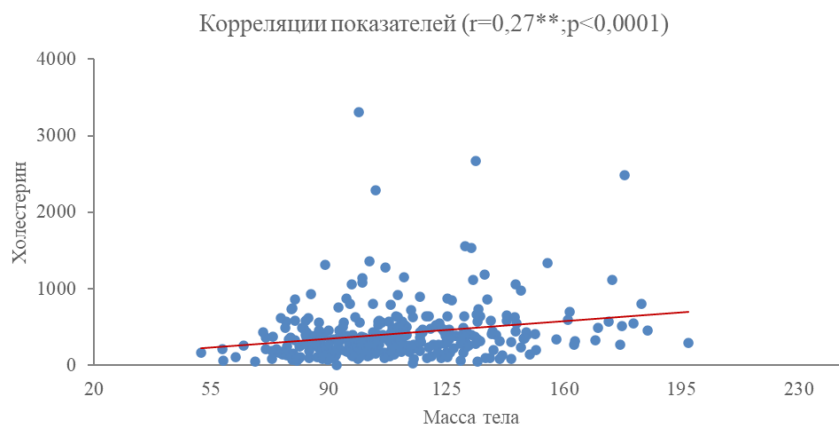


Рисунок 1 - Прямая корреляционная зависимость между уровнем холестерина пищи и массой тела пациентов  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.1>

Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребляемого холестерина пищи и объемом талии (рисунок 2).

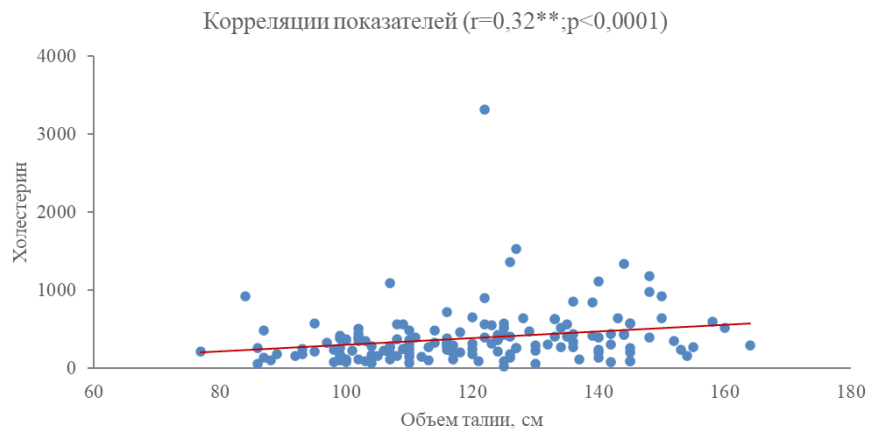


Рисунок 2 - Прямая корреляционная зависимость между уровнем холестерина пищи и объемом талии пациентов  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.2>

Прямую взаимосвязь между уровнем потребляемого железа и массой тела (рисунок 3).

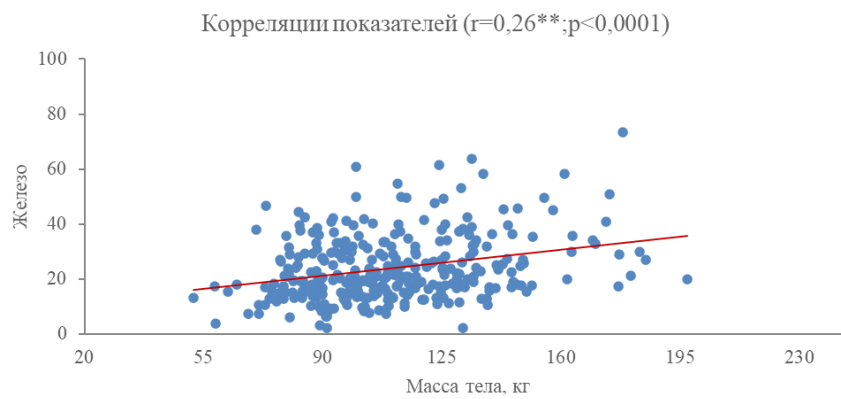


Рисунок 3 - Прямая корреляционная зависимость между уровнем железа пищи и массой тела  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.3>

Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребляемого витамина В<sub>1</sub> и объемом талии (рисунок 4).

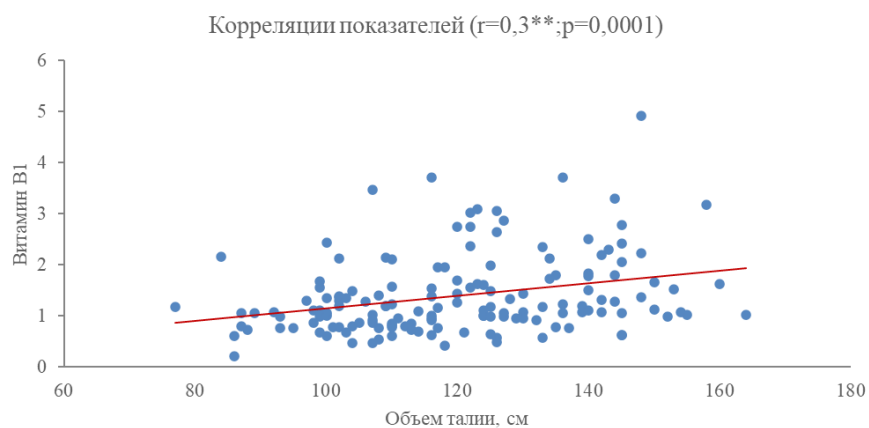


Рисунок 4 - Прямая корреляционная зависимость между уровнем витамина В<sub>1</sub> и обхватом талии  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.4>

Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребления насыщенных жирных кислот (НЖК) и тощей массой тела (рисунок 5).

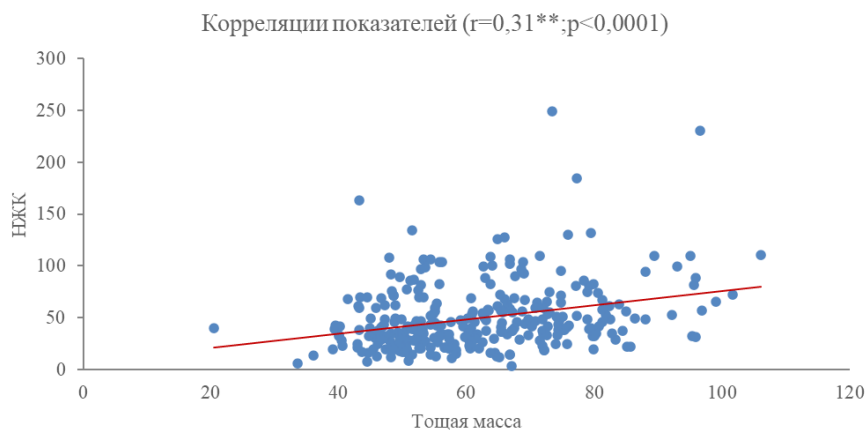


Рисунок 5 - Прямая корреляционная зависимость между уровнем потребления НЖК и тощей массой тела  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.5>

Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребления НЖК и мышечной массой тела (рисунок 6).  
Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребления фосфора и тощей массой тела (рисунок 7).

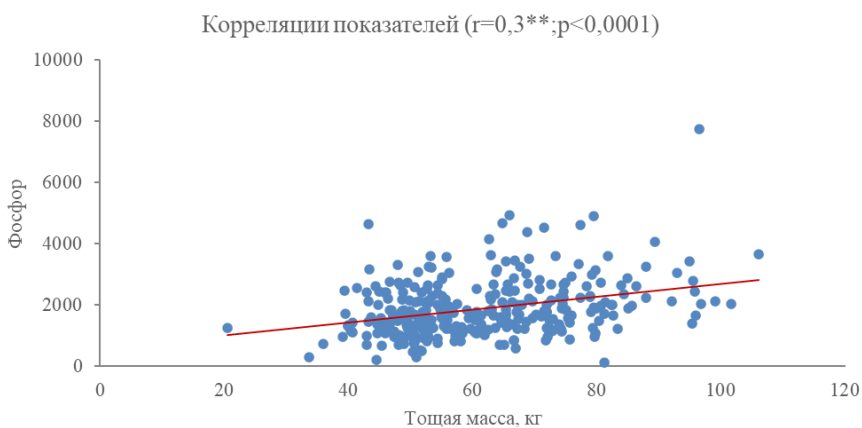


Рисунок 6 - Прямая корреляционная зависимость между уровнем потребления фосфора и тощей массой тела  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.6>

Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребления фосфора и общей жидкостью организма (рисунок 8).

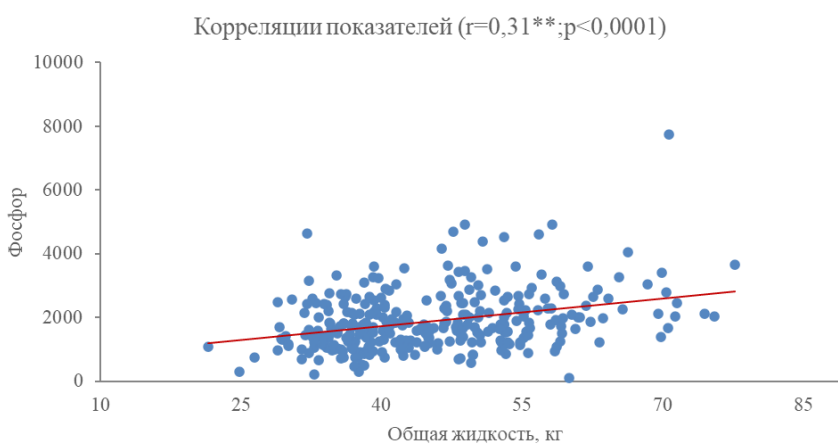


Рисунок 7 - Прямая корреляционная зависимость между уровнем потребления фосфора и общей жидкостью организма  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.7>

Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребления витамина В<sub>12</sub> и мышечной массой (рисунок 9).

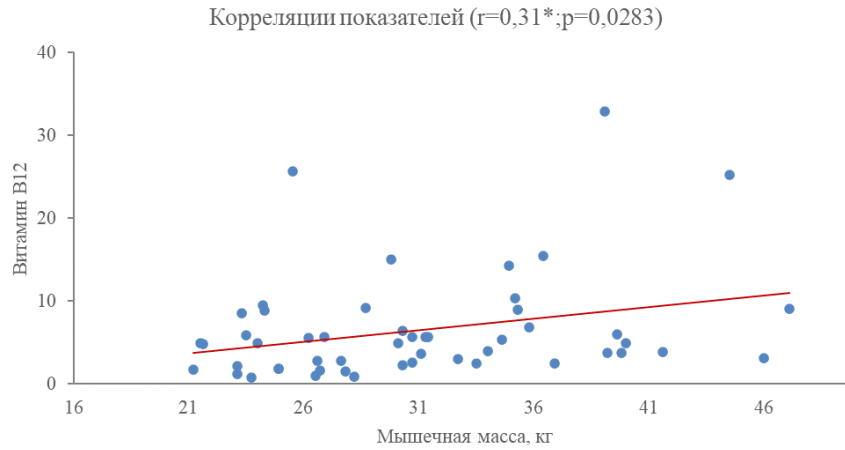


Рисунок 8 - Прямая корреляционная зависимость между уровнем потребления витамина В<sub>12</sub> и мышечной массой  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.8>

Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребления НЖК и энерготратами покоя (ЭП) (рисунок 10).

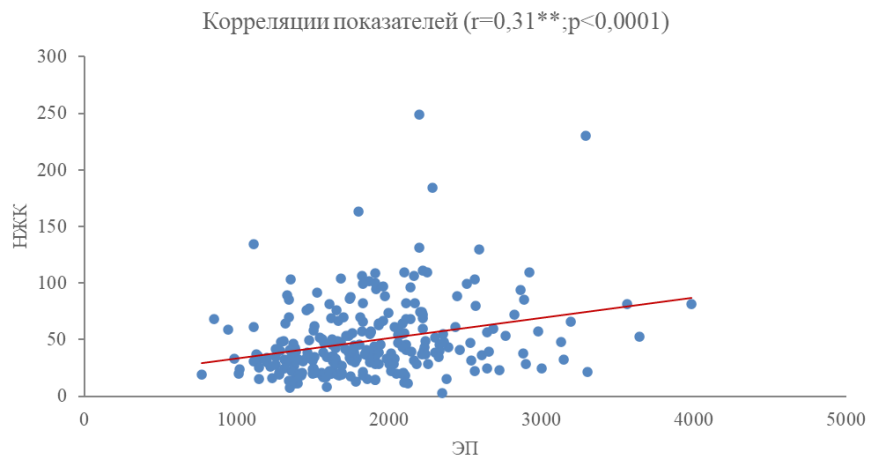


Рисунок 9 - Прямая корреляционная зависимость между уровнем потребления НЖК и ЭП  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.9>

Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребления НЖК и скоростью окисления белка (СОБ) (рисунок 11).

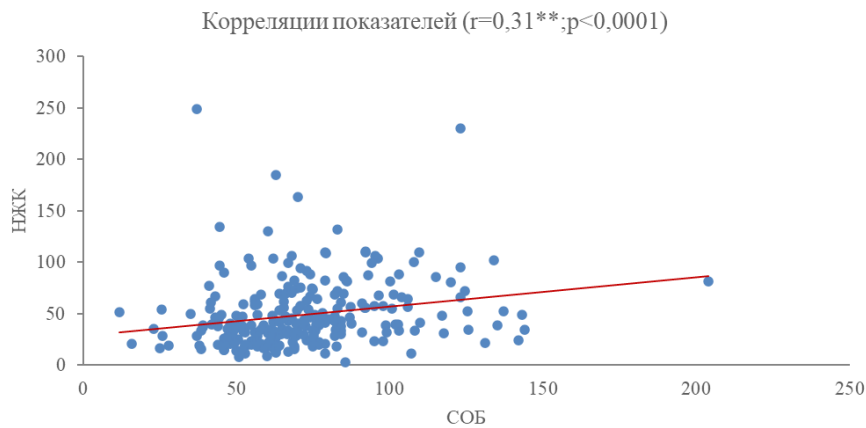


Рисунок 10 - Прямая корреляционная зависимость между уровнем потребления НЖК и СОБ  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.10>

Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребления натрия и скоростью окисления жиров т (СОЖ) (рисунок 11).

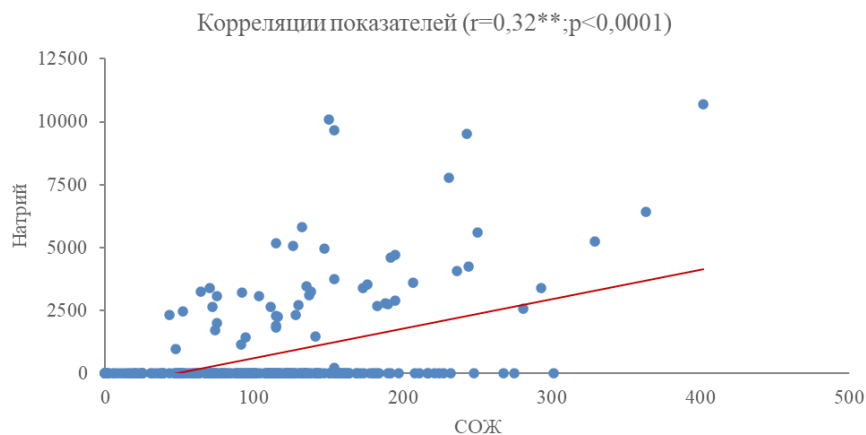


Рисунок 11 - Прямая корреляционная зависимость между уровнем потребления натрия и СОЖ  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.11>

Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребления фосфора и ЭП (рисунок 12).

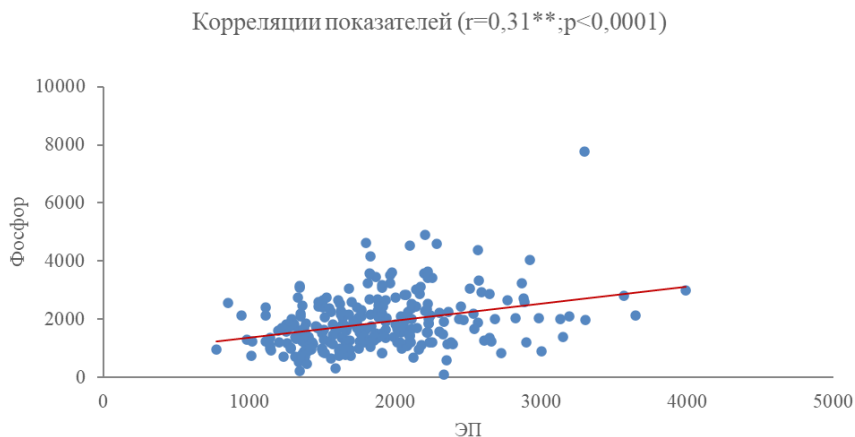


Рисунок 12 - Прямая корреляционная зависимость между потреблением фосфора и ЭП  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.12>

Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребления витамина В<sub>12</sub> и ЭП (рисунок 14).

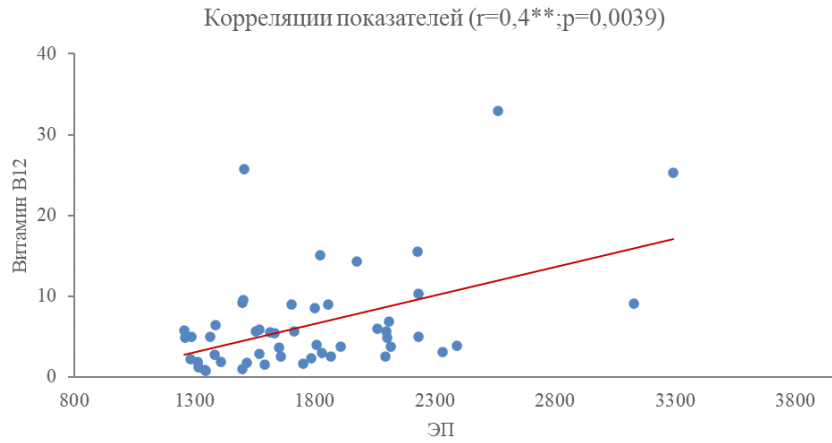


Рисунок 13 - Прямая корреляционная зависимость между потреблением витамина В<sub>12</sub> и ЭП  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.13>

Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребления витамина В<sub>6</sub> и СОЖ (рисунок 15).

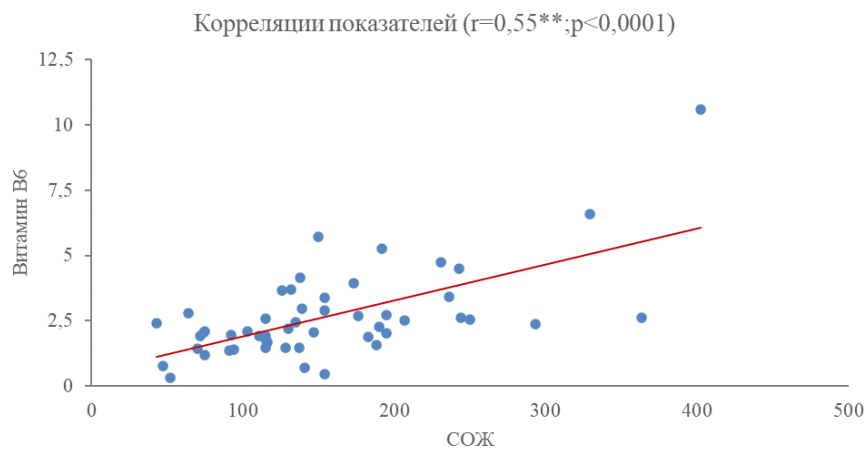


Рисунок 14 - Прямая корреляционная зависимость между потреблением витамина В<sub>6</sub> и СОЖ  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.14>

Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребления фолатов и СОЖ (рисунок 16).

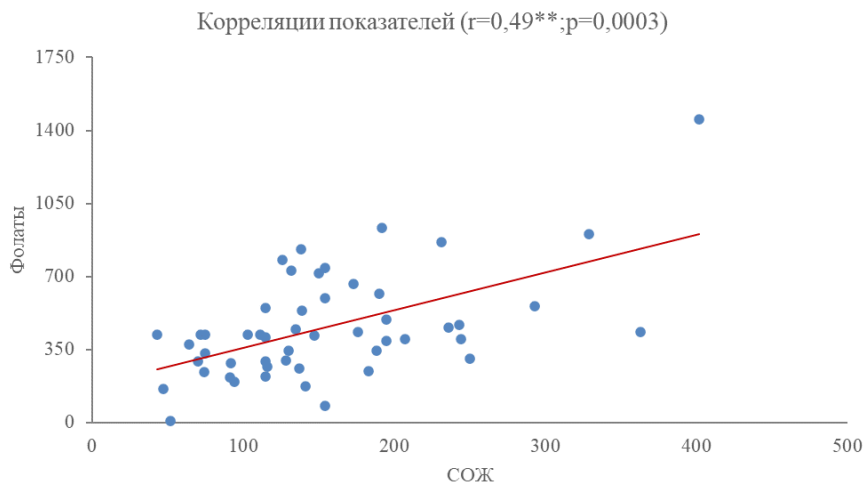


Рисунок 15 - Прямая корреляционная зависимость между потреблением витамина фолатов и СОЖ  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.15>

Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребления фолатов и СОБ (рисунок 17).

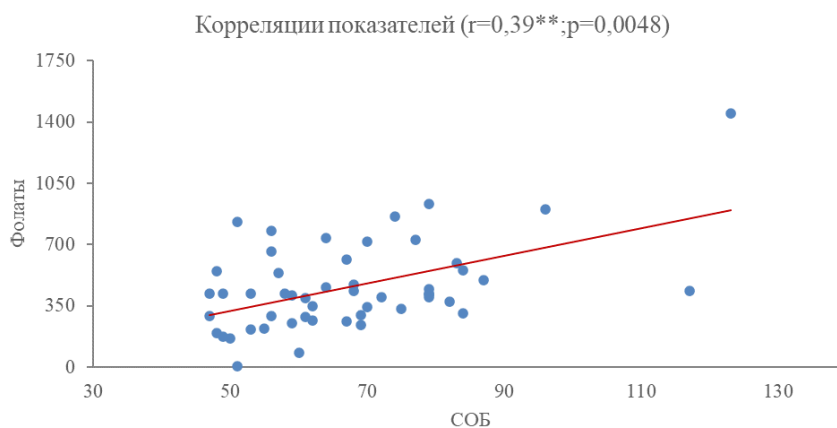


Рисунок 16 - Прямая корреляционная зависимость между потреблением витамина фолатов и СОБ  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.16>

Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребления фолатов и уровнем липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП) (рисунок 18).

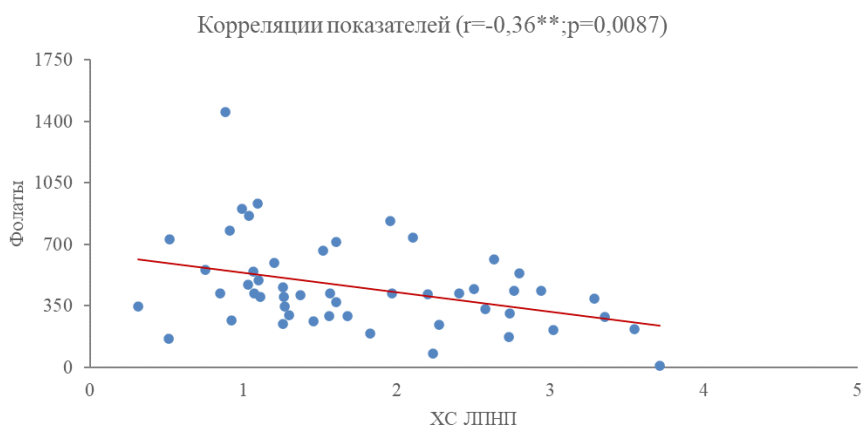


Рисунок 17 - Прямая корреляционная зависимость между потреблением фолатов и уровнем ХС ЛПНП  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.17>



Умеренную прямую взаимосвязь между уровнем потребления углеводов и уровнем мочевой кислоты (МК) в крови (рисунок 19).

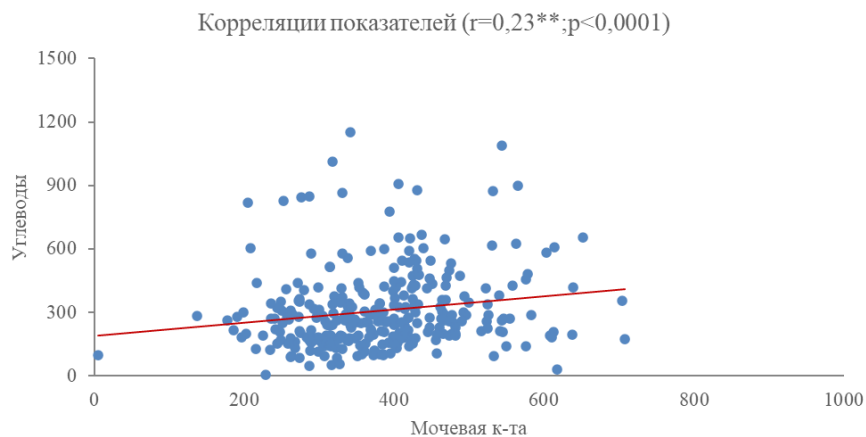


Рисунок 18 - Прямая корреляционная зависимость между потреблением углеводов и уровнем МК в крови  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.164.18>

### Заключение

Таким образом, в результате проведенного корреляционного анализа были выявлены множественные статистически значимые взаимосвязи между параметрами пищевого и метаболического статуса – параметрами фактического питания и состава тела, фактического питания и энергетического обмена, фактического питания и лабораторных исследований, состава тела и лабораторных исследований. Что подтверждает предположение о наличии тесной взаимозависимости разных компонентов пищевого статуса и требует комплексного подхода к его изучению и коррекции.

### Финансирование

Источник финансирования – федеральный бюджет.  
Исследование проведено в рамках госзадания ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» – тема НИР № FGMF-2022-0005.

### Благодарности

Погожевой Алле Владимировне – доктору медицинских наук, профессору, ведущему научному сотруднику ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии».

### Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

### Funding

The source of funding is the federal budget. The study was carried out within the framework of the state task of the Federal State Budgetary Institution "Federal Research Center for Nutrition and Biotechnology" – research topic No. FGMF-2022-0005.

### Acknowledgement

The author expresses their gratitude to Pogozheva Alla Vladimirovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Senior Researcher of FSBIS "FRC Nutrition and Biotechnology".

### Conflict of Interest

None declared.

### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

### Список литературы / References

1. Батулин А.К. Структура питания населения России на рубеже XX и XXI столетий / А.К. Батулин, А.Н. Мартинчик, А.О. Камбаров // Вопросы питания. — 2020. — Т. 89. — № 4. — С. 60-70. — DOI: 10.24411/0042-8833-2020-10042.
2. Ежов М.В. Нарушения липидного обмена. Клинические рекомендации 2023 / М.В. Ежов, В.В. Кухарчук, И.В. Сергиенко [и др.] // Российский кардиологический журнал. — 2023. — Том 28. — №5. — 5471 с. — DOI: 10.15829/1560-4071-2023-5471.
3. Карамнова Н.С. Гендерные различия в характере питания взрослого населения Российской Федерации. Результаты эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ / Н. С. Карамнова, С. А. Шальнова, В. И. Тарасов [и др.] // Российский кардиологический журнал. — 2019. — №6. — С. 66-72. — DOI: 10.15829/1560-4071-2019-6-66-72.
4. Погожева А.В. Изучение ассоциации питания с риском сердечно-сосудистых заболеваний / А.В. Погожева // Медицинский совет. — 2021. — № 4. — С. 17-24.

5. Тутельян В. А. Фактическое питание человека. Сбор, обработка и анализ данных (Анализ состояния питания человека) / В.А. Тутельян, А.К. Батурин, А.В. Погожева [и др.] // Программа ЭВМ. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2004610397. — Дата регистрации: 09.02.2004.
6. European Heart Network. European cardiovascular disease statistics 2017. — URL: <http://www.ehnheart.org/cvd-statistics.html> (accessed: 10.04.2024)
7. Grundy S.M. 2018 AHA/ACC/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCNA guideline on the management of blood cholesterol: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on clinical practice guidelines / S.M. Grundy, N.J. Stone, A.L. Bailey [et al.] // J Am Coll Cardiol. — 2019. — Vol. 73. — P. 3168-209. — DOI: 10.1016/j.jacc.2018.11.003
8. Lawton J.S. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines / J.S. Lawton, J.E. Tamis-Holland, S. Bangalore [et al.] // Circulation. — 2022. — Vol. 145(3). — P. e18-e114. — DOI: 10.1161/CIR.0000000000001038.
9. Pearson G.J. 2021 Canadian Cardiovascular Society Guidelines for the Management of Dyslipidemia for the Prevention of Cardiovascular Disease in Adults / G.J. Pearson, G. Thanassoulis, T.J. Anderson [et al.] // Can J Cardiol. — 2021. — Vol. 37. — №. 8. — P. 1129-1150. — DOI: 10.1016/j.cjca.2021.03.016.
10. PURE Study Protocol. — PURE (Prospective Urban and Rural Epidemiological Study). — URL: <https://www2.phri.ca/pure/purestudy-protocol/> (accessed: 10.04.2024).
11. Visseren F.L.J. ESC National Cardiac Societies; ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice / F.L.J. Visseren, F. Mach, Y.M. Smulders [et al.] // Eur Heart J. — 2021. — Vol. 42. — № 34. — P. 3227-3337. — DOI: 10.1093/eurheartj/ehab484.
12. World Health Organization. — Non communicable Diseases: Risk Factors. The Global Health Observatory. — 2021. — URL: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/ncd-risk-factors> (accessed: 10.04.2023)
13. World Heart Federation. — Cardiovascular Risk Factors. — URL: <https://www.world-heart-federation.org/resources/risk-factors/> (accessed: 10.04.2020).

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Baturin A.K. Struktura pitaniya naseleniya Rossii na rubezhe HKH i HKHI stoletij [The structure of nutrition of the Russian population at the turn of the XX and XX centuries] / A.K. Baturin, A.N. Martinchik, A.O. Kambarov // Voprosy pitaniya [Nutrition issues]. — 2020. — V. 89. — № 4. — P. 60-70. — DOI: 10.24411/0042-8833-2020-10042 [in Russian].
2. Ezhov M.V. Narusheniya lipidnogo obmena. Klinicheskie rekomendacii 2023 [Disorders of lipid metabolism. Clinical guidelines 2023] / M.V. Ezhov, V.V. Kuharchuk, I.V. Sergienko [et al.] // Rossijskij kardiologicheskij zhurnal [Russian Journal of Cardiology]. — 2023. — V. 28. — №5. — 5471 p. — DOI: 10.15829/1560-4071-2023-5471 [in Russian].
3. Karamnova N.S. Gendernye razlichiya v haraktere pitaniya vzroslogo naseleniya Rossijskoj Federacii. Rezul'taty epidemiologicheskogo issledovaniya ESSE-RF [Gender differences in the nature of nutrition of the adult population of the Russian Federation. The results of the epidemiological study of the ESSAY-RF] / N. S. Karamnova, S. A. SHal'nova, V. I. Tarasov [et al.] // Rossijskij kardiologicheskij zhurnal [Russian Journal of Cardiology]. — 2019. — №6. — P. 66-72. — DOI: 10.15829/1560-4071-2019-6-66-72 [in Russian].
4. Pogozheva A.V. Izuchenie associacii pitaniya s riskom serdechno-sosudistyh zabolevanij [Studying the association of nutrition with the risk of cardiovascular diseases] / A.V. Pogozheva // Medicinskij sovet [Medical advice]. — 2021. — № 4. — P. 17-24 [in Russian].
5. Tutel'yan V. A. Fakticheskoe pitanie cheloveka. Sbor, obrabotka i analiz dannyh (Analiz sostoyaniya pitaniya cheloveka) [The actual nutrition of a person. Data collection, processing and analysis (Analysis of human nutrition status)] / V.A. Tutel'yan, A.K. Baturin, A.V. Pogozheva [et al.] // Programma EVM. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlya EVM № 2004610397 [The computer program. Certificate of state registration of the computer program No. 2004610397]. — Date of registration: 09.02.2004 [in Russian].
6. European Heart Network. European cardiovascular disease statistics 2017. — URL: <http://www.ehnheart.org/cvd-statistics.html> (accessed: 10.04.2024)
7. Grundy S.M. 2018 AHA/ACC/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCNA guideline on the management of blood cholesterol: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on clinical practice guidelines / S.M. Grundy, N.J. Stone, A.L. Bailey [et al.] // J Am Coll Cardiol. — 2019. — Vol. 73. — P. 3168-209. — DOI: 10.1016/j.jacc.2018.11.003
8. Lawton J.S. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines / J.S. Lawton, J.E. Tamis-Holland, S. Bangalore [et al.] // Circulation. — 2022. — Vol. 145(3). — P. e18-e114. — DOI: 10.1161/CIR.0000000000001038.
9. Pearson G.J. 2021 Canadian Cardiovascular Society Guidelines for the Management of Dyslipidemia for the Prevention of Cardiovascular Disease in Adults / G.J. Pearson, G. Thanassoulis, T.J. Anderson [et al.] // Can J Cardiol. — 2021. — Vol. 37. — №. 8. — P. 1129-1150. — DOI: 10.1016/j.cjca.2021.03.016.
10. PURE Study Protocol. — PURE (Prospective Urban and Rural Epidemiological Study). — URL: <https://www2.phri.ca/pure/purestudy-protocol/> (accessed: 10.04.2024).
11. Visseren F.L.J. ESC National Cardiac Societies; ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice / F.L.J. Visseren, F. Mach, Y.M. Smulders [et al.] // Eur Heart J. — 2021. — Vol. 42. — № 34. — P. 3227-3337. — DOI: 10.1093/eurheartj/ehab484.

12. World Health Organization. — Non communicable Diseases: Risk Factors. The Global Health Observatory. — 2021. — URL: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/ncd-risk-factors> (accessed: 10.04.2023)
13. World Heart Federation. — Cardiovascular Risk Factors. —URL: <https://www.world-heart-federation.org/resources/risk-factors/> (accessed: 10.04.2020).