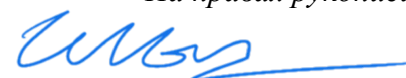


На правах рукописи



Лопухова Ирина Владимировна

**Гигиеническая оценка алиментарного риска нарушений липидного обмена у людей
молодого возраста**

3.2.1. Гигиена

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2025

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Королев Алексей Анатольевич

Официальные оппоненты:

Горелова Жанетта Юрьевна – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное автономное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации, главный научный сотрудник

Тапешкина Наталья Васильевна – доктор медицинских наук, доцент, Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра гигиены, эпидемиологии и здорового образа жизни, профессор кафедры

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «28» октября 2025 г. в 10:00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.18 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119435, Москва, ул. Большая Пироговская, д. 2, стр. 2.

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной учебной библиотеке ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д. 37/1 и на сайте организации <https://www.sechenov.ru>
Автореферат разослан «__» _____ 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
диссертационного совета **ДСУ 208.001.18**
кандидат медицинских наук, доцент

Полибин Роман Владимирович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Сбалансированное питание, обеспечивая оптимальный уровень метаболических процессов, является одним из основных факторов первичной профилактики хронических неинфекционных заболеваний, патогенез которых связан с развитием атеросклероза, сахарного диабета 2-ого типа, избыточной массы тела и ожирения (Тутельян В.А. и соавт., 2019; Макарова И.О., 2023; Попов В. И. и соавт., 2024; Мартинчик А. Н. и соавт., 2024). Одним из самых распространенных алиментарных дисбалансов в питании населения развитых стран является избыточное поступление с рационом общего жира в сочетании с нарушением его композиционного состава. При этом возникает опасность развития гиперхолестеринемии, дислипидемии и, в конечном итоге, метаболического синдрома (Дюбкова-Жерносек Т.П., 2020; Погожева А.В. и соавт., 2022; Coniglio, S., 2023; Мартинчик А. Н. и соавт., 2024).

В настоящее время жиры рассматриваются в качестве ключевого компонента, влияющего на рост и развитие организма в детском и подростковом возрасте, являясь вместе с тем одним из факторов, играющих роль в развитии ряда хронических неинфекционных заболеваний в зрелом возрасте (Тутельян В.А. и соавт., 2019; Givens I. et al., 2020; Meijaard E. et al., 2022; Yang Z. et al., 2023).

Важность жирового компонента рациона подтверждается созданием международной организации по изучению жиров и жирных кислот, и их воздействия на человеческий организм – International Society for the Study of Fatty Acids and Lipids (ISSFAL).

На ключевом совещании экспертов ФАО/ВОЗ по жирам в питании человека (Joint FAO/WHO Expert Consultation on fats and fatty acids in human nutrition, 2010) было уделено особое внимание отдельным жирным кислотам, а также проблемам их нормирования и обеспечению достаточного поступления с пищей. В своем докладе эксперты ФАО подчеркивают необходимость изучения питания различных групп населения, уделяя пристальное внимание не жирам в целом, а отдельным жирным кислотам и их соотношению в рационе ввиду высокой значимости отдельных групп жирных кислот и их представителей в обеспечении оптимального метаболизма.

В этой связи большую актуальность приобретает изучение полиненасыщенных жирных кислот, в частности семейства омега-3 и омега-6 ввиду полученных доказательств их эффективности в снижении риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета 2-ого типа (Burr et al., 1989; Gissi-Hf, 2008; Mozaffarian and Rimm, 2006; Yokoyama et al., 2007; Александров А.А., 2004; Тутельян В.А. и соавт., 2019; Исакова, Д.Н. и соавт., 2021; Погожева А.В., Дербенева С.А., 2022).

Степень разработанности темы исследования

За последние годы проведен ряд научных исследований по изучению фактического питания отдельных групп населения, в том числе детей и людей молодого возраста.

В опубликованных работах по гигиенической оценке фактического питания, особое внимание уделялось таким вопросам как, влияние алиментарного фактора на здоровье студентов с учетом регионального компонента, на возникновение хронических неинфекционных заболеваний, расчет величины суточного поступления основных макронутриентов (белков, жиров, углеводов) и микронутриентов (витаминов, минеральных веществ) с рационом студентов, оценке фактического питания и пищевого статуса у студентов, имеющих разные показатели физического развития. (указать авторов)

При этом в доступной литературе нет научных данных о комплексной структурной оценке жирового компонента рациона, включая количественные и качественные (пропорциональные) характеристики жирнокислотного состава (НЖК, МНЖК, ПНЖК, омега-3 и омега-6 ПНЖК, транс-изомеры жирных кислот) в сочетании с жирорастворимыми витаминами с последующей оценкой потенциального риска различных липидных дисбалансов.

Цель и задачи исследования

На основе гигиенической оценки структуры жирового компонента рациона проанализировать потенциальный алиментарный риск возникновения нарушений липидного обмена и разработать подходы по оптимизации питания.

Задачи исследования:

1. Изучить фактическое питание людей молодого возраста (на примере студентов медицинского университета) методами воспроизведения.
2. Оценить структуру жирового компонента и ассоциированных с ним витаминов изученных рационов, и провести анализ дисбалансов .
3. Определить вклад основных пищевых источников липидных компонентов в жировую структуру рациона.
4. Установить критерии распределения по степени потенциального риска нарушений жирового метаболизма в зависимости от сочетания действующих алиментарных факторов и сформировать на этой основе группы риска.
5. Разработать оптимальные рационы для организованного и неорганизованного питания, комплексно сбалансированные, в том числе по всем нормируемым липидным компонентам.

Научная новизна

Впервые проведено исследование на основе комбинации двух методов воспроизведения (трехкратного 24-часового и частотного) по изучению фактического питания студентов с комплексной оценкой поступления с рационом большинства нормируемых липидных

компонентов и жирорастворимых витаминов и анализу установленных дисбалансов как на основе традиционного сравнения с нормами физиологической потребности, так и с использованием предложенной методики установления степени потенциального риска развития нарушений липидного обмена.

В результате проведенных исследований получены приоритетные данные о характеристиках дисбаланса жировых компонентов, установлены степени избыточного поступления с рационом общего жира, НЖК и трансизомеров и недостаточного поступления ПНЖК, ЭПК и ДГК и витаминов Е, А и К.

Проведен подробный гигиенический анализ причинно-следственных связей между установленными дисбалансами липидных компонентов рациона и уровнями включения в рацион основных пищевых источников жиров и жирорастворимых витаминов, как по количественным характеристикам (еженедельное поступление и величина порции), так и с учетом композиционного состава различной жировой продукции.

Впервые установлена прямая зависимость между уровнем профессионального медицинского образования и сбалансированностью липидных компонентов рациона. Отмечено существенное увеличение количества источников длинноцепочечных омега-3 ПНЖК (ЭПК и ДГК) в рационе студентов старших курсов, что, очевидно, связано с эффективным действием образовательной среды, формирующей активные навыки практического применения профессиональных знаний в области рационального и сбалансированного питания.

Теоретическая и практическая значимость работы

Разработан и обоснован новый методический подход к гигиенической оценке потенциального алиментарного риска на основании изучения фактического питания с последующим количественным анализом структуры липидных компонентов и уровня их сбалансированности, с установлением причинно-следственной связи между дисбалансом жиров и структурой продуктового набора для последующей оптимизации рациона.

На основе гигиенического анализа определены критерии степени потенциального риска возникновения нарушений липидного обмена, связанного с сочетанием доказанных и высоковероятных алиментарных факторов (ВОЗ, 2003), разнопланово влияющих на устойчивость липидного гомеостаза.

Сформирована база данных по содержанию в рационах студентов ЭПК и ДГК для регистрации в Роспатенте.

Разработаны и размещены в свободном доступе https://www.sechenov.ru/upload/iblock/2f9/bqesp5cygk791rleabuy9zk3uzpv81k0/Ratsiony_-_sbalansirovannyye-po-vsem-lipidnym-komponentam_2025_1.pdf сбалансированные, в том числе по жировому компоненту, 5-7 дневные рационы, рекомендуемые к использованию при

организации профилактического питания различной формы организации: «Варианты сбалансированного пятидневного рациона для организованного питания детей 3-6 лет, посещающих ДОУ» и «Варианты сбалансированного семидневного рациона для неорганизованного питания людей с энергозатратами 2200-2500 ккал». При их использовании будут обеспечены рекомендуемые уровни ежедневного потребления липидных компонентов рациона в рамках ежедневного меню.

Методология и методы исследования

В работе были использованы гигиенические, аналитические и статистические методы исследования. Полученные результаты представлены в главах собственных исследований. На основе анализа результатов исследования сформулированы выводы.

Положения, выносимые на защиту

1. Дисбаланс липидных компонентов, установленный в рационах большинства респондентов, характеризуется избытком общего жира и НЖК в сочетании с дефицитным поступлением ПНЖК, ЭПК и ДГК, витаминов Е, А, К, имеет причинно-следственные связи с определенным перечнем источников липидных компонентов продуктового набора и отличается с различной степенью достоверности по подгруппам, выделенным с учетом возрастным (образовательным) и гендерных различий, и распределения респондентов по индексу массы тела .

2. Критериями установления степени потенциального риска возникновения нарушений липидного обмена и отнесения респондентов к группам максимального, высокого, среднего и низкого риска является сочетание в рационе доказанных и высоковероятных алиментарных факторов, имеющих патогенетический или профилактический вектор влияния на эффективность поддержания оптимального жирового метаболизма и антиатерогенный статус.

3. В рамках сбалансированного рациона может быть достигнута оптимальная структура пищевых источников липидных компонентов в соответствии с нормой физиологической потребности, что является практическим инструментом первичной профилактики алиментарно-зависимых заболеваний, включая сердечно-сосудистые патологии.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Научные положения диссертации соответствуют паспорту специальности ВАК 3.2.1. Гигиена, включая пункты 1 (изучение общих закономерностей воздействия факторов окружающей среды на здоровье человека и разработки методических подходов для их анализа) и 5 (исследование качества пищевых продуктов, их влияния на человеческий организм, разработка гигиенических стандартов, санитарных норм и рекомендаций по их производству, хранению и использованию, а также оптимизация структуры и режимов питания с целью улучшения здоровья населения).

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность полученных результатов подтверждается достаточным объемом проведенных исследований и использованием адекватных методов статистической обработки данных.

Результаты исследования были доложены и обсуждены на научных конференциях: Международная конференция для молодых ученых и студентов «Проблемы фундаментальной медицины и биологии» (19-20 декабря 2019 года, Кемерово); VII Международный молодежный научный медицинский форум «Белые Цветы», приуроченный к столетию ТАССР и 75-летию Победы в Великой Отечественной войне (25 ноября 2020 года, Казань); VIII Международный молодежный научный медицинский форум «Белые Цветы», посвященный 120-летию студенческого научного общества имени Ирины Андреевны Студенцовой (14-16 апреля 2021 года, Казань); IV Национальный симпозиум «Единое здоровье» (27-28 апреля 2021 года, Ростов-на-Дону); V Всесоюзная конференция молодых ученых по вопросам профилактической медицины и общественного здоровья (19 мая 2021 года, Москва); XIII Всероссийская конференция молодых специалистов Роспотребнадзора на тему «Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены» (15-17 сентября 2021 года, Екатеринбург); Ежегодная всероссийская конференция с международным участием, рассматривающая профилактику инфекционных и неинфекционных заболеваний (20-22 октября 2021 года, Москва); VI Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых (18 мая 2022 года, Москва), XVIII Всероссийский конгресс с международным участием «Нутрициология и диетология для здоровьесбережения населения России», посвященный 300-летию Российской академии наук (13–14 ноября 2023 года, Москва).

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты проведенных исследований интегрированы в образовательный процесс кафедры экологии человека и гигиены окружающей среды Института общественного здоровья имени Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) в рамках учебной дисциплины Гигиена питания для студентов 5-го и 6-го курсов, обучающихся по специальности медико-профилактическое дело.

Личный вклад автора

Автор самостоятельно собирал и проводил анализ научной литературы по тематике исследования, также автором были сформулированы цель и задачи исследования, составлена программа работы, проведен сбор и анализ полученных результатов. Лично автором была проведена обработка анкет-опросников. Это позволило подтвердить корректность и полноту полученных нами сведений, а также впоследствии использовать их в качестве основы для

формулирования научных практических рекомендаций. На девяносто процентов все научные доклады, а также прочие публикации, которые были подготовлены в рамках создания настоящего диссертационного исследования, формировались непосредственно автором.

Публикации по теме диссертации

По результатам проведенного исследования автором опубликовано 12 печатных работ, из них 1 научная статья в издании, включенном в Перечень ВАК и 2 статьи в журналах, индексируемых в базе Scopus, 9 публикаций в сборниках материалов всероссийских и международных научных конференций.

Структура и объем диссертации

Диссертация представлена на 133 страницах машинописного текста и включает введение, обзор научной литературы, главу, посвященную материалам и методам исследования, четыре главы собственного исследования, обсуждение результатов и заключение, выводы, список сокращений и условных обозначений, список литературы и 5 приложений. Список литературы насчитывает 152 источника, из которых 32 отечественных и 120 зарубежных. Работа иллюстрирована 89 таблицами (из них 3 в Приложениях) и 13 рисунками (из них 2 в Приложениях).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Совокупное количество опрошенных студентов составляет 340 человек, при этом все участники были отобраны из числа тех, кто проходит обучение на разных курсах и на разных специальностях, направлениях подготовки Сеченовского Университета. Каждый респондент предоставил письменное согласие на участие в исследовании. Исследование одобрено локально этическим комитетом Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (протокол № 04-20 от 11.03.2020 г.). По итогам анкетирования получено 1691 анкет (1358 анкет по результатам метода 24 – часового воспроизведения, 333 анкет – частотным методом. Из-за некорректного заполнения (неточные сведения о съеденных блюдах, объемах порций и местах приготовления пищи) отбракованы 121 анкета. Таким образом, было обработано 1570 анкет от 314 студентов, что является репрезентативной выборкой. Участники исследования были сгруппированы по возрастным, гендерным признакам и по показателю индекса массы тела (ИМТ).

Разработанный в соответствии с поставленными задачами дизайн исследования представлен в Таблице 1.

Таблица 1 – Дизайн исследования

Задача исследования	Объект изучения	Единицы наблюдения и объем исследования	Методы исследования
Оценить уровень поступления липидных компонентов и частоту включения значимых пищевых источников жирового компонента рациона	Рацион студентов	Студенты 1,5,6 курсов n=340	24-часовое воспроизведение питания, частотный метод воспроизведения питания, статистическая обработка результатов
Изучить влияние гендерного, возрастного факторов, индекса масса тела на уровни поступления и приоритетные продукты-источники липидных компонентов	Рацион студентов	Группы сравнения: 1) женщины, n=237 и мужчины, n=77 2) студенты 1 курса, n=82 и студенты 5,6 курсов, n=232 3) недостаточная масса тела, n=36, нормальная масса тела, n=218 и избыточная масса тела, n=60.	24-часовое воспроизведение питания, статистическая обработка результатов

Количественная оценка потребления липидов и их компонентов проводилась с использованием метода трехкратного 24-часового воспроизведения (анализировались два будних дня и один выходной день). Сбор и анализ данных осуществлялся с помощью стандартного опросника, с расширительными вопросами в соответствии с целями данного исследования. Для оценки количества потребляемой пищи использовался альбом порций продуктов и блюд. Объем жидких и сыпучих продуктов оценивался в чашках, стаканах, тарелках и ложках с установленным объемом, соответствующим определенному количеству пищи. Когда участники ели в столовой или кафе, размеры порций определялись по меню.

Для определения частоты потребления пищевых источников липидов и липидных компонентов применялся частотный метод изучения фактического питания. Структура опросника включала перечень жировых продуктов, в том числе источников скрытого жира. При этом, опросник предусматривал регистрацию дополнительного приема витаминов и комплексов, содержащих липидные компоненты, в составе биологически активных добавок или фармпрепаратов.

Расчет нутриентограммы проводился по базам данных химического состава пищевых продуктов Finnish Institute for Health and Welfare (Fineli), содержащим все изучаемые компоненты.

Исходные данные, которые были получены при проведении исследования, подвергались статистической обработке. Для анализа количественных показателей использовалась процедура

группировки, результатом которой стали вариационные ряды. На основании построенных вариационных рядов были рассчитаны средние арифметические значения (M), стандартные отклонения (SD), медиана (Me), квартили (Q1, Q2, Q3). Средние величины сравнивались друг с другом с помощью критерия Стьюдента. Значения, рассчитанные с использованием критерия Стьюдента, сравнивали с критическими величинами для проверки достоверности различий. При этом был выбран уровень значимости $p < 0,05$. Чтобы сопоставить друг с другом выборки, имеющие независимый характер, был использован U-критерий Манна-Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Гигиеническая оценка сбалансированности жирового компонента в рационах студентов

Для изучения факторов, влияющих на поступление липидов и разнообразие продуктов, их содержащих, были сформированы две группы сравнения, различающиеся по половому признаку участников. Таким образом, в состав первой группы были включены двести тридцать семь женщин, чей средний возраст составлял 21,2 года. В состав второй группы были включены семьдесят семь мужчин, чей средний возраст равнялся 22,1 года.

При анализе процентного соотношения липидных компонентов в рационе участников двух групп установлено, что средние показатели общего жира и насыщенных жирных кислот в обоих случаях превышают физиологически допустимые уровни, вне зависимости от пола (Таблицы 2-3).

Таблица 2 – Поступление жировых компонентов с рационом у женщин и мужчин, (M±m)

Группа сравнения	Общий жир, г	НЖК, г	МНЖК, г	ПНЖК, г
женщины	70,5 ± 23,2	24,8±11,9	23±10,3	13,8±7,4
мужчины	84,2±23,3	27±11,1	26±10,6	16±8

Таблица 3 – Процентный вклад жировых компонентов в энергоценность рациона у женщин и мужчин (%)

Группа сравнения	n	Поступающая с пищей энергия, ккал (M±m)	% Липидных компонентов от энергоценности суточного рациона (M±m)			
			Общий жир	НЖК	МНЖК	ПНЖК
женщины	237	1618± 605	43±7,4	15±3,5	13,7±2,7	8,6±3,6
мужчины	77	1788± 428	42±7	14±2,9	14,2±3	8,7±2,8

В ходе исследования было установлено, что только у 5% респондентов в каждой группе уровень потребления общего жира соответствует рекомендуемым нормам. Потребление насыщенных жирных кислот до 10% от энергоценности суточного рациона зарегистрировано лишь у 8% женщин и 6% мужчин. Рекомендуемый уровень потребления полиненасыщенных

жирных кислот отмечен у 45% участников исследования в каждой сравниваемой группе. При изучении поступления мононенасыщенных жирных кислот выявлены достоверные различия: у 93% женщин этот показатель соответствует физиологической потребности, тогда как среди мужчин норма достигается лишь у 75% (Рисунок 1).

При анализе структуры потребления жиров и насыщенных жирных кислот среди женщин и мужчин, установлено, что источниками общего жира и НЖК являются одинаковые продукты вне зависимости от пола: твердые сыры, молочный шоколад, мясная продукция (сырокопченые и вареные колбасы, ветчина), куриные яйца, сливочное масло и майонез. Вместе с тем, рацион трети представительниц женского пола включал еще и жирный творог, четверть женщин регулярно употребляла кондитерские изделия – торты и пирожные. Среди мужчин примерно треть участников потребляли блюда быстрого питания, преимущественно мясные гамбургеры.

Проведенный сравнительный анализ продуктов-источников ПНЖК показал, что наиболее часто встречающимися источниками полиненасыщенных жирных кислот в питании двух групп сравнения являлись подсолнечное масло, рыба, майонез, орехи, семечки, пицца и оливковое масло. Дополнительно, в рационах женщин отмечались такие блюда, как картофель фри и роллы «Филадельфия», содержащие слабосоленый лосось.

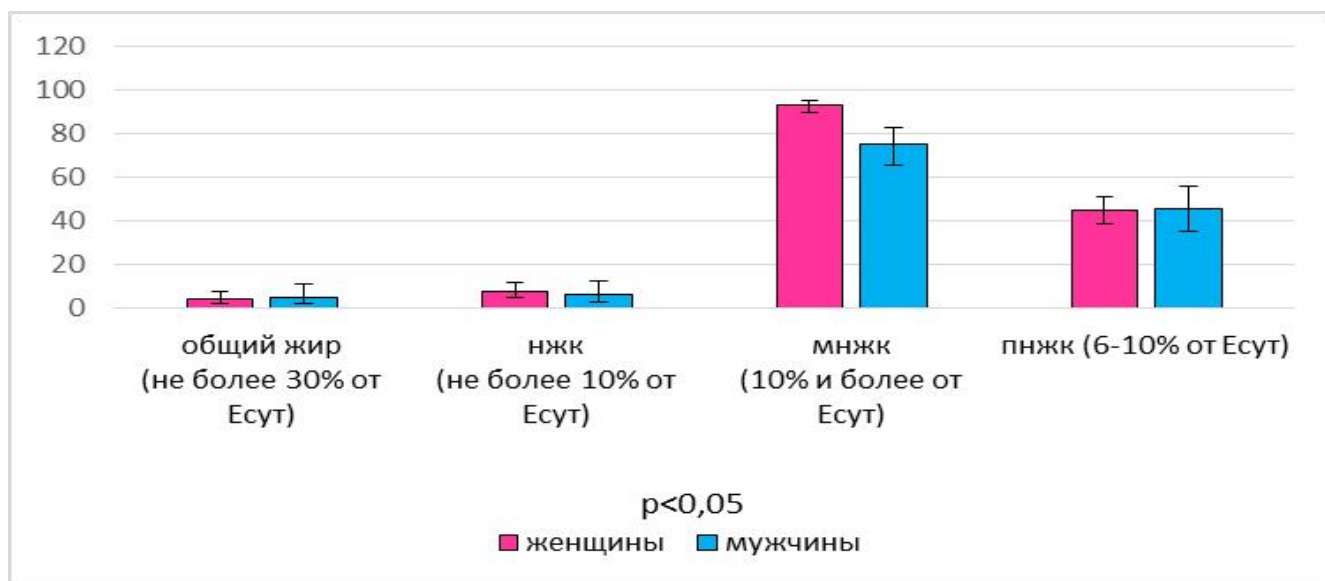


Рисунок 1 – Доля женщин и мужчин, получающих с рационом общий жир, НЖК, МНЖК и ПНЖК на уровне физиологической потребности (%)

В результате исследования выявлено наличие дисбаланса в липидном составе рациона студентов обеих исследуемых групп, независимо от пола. Установлено, что гендерный фактор оказывает влияние на уровень потребления мононенасыщенных жирных кислот: у большинства женщин этот уровень соответствовал физиологической потребности. Статистически значимые

половые различия в основных источниках общего жира, насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот выявлены не были.

Для проведения сравнительного анализа с целью изучения модификаций в питании студентов в течение учебы в медицинском университете были сформированы две группы. В первую группу были включены 82 студента первого курса, а во вторую группу включены 232 студента пятого и шестого курсов.

Оценка уровней алиментарного поступления общего жира, насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных не выявила статистически значимых различий в поступлении липидных компонентов в разновозрастных группах сравнения (Рисунок 2). Доля общего жира составила до 30% энергоценности рациона у 16,6% студентов младших курсов и у 18,3% опрошенных студентов старших курсов. Рекомендуемый уровень поступления НЖК был установлен у 10% студентов младших курсов и 6% студентов старших курсов. Уровни поступления ПНЖК, соответствующие физиологической потребности, зарегистрированы в рационах у 43,6% студентов первой группы и 47,5% студентов второй группы. Поступление МНЖК в соответствии с физиологической потребностью зарегистрировано у более 90% респондентов в двух группах сравнения. ПНЖК в рекомендованном количестве отмечено в рационе у 43,6% и 47,5% у студентов 1-ой и 2-ой групп соответственно.

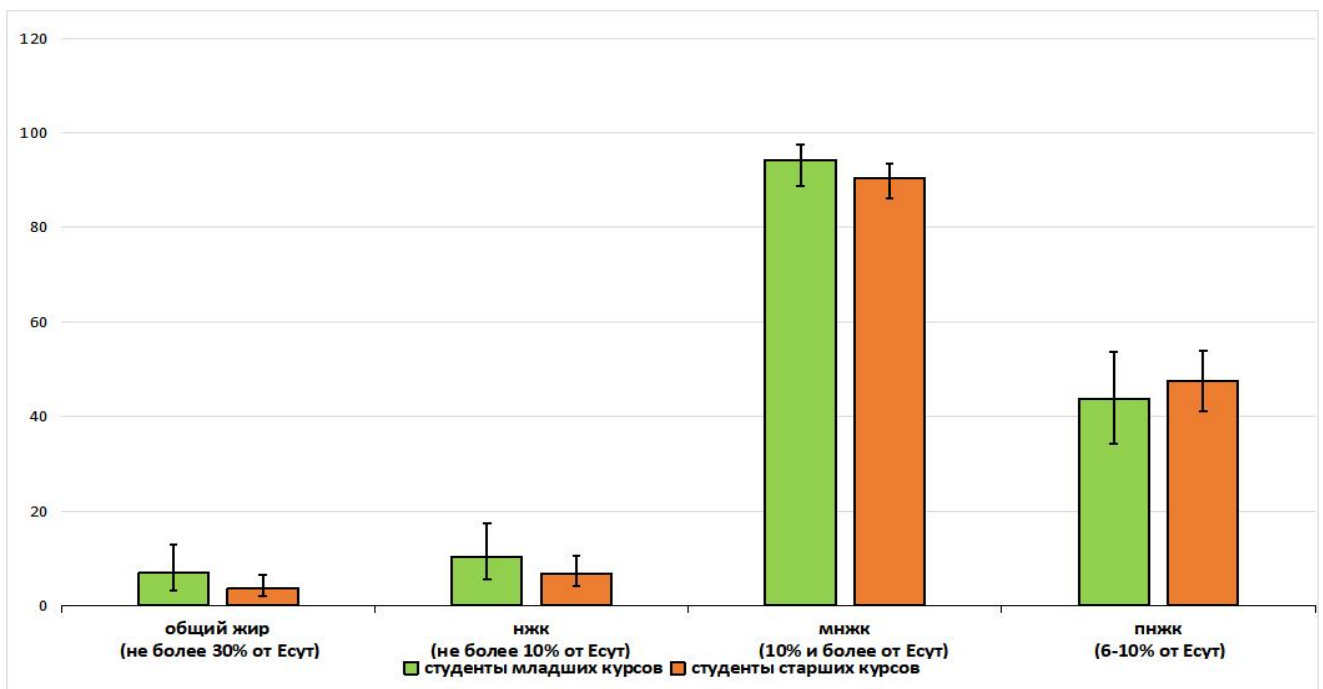


Рисунок 2 – Доля студентов младших и старших курсов, получающих с рационом общий жир, НЖК, МНЖК и ПНЖК на уровне физиологической потребности (%)

В группах сравнения не были выявлены различия в перечне основных источников общего жира и НЖК. При этом отмечено разнообразие продуктов-источников среди студентов старших курсов, за счет включения в рацион творога, свинины и пиццы, а также кондитерских изделий.

Основными продуктами-источниками ПНЖК в рационах студентов младших и старших курсов являлись: масло подсолнечное, рыба и майонез. В дополнение к этому, у студентов старших курсов в рационе присутствовали: пицца, орехи (арахис, грецкие, кешью, фундук), семена подсолнечника, тыквы и льна, оливковое масло, картофель фри и роллы Филадельфия.

С целью проведения гигиенической оценки потребления липидных компонентов и их источников среди людей с различными индексами массы тела, были сформированы три группы сравнения. В первую группу были включены 36 участников исследования, с недостаточной массой тела, во вторую группу 218 студентов с нормальной массой тела, и в третью группу 60 студентов с избыточной массой тела.

В ходе исследования установлены достоверные различия в уровнях потребления липидных компонентов между студентами с различным индексом массы тела. У четверти опрошенных студентов с избыточной массой тела общий жир и НЖК поступали с рационом в пределах рекомендуемого уровня, в то время как в рационах менее 10% студентов с недостаточной и нормальной массой тела, поступление данных компонентов соответствовало физиологической потребности. При этом, рекомендуемый уровень поступления МНЖК зарегистрирован у более 70% респондентов с недостаточной и нормальной массой тела и у половины опрошенных респондентов с избыточной массой тела. Обращает на себя внимание тот факт, что поступление с рационом ПНЖК в рекомендованном количестве установлено у половины опрошенных в группах студентов с недостаточной и нормальной массой тела, и только у четверти респондентов с избыточной массой тела (Таблица 4, Рисунок 3).

Таблица 4 – Процентный вклад липидных компонентов в энергоценность рациона студентов с различной массой тела (%)

Группа сравнения	n	Поступающая с пищей энергия, ккал (M±m)	% Липидных компонентов от энергоценности суточного рациона (M±m)			
			Общий жир	НЖК	МНЖК	ПНЖК
студенты с недостаточной массой тела	36	1723±697	43,5±7,5	15,6±3,8	14±3	8,5±3,5
студенты с нормальной массой тела	218	1479±535	43±7,5	14,9±3,4	14±2,9	8,5±3,4
студенты с избыточной массой тела	60	1491±600	43±6,8	14,5±3	13,9±2,9	9±3,5

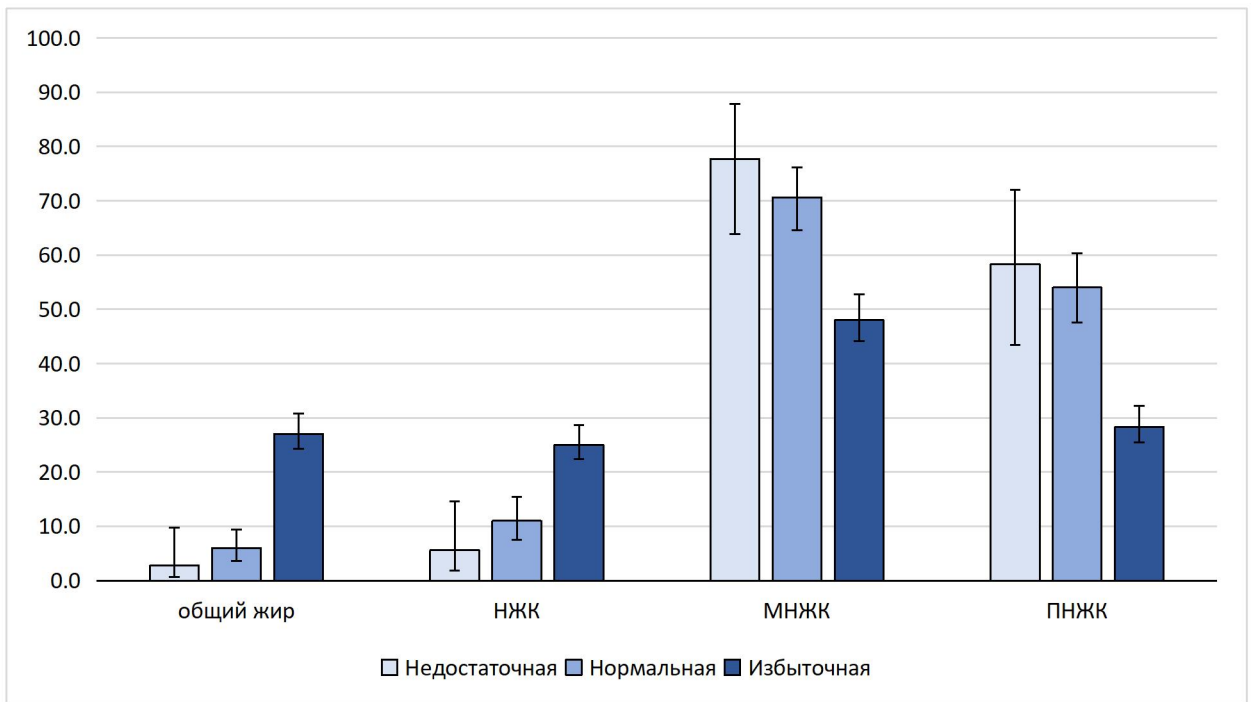


Рисунок 3 – Доля студентов с различной массой тела получающих с рационом общий жир, НЖК, МНЖК и ПНЖК на уровне физиологической потребности (%)

Основными источниками общего жира и насыщенных жирных кислот среди студентов трех сравниваемых групп являлись: молочный шоколад, твердый сыр и сливочное масло. В группе с нормальной массой тела наблюдается большее разнообразие источников, что, вероятно, связано с ее численным превосходством. В группах с нормальной и избыточной массой также были зарегистрированы колбасные изделия (такие как сырокопченая и вареная колбасы, ветчина), которые также способствовали поступлению общего жира и насыщенных жирных кислот.

Анализ всех источников, вне зависимости от уровня ИМТ, продемонстрировал, что основными продуктами-источниками полиненасыщенных жирных кислот являлись подсолнечное масло и майонез. В рацион студентов из группы с избыточной массой тела включался такой источник ПНЖК, как рыба, а у людей с нормальным индексом массы тела – рыба, пицца, орехи (арахис, грецкие, кешью, фундук), семена подсолнечника, а также семена тыквы и льна.

Гигиеническая оценка сбалансированности омега-3 и омега-6 полиненасыщенных жирных кислот у студентов

Существенных структурных различий в группе основных источников омега-3 ПНЖК в рационах мужчин и женщин не установлено. Приоритетными источниками α -линоленовой кислоты в двух гендерных группах были майонез и масло оливковое, ЭПК и ДГК – лосось (в различных видах и блюдах).

Согласно результатам исследования, поступление омега-3 полиненасыщенных жирных кислот с рационом у студентов младших и старших курсов не соответствовало норме физиологической потребностям, находясь на уровне, ниже 1% от общей энергоценности рациона. При этом поступление ЭПК и ДГК студентами старших курсов соответствовало оптимальному уровню потребления, в то время как среди студентов младших курсов отмечен дефицит поступления длинноцепочечных омега-3 ПНЖК (Таблица 5). При анализе продуктов источников длинноцепочечных омега-3 ПНЖК, отмечено разнообразие пищевых источников в рационе студентов старших курсов по сравнению с младшими. Старшекурсники включали в рацион разнообразные блюда из жирной морской рыбы, что привело к значительному увеличению в рационе ЭПК и ДГК, превысив аналогичные средние показатели у первокурсников соответственно.

Гигиеническая оценка уровней поступления суммы омега-3 ПНЖК с рационом среди студентов с различным индексом массы тела, позволила выявить дефицитное поступление данного компонента во всех трех группах сравнения. При этом, уровни поступления ЭПК и ДГК у студентов, независимо от индекса массы тела, соответствовали физиологической потребности.

Таблица 5 – Уровни поступления с рационом омега-3 ПНЖК, ЭПК и ДГК у разновозрастных студентов с нормативными значениями

Группа сравнения	Омега-3 ПНЖК, % от Есут	Физиологическая потребность	Σ эпк+ дгк, мг	Физиологическая потребность (Σ эпк+дпк), мг
студенты младших курсов	0,7 min = 0,17 max = 1,85	1-2 % от энергоценности суточного рациона	204	250
студенты старших курсов	0,96 min = 0,3 max = 3,18		347	

Анализ результатов поступления омега-6 полиненасыщенных жирных кислот среди студентов различных групп показал, что уровни поступления ПНЖК семейства омега-6 с рационом у всех студентов, независимо от пола, возраста и индекса массы тела, соответствуют физиологической потребности.

Гигиеническая оценка алиментарного поступления трансизомеров жирных кислот в рационах студентов

В результате анализа уровней поступления ТЖК, установлены достоверные различия среди женщин и мужчин в группах с уровнем потребления, соответствующим норме, и с уровнем 125-150 % от рекомендуемого суточного уровня. Достоверно установлено, что у

большей части опрошенных женщин, уровень поступления ТЖК с рационом соответствовал рекомендуемому (Рисунок 4).

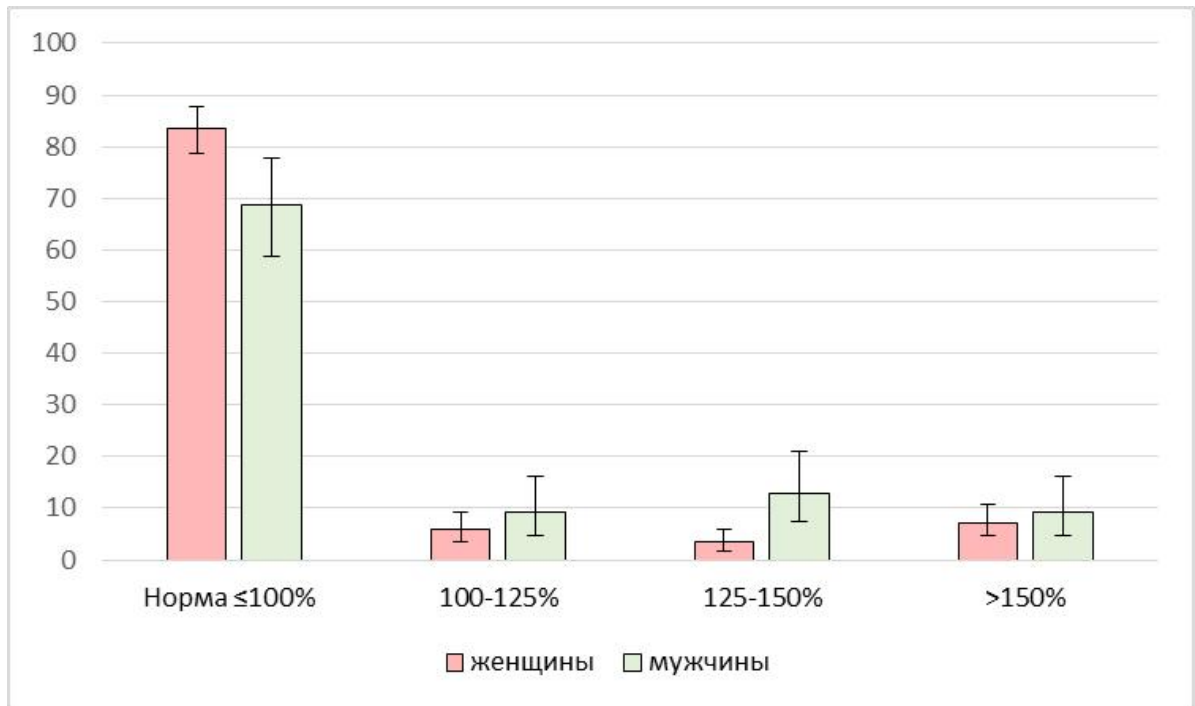


Рисунок 4 – Доля женщин и мужчин с различными уровнями (норма и последовательные квантили превышения) поступления ТЖК (%)

Анализ приоритетных пищевых источников показал, что независимо от пола и уровня потребления трансизомеров жирных кислот, кондитерские изделия, такие как сахарное и овсяное печенье, крекеры, вафли, зефир в шоколаде, пряники и кексы, являются наиболее распространенной категорией продуктов. Количество и частота включения в рацион кондитерских изделий и продуктов фаст-фуда обуславливает поступление трансжиров на уровне, превышающим рекомендуемый. Не установлено достоверных различий в уровнях потребления трансизомеров жирных кислот между группами студентов младших и старших курсов.

Установлено, что уровни поступления ТЖК достоверно превышают нормативное значение в рационах студентов с избыточной массой тела (Рисунок 5). Наблюдаемый избыток поступления ТЖК у респондентов с избыточной массой тела обусловлен высокой частотой присутствия кондитерских изделий в рационе и их количеством.

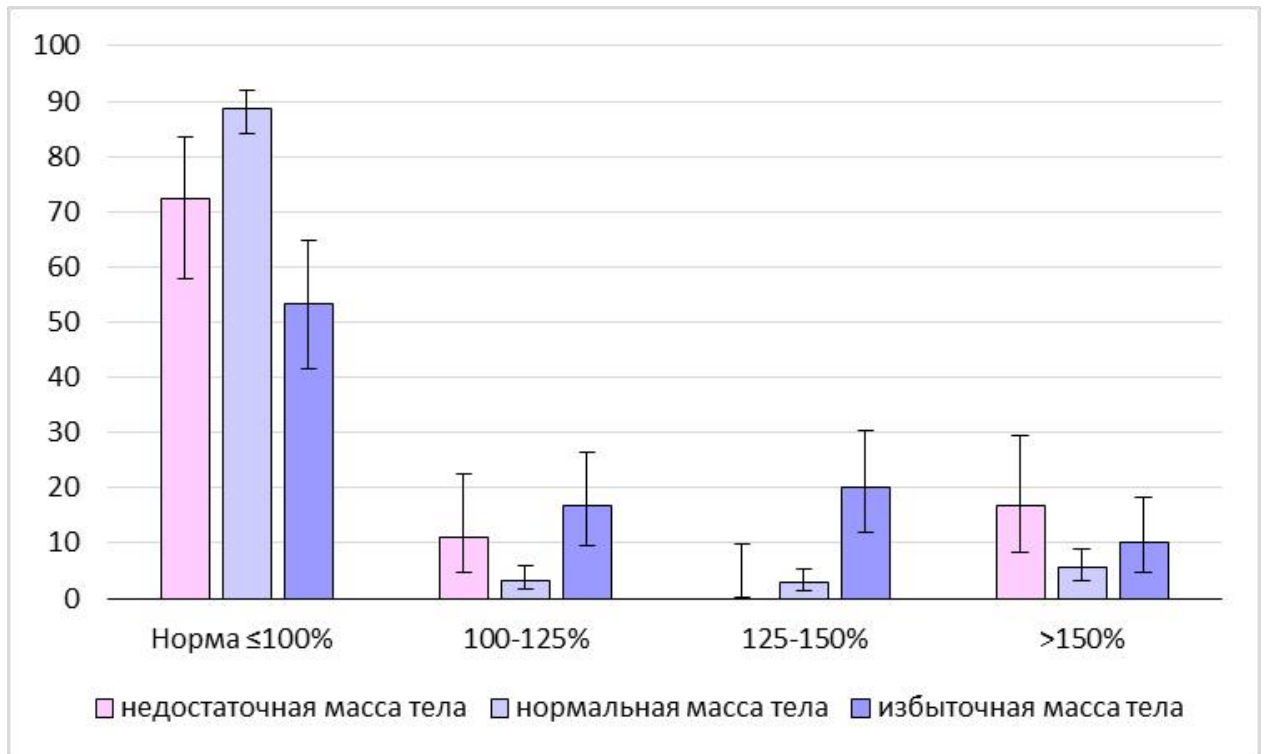


Рисунок 5– Доля студентов с различным индексом массы тела по уровням поступления ТЖК (%)

Гигиеническая оценка алиментарного поступления жирорастворимых витаминов

Достоверные различия в суммарном уровне поступления жирорастворимых витаминов А, Е и К между респондентами разных гендерных групп не выявлены. У 10% опрошенных женщин и только у 3% студентов мужского пола уровень поступления витамина А соответствовал физиологической потребности. Значительное количество респондентов получает недостаточное количество витамина Е с рационом, у 86 % женщин и у 78 % мужчин зарегистрировано поступление витамина Е с пищей на уровне ниже физиологической потребности. Недостаточный уровень поступления витамина К отмечен у 93 % опрошенных студентов женского пола и у 89% респондентов мужского пола (Таблица 6).

Таблица 6 – Поступление жирорастворимых витаминов с рационом у женщин и мужчин (М±м)

Витамин	Женщины	Физиологическая потребность, мкг	Мужчины	Физиологическая потребность, мкг
А, мкг	525±636	800	614±536	900
Е, мг	9±3,6	15 мг	11±5,6	15 мг
К, мкг	58,8±57	120	71±51	120

Анализ источников витамина А показал, что основными продуктами – источниками ретинола в двух группах сравнения являлись молоко, твердый сыр, масло сливочное, рыба, яйца куриные и сметана. Установлено, что в рационах лиц женского пола также присутствовал творог жирный. Продуктами, обеспечивающими поступление витамина Е в обеих группах, были подсолнечное масло, пшеничный хлеб, майонез, макаронные изделия и ржаной хлеб.

Основными источниками витамина К для обеих групп, независимо от пола, стали майонез, капуста белокочанная, салат Айсберг, красные яблоки и оливковое масло.

В ходе исследования не установлено влияние гендерного фактора на поступление и основные источники жирорастворимых витаминов А, Е и К. У большинства опрошенных студентов, независимо от пола, поступление жирорастворимых витаминов с рационом было ниже уровня физиологической потребности, что обусловлено недостаточным включением в рацион основных пищевых источников данных витаминов.

У большинства опрошенных студентов, независимо от индекса массы тела, уровни поступления жирорастворимых витаминов А, Е и К с рационом были ниже физиологической потребности, что обусловлено недостаточным включением в рацион основных пищевых источников данных витаминов.

Гигиеническая оценка потенциального алиментарного риска нарушений липидного обмена

Алиментарный риск нарушений липидного обмена может рассматриваться как вероятность формирования патологического метаболического процесса, основанного на длительном нарушении сбалансированности жирового компонента рациона по основным нормируемым параметрам: количеству общего жира, НЖК, ПНЖК, ЭПК, ДГК, ТЖК, витаминов Е, А и К. В соответствии с критериями ВОЗ значимые в плане развития сердечно-сосудистых патологий нутриенты делятся на несколько групп в зависимости от их влияния (направленности и степени), формируя так называемые предикторы алиментарно-зависимых патологий (ВОЗ, 2003). Наиболее значимыми из них становятся нутриенты с доказанным и высоковероятным патогенетическим или, напротив, профилактическим действием.

К нутриентам, избыточное поступление которых с рационом, повышает риск развития сердечно-сосудистых патологий в результате нарушений липидного обмена, относятся общий жир, НЖК и ТЖК. Профилактическим потенциалом обладают ПНЖК (линолевая и линоленовая), ПНЖК омега-3 с разветвленной цепью (ЭПК и ДГК). Отдельную регуляторную роль в метаболизме жиров и в профилактике атеросклероза, в том числе в блокировке ряда атеросклеротических механизмов, играют также жирорастворимые витамины. Витамины Е и А, обладая выраженным антиоксидантным потенциалом, сдерживают свободнорадикальный механизм прогрессирования атерогенных процессов, а витамин К, за счет К-зависимого МGP-белка, оказывает защитное действие на уровне интимы сосудов, препятствуя ее кальцинации (Тутельян В.А. и соавт., 2019, Королев А.А., 2021, Погожева А.В. и соавт., 2022) (Рисунок 6).

Степень потенциального алиментарного риска нарушений липидного обмена может оцениваться как суммарный результат действия нескольких факторов.

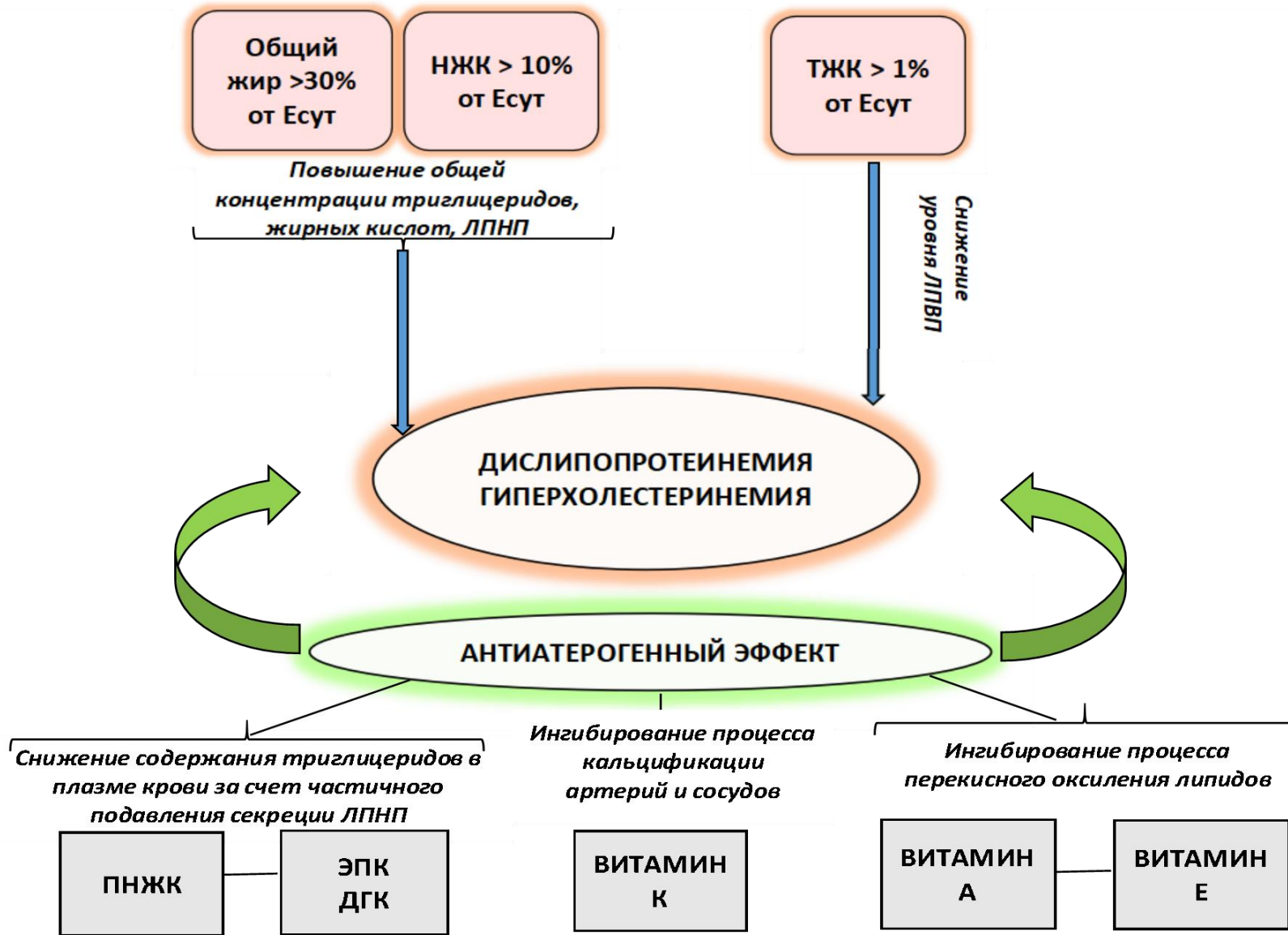


Рисунок 6 – Потенциальные механизмы формирования и профилактики атерогенного профиля гомеостаза

При градации степени потенциального риска за основу была взята меняющаяся структура патогенетических и профилактических компонентов с доказанным или высоковероятным влиянием (ВОЗ, 2003). При анализе полученных результатов были сформированы несколько групп респондентов, исходя из выраженности потенциального риска (Таблица 7).

Группа максимального потенциального риска включает в себя респондентов, в рационе которых зарегистрированы избыток патогенетических факторов: общего жира, НЖК и ТЖК в сочетании с дефицитом профилактических факторов: ПНЖК, ЭПК и ДГК, витаминов Е, А, К.

Таблица 7 – Распределение респондентов по степени потенциального алиментарного риска развития нарушений липидного обмена

Степень потенциального риска	Респонденты		Структура дисбалансов нутриентов			
	Студенты младших курсов $\Sigma=82$ (количество респондентов %)	Студенты старших курсов $\Sigma=232$ (количество респондентов %)	Нутриенты с патогенетическим влиянием на липидный обмен		Нутриенты с профилактическим влиянием на липидный обмен	
			Избыток	Норма	Норма	Дефицит
Максимальная	11/13,5	14/6	Общий жир, НЖК, ТЖК	нет	нет	ПНЖК, ЭПК и ДГК витамины Е, А, К
Высокая	43/52,4	69/29,7	Общий жир, НЖК	ТЖК	нет	ПНЖК, ЭПК и ДГК, витамины Е, А, К
	7/8,5	8/3,4	Общий жир, НЖК, ТЖК	нет	ПНЖК, ЭПК и ДГК	Витамины Е, А, К
Средняя	17/20,8	126/54,3	Общий жир, НЖК	ТЖК	ПНЖК, ЭПК и ДГК	Витамины Е, А, К
	4/4,9	11/4,7	Общий жир	НЖК, ТЖК	ПНЖК	ЭПК и ДГК, витамины Е, А, К
Низкая	0	2/0,9	нет	Общий жир, НЖК, ТЖК	ПНЖК, витамины Е, А	ЭПК и ДГК, витамин К
	0	2/0,9			ПНЖК, ЭПК и ДГК	Витамины Е, А, К
Минимальная	0	0	нет	Общий жир, НЖК, ТЖК	ПНЖК, ЭПК и ДГК, витамины Е, А, К	нет

В группе с высоким потенциальным риском выделены две подгруппы: первая с избытком двух доказанных патогенетических факторов (общего жира и НЖК) в сочетании с нормальным поступлением третьего (ТЖК) и комплексным дефицитом всех профилактических факторов (ПНЖК, ЭПК и ДГК, витаминов Е, А, К). Вторая подгруппа с избытком трех доказанных патогенетических факторов в комбинации с нормой доказанных профилактических факторов (ПНЖК, ЭПК и ДГК) и с дефицитом высоковероятных профилактических факторов (витаминов Е, А, К).

В группе среднего потенциального риска выделены две подгруппы: в первой выявлен избыток общего жира и НЖК в сочетании с дефицитом витаминов А, Е и К в различных сочетаниях, при нормальных поступлениях остальных патогенетических и профилактических факторах.

Вторая подгруппа характеризовалась избытком только общего жира (при норме НЖК, ТЖК и суммы ПНЖК) в комбинации с дефицитом ЭПК и ДГК, Е, А и К.

При этом к группе низкого потенциального риска можно отнести респондентов с нормой общего жира, НЖК, ТЖК, суммы ПНЖК в рационе в сочетании с оптимальным поступлением или ЭПК и ДГК, или витаминов Е, А, К.

Минимальный потенциальный алиментарный риск нарушения липидного обмена, обусловленный нормой всех патогенетических и профилактических факторов питания – т.е. сбалансированностью всех изученных липидных показателей рациона не отмечен ни у одного респондента

ВЫВОДЫ

1. Установлен значимый дисбаланс липидных компонентов в питании студентов. Уровни поступления общего жира и насыщенных жирных кислот с рационом у более 90% респондентов превышают норму физиологической потребности. Повышенное поступление общего жира и НЖК связано с использованием в питании переработанной мясной и молочной продукции, кондитерских изделий и кулинарные изделия высокой степени готовности в избыточном количестве.

2. В рационы, содержащие НЖК в пределах нормы физиологической потребности, включались преимущественно натуральные мясные блюда, содержащие говядину или птицу, молоко и молочные продукты (сыр), яйца, сливочное и растительное масло. При этом величина порций данной продукции соответствовала среднесуточному рекомендованному количеству, пропорциональному энергозатратам.

3. Избыточное потребление трансизомеров жирных кислот выявлено у 20% респондентов во всей выборке. При этом установлены достоверные различия в группах сравнения: избыток трансизомеров зарегистрирован у 16% женщин и 31% мужчин ($p < 0,05$) и у 47% студентов с избыточной массой тела по сравнению с 22% и 11% респондентов с недостаточной и нормальной массой тела соответственно ($p < 0,05$). Основной вклад в избыточное количество трансизомеров жирных кислот с рационом во всех группах сравнения вносят сдобные кондитерские изделия, содержащие гидрогенизированные жиры.

4. Установлены разные уровни потребления ненасыщенных жирных кислот среди студентов с различным индексом массы тела: рекомендуемый уровень поступления МНЖК зарегистрирован у более 70% респондентов с недостаточной и нормальной массой тела и только у половины опрошенных респондентов с избыточной массой тела; поступление с рационом ПНЖК в рекомендованном количестве установлено у половины опрошенных в группах студентов с недостаточной и нормальной массой тела и только у четверти респондентов с избыточной массой тела.

5. Уровни поступления ПНЖК семейства омега-6 с рационом у всех студентов, независимо от пола, возраста и индекса массы тела, соответствуют норме физиологической потребности. Дефицитное поступление омега-3 ПНЖК зарегистрировано у 38 % студентов, что связано с недостаточным содержанием в рационе основных пищевых источников (разнообразных растительных масел, семян и орехов), а также жирной морской рыбы.

6. Дефицит поступления ЭПК и ДГК (менее 50% от рекомендуемого уровня) отмечен соответственно у 75,5% и 84,7% респондентов. В рационе студентов старших курсов количество ЭПК и ДГК превысило аналогичные средние показатели у первокурсников соответственно на 81,9% и 67,4% ($p < 0,05$).

7. Установлен существенный недостаток в питании жирорастворимых витаминов Е, А и К у большинства респондентов из-за недостаточного включения в рацион основных пищевых источников: фактическое поступление ниже норм физиологической потребности в отношении соответственно витамина Е, А и К зарегистрировано у 86 % женщин и у 78 % мужчин; 90% женщин и 97% мужчин; 93 % женщин и у 89% мужчин.

8. При прогнозировании потенциального риска развития нарушений липидного метаболизма установлено существенное различие в распределении респондентов младших и старших курсов по степени риска: в группы максимального, высокого и среднего риска были соответственно включены 13,4% студентов 1 курса и 5,96% студентов 5-6 курсов, 60,9% и 33,1%, 25,7% и 59%. В группе низкого риска зарегистрировано 1,8% респондентов старших курсов, при отсутствии в ней студентов 1 курса.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Фитостерины и холестерин в рационе людей молодого возраста: гигиеническая оценка / Е. Л. Денисова, **И. В. Барашева**, В. А. Никитина [и др.]. – Текст: электронный // Актуальные проблемы гигиены, токсикологии и профпатологии : Материалы научно-практической конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41179096&selid=41203514>. – Дата публикации: 24.10.2019.
2. Основные источники трансизомеров жирных кислот в рационе студентов / А. Д. Репетюк, А.В. Шаповал, **И. В. Барашева**, Е. А. Фанда. – Текст: электронный // Проблемы фундаментальной медицины и биологии: материалы материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов – URL: https://kemsmu.ru/science/sci_events/Tezis_19-20.12.19.pdf. – Дата публикации: 20.12.2019.
3. **Барашева, И. В.** Гигиеническая оценка основных пищевых источников и уровней поступления липидных компонентов рациона студентов медицинского университета / И. В. Барашева. – Текст: электронный // VIII международный молодежный научный медицинский форум «белые цветы», посвященный 120-летию студенческого научного общества имени Ирины Андреевны Студенцовой: Сборник статей по итогам конференции. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46333430>. – Дата публикации: 23.07.2021.
4. **Барашева, И. В.** Анализ сбалансированности жировых компонентов рациона у студентов разных возрастных групп / И. В. Барашева, Е. А. Фанда. – Текст: электронный // Актуальные проблемы профилактической медицины и общественного здоровья: сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. – URL: <https://drive.google.com/file/d/1RVqcdW8eNwqp2ZGIAX3OFmmWLd7bCHQe/view>. – Дата публикации: 19.05.2021.
5. **Барашева, И. В.** Сбалансированность липидного компонента рациона как основа первичной профилактики алиментарно-зависимых заболеваний / И. В. Барашева. – Текст: электронный // Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены : Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49245454&selid=49245686>. – Дата публикации: 04.08.2022.
6. **Лопухова, И. В.** Гигиеническая оценка алиментарного поступления жирорастворимых витаминов у студентов с различной массой тела / И. В. Лопухова. – Текст: электронный // Актуальные проблемы профилактической медицины и общественного здоровья: сборник трудов VI Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. –

URL: <https://drive.google.com/file/d/1RgGDsPHf1hj37ATluPZkJfzMf2ENBkoJ/view>. – Дата публикации: 18.05.2022.

7. Imbalance of Long-Chain Omega 3 Polyunsaturated Fatty Acids and Sterols in the Diet of Healthy Young People / A. Korolev, **I. Lopukhova**, E. Nikitenko [et al.] // Current Developments in Nutrition. – 2022. – Vol. 6, № S1. – P. 303. – doi: 10.1093/cdn/nzac053.044. – EDN VUHENX.

8. Гигиеническая оценка поступления с рационом длинноцепочечных омега-3 полиненасыщенных жирных кислот / А. А. Королев, **И. В. Лопухова**, Е. И. Никитенко [и др.] // **Гигиена и санитария**. – 2022. – Т. 101, № 10. – С. 1223–1227. [Scopus]

9. Сравнительная гигиеническая оценка сбалансированности липидных компонентов рационов у студентов медицинского университета / **И. В. Лопухова**, А. А. Королев, Е. И. Никитенко [и др.] // **Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова**. – 2023. – Т. 31, № 2. – С. 203–210.

10. Анализ сбалансированности полиненасыщенных жирных кислот в рационе студентов медицинского университета / **И. В. Барашева**, Е. А. Фанда, Е. Л. Денисова [и др.] // **Фундаментальные и прикладные аспекты нутрициологии и диетологии**, Москва, 13–14 ноября 2023 года. – Москва: ООО Издательство «Медицинское информационное агентство», 2023. – С. 117–118. – EDN FZSMHN.

11. Гигиеническая оценка основных пищевых источников и уровней поступления липидных компонентов рациона у студентов младших и старших курсов медицинского университета / **И. В. Барашева**, Е. А. Фанда, Е. Л. Денисова [и др.] // **Фундаментальные и прикладные аспекты нутрициологии и диетологии**, Москва, 13–14 ноября 2023 года. – Москва: ООО Издательство «Медицинское информационное агентство», 2023. – С. 118–119. – EDN ATEPIР.

12. Гигиеническая оценка поступления с рационом насыщенных жирных кислот и трансизомеров жирных кислот / А. А. Королев, **И. В. Лопухова**, Е. И. Никитенко [и др.] // **Гигиена и санитария**. – 2024. – Т. 103, № 6. – С. 571–576. [Scopus]

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ДГК – докозагексаеновая кислота

ЖК – жирные кислоты

ИМТ – индекс массы тела

МНЖК – мононенасыщенные жирные кислоты

НЖК – насыщенные жирные кислоты

ПНЖК – полиненасыщенные жирные кислоты

ТЖК – трансизомеры жирных кислот

ЭПК – эйкозапентаеновая кислота