

АНАЛИЗ СТРАТИФИКАЦИИ РИСКА САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА У ЛИЦ С КЛИНИЧЕСКИМИ ПРИЗНАКАМИ ДЕСИНХРОНОЗА



© Ю.В. Нелаева, А.А. Нелаева, С.А. Ведерникова*, М.С. Архипова, Е.А. Лихачева

Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень

ОБОСНОВАНИЕ. В условиях устойчивого роста распространенности ожирения и связанных с ним кардиометаболических осложнений возрастает значимость выявления дополнительных факторов риска, среди которых особое место занимают нарушения сна и сокращение его продолжительности, способствующие формированию и прогрессированию метаболических нарушений.

ЦЕЛЬ. Оценка выраженности нарушения цикла «сон-бодрствование» у пациентов с избыточной массой тела и ожирением I степени и разными категориями риска нарушений углеводного обмена по шкале FINDRISC.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В исследование включены 1500 пациентов европеоидной расы обоего пола в возрасте 45–70 лет с ИМТ ≥ 25 кг/м². Проводилось анкетирование с использованием опросников FINDRISC (для расчета риска развития сахарного диабета), PSQI («Питтсбургский индекс качества сна за последний месяц») и ИТИ («Индекс тяжести инсомнии»).

РЕЗУЛЬТАТЫ. Ретроспективный анализ показал, что у 96,6% пациентов в возрасте 45–64 лет имелись избыточная масса тела или ожирение I степени. На втором этапе исследования из 782 пациентов с умеренным и высоким десятилетним риском развития СД2 по шкале FINDRISC у 696 (89,0%) зарегистрировано нарушение сна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. У пациентов с избыточной массой тела и ожирением I степени с умеренным и высоким десятилетним риском СД2 по шкале FINDRISC, целесообразно дополнительно учитывать нарушение цикла «сон-бодрствование» как модифицируемый предиктор метаболических нарушений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ожирение; предиабет; сахарный диабет 2 типа; шкала FINDRISC; десинхроноз.

ANALYSIS OF THE RISK STRATIFICATION OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS IN INDIVIDUALS WITH CLINICAL SIGNS OF DESYNCHRONOSIS

© Yulia V. Nelaeva, Alsu A. Nelaeva, Sofya A. Vedernikova*, Marina A. Arkhipova, Elizaveta A. Likhacheva

Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

BACKGROUND: In the context of a sustained increase in the prevalence of obesity and its associated cardiometabolic complications, the importance of identifying additional risk factors is growing, with particular emphasis on sleep disturbances and reduced sleep duration, which contribute to the development and progression of metabolic disorders.

AIM: To assess the severity of disturbances in the sleep–wake cycle in patients with overweight and class I obesity across different categories of risk for disorders of carbohydrate metabolism according to the FINDRISC scale.

MATERIALS AND METHODS: The study included 1,500 Caucasian patients of both sexes, aged 45–70 years, with a BMI ≥ 25 kg/m². All participants completed questionnaires: FINDRISC (to estimate the risk of developing diabetes mellitus), PSQI (Pittsburgh Sleep Quality Index, last month), and ISI (Insomnia Severity Index).

RESULTS: Retrospective analysis showed that 96.6% of patients aged 45–64 years were overweight or had class I obesity. At the second stage of the study, among 782 patients with moderate and high 10-year risk of type 2 diabetes according to the FINDRISC, sleep disturbances were documented in 696 (89.0 %) individuals.

CONCLUSION: In patients with overweight and class I obesity who have a moderate or high 10-year risk of type 2 diabetes according to the FINDRISC, disturbances of the sleep–wake cycle should be additionally considered as a modifiable predictor of metabolic disorders.

KEYWORDS: obesity; prediabetes; type 2 diabetes mellitus, FINDRISC; desynchronosis.

ОБОСНОВАНИЕ

В мире около 2,5 млрд взрослого населения имеют избыточную массу тела, и более миллиарда человек страдают ожирением. Ожирение ассоциируется с уменьшением ожидаемой продолжительности жизни за счет повышения риска сердечно-сосудистой патологии, злокачественных новообразований, депрессии

и нарушения сна [1]. Ожирение чаще всего сопровождается не только избытком, но и дисфункцией жировой ткани. Висцеральная жировая ткань продуцирует провоспалительные и прооксидантные вещества, вызывающие повреждение артериальных, сердечных и почечных структур, что приводит к повышению инсулинорезистентности (ИР) и нарушению толерантности к глюкозе (НТГ) [2]. Установлено, что ИР увеличивает

риск сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) наряду с воспалительными процессами и генетическими факторами, связанными с ожирением. Эти механизмы рассматриваются как ключевые звенья патогенеза метаболического синдрома (МС), способствующие увеличению вероятности развития ССЗ. К основным проявлениям МС относят артериальную гипертензию (АГ), дислипидемию (повышение уровня триглицеридов (ТГ) и снижение концентрации липопротеинов высокой плотности, ЛПНП), нарушения углеводного обмена (НУО) и центральное ожирение [3].

В условиях непрерывного роста заболеваемости сахарным диабетом 2 типа (СД2) и потребности в ранней идентификации лиц с высоким риском его развития особую актуальность приобретает использование неинвазивных скрининговых методов. Финская шкала оценки риска диабета (FINDRISC) рассматривается как перспективный инструмент для раннего выявления таких пациентов на уровне первичной медико-социальной помощи [4]. Этот опросник позволяет всесторонне оценить факторы риска, связанные с предиабетом и СД2, включая избыточную массу тела, ожирение, АГ, семейную предрасположенность, рацион питания и уровень физической активности. Исследование продемонстрировало, что шкала FINDRISC обладает высокой прогностической ценностью для оценки 10-летнего риска развития СД2, обеспечивая чувствительность 78–81% и специфичность 76–77%. При этом данный опросник представляет собой простой, безопасный, быстрый и экономически выгодный скрининговый метод, который может рассматриваться как альтернатива инвазивным диагностическим процедурам [5].

Современный образ жизни характеризуется не только неблагоприятными факторами, такими как нерациональное питание и недостаточная физическая активность, но и нарушением цикла «сон-бодрствование», который может играть непосредственную роль в формировании НУО. В настоящее время идет поиск дополнительных факторов, способных значительно увеличить риск развития ССЗ, которые следует учитывать при оценке риска у пациентов с метаболическими нарушениями. Учеными разных стран накапливаются данные, указывающие на тесную связь между кардиометаболическими факторами риска и циркадианными ритмами организма, частые нарушения которых могут иметь общую этиологию с компонентами МС [6]. Циркадианная система тесно связана с физиологией и поведением человека, а также играет важную роль в метаболизме, включая активацию генов, секрецию гормонов, регуляцию температуры тела, уровень активности, энергопотребление и другие важные функции, что диктует актуальность и значимость исследования влияния циркадианных ритмов на регуляцию физиологических функций организма [7]. Увеличивающийся объем научных данных показывает, что длительность и качество сна рассматриваются как новый независимый фактор риска развития ожирения, поскольку сон выполняет ключевую роль в нейроэндокринной регуляции и метаболизме глюкозы. В 2019 г. группа ученых предложила ввести термин «циркадианный синдром», акцентируя роль нарушений циркадианных ритмов как ведущего этиологического фактора «метаболического синдрома» [8].

В исследовании, проведенном на выборке из китайской популяции, показано, что «циркадианный синдром» может служить предиктором ССЗ [9]. Исследования указывают на то, что в основе метаболических нарушений, ассоциированных с ожирением и современным образом жизни, нельзя не учитывать значимость расстройства циркадианных ритмов, которые в совокупности могут усугублять развитие и прогрессирование кардиометаболических нарушений. Таким образом, нарушение цикла «сон-бодрствование» должно рассматриваться в комплексе с показателями метаболического статуса, принимая во внимание его влияние на обмен веществ и общее состояние здоровья.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка выраженности нарушения цикла «сон-бодрствование» у пациентов с избыточной массой тела и ожирением I степени и разными категориями риска НУО по шкале FINDRISC.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Место и время проведения исследования

Исследование выполнено на базе отделения межрайонного эндокринологического центра ГАУЗ ТО «Многопрофильный консультативно-диагностический центр» и университетской многопрофильной клиники ФГБОУ ВО Тюменского ГМУ Минздрава России с декабря 2023 г. по сентябрь 2024 г.

Исследуемые популяции

Проведен анализ электронных амбулаторных карт пациентов ($n=1500$) с $ИМТ \geq 25,0$ и < 35 кг/м² европеоидной расы, в возрасте 45–70 лет.

Критерии исключения: $ИМТ < 25,0$ и ≥ 35 кг/м², наличие хронических заболеваний, СД 1 типа, нарушение функции щитовидной железы, беременность, употребление психоактивных веществ и психические заболевания, синдром обструктивного апноэ сна, работа в ночные смены и вахтовый режим труда.

Дизайн исследования

Обсервационное одномоментное исследование.

Методы

На первом этапе исследования (рис. 1) ретроспективно оценивали десятилетний риск развития НУО (опросник FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score)). Полученные результаты интерпретировались по суммарному баллу в соответствии с градацией категорий риска: низкий (< 7 баллов), незначительно повышенный (7–11 баллов), умеренный (12–14 баллов), высокий (15–20 баллов) и очень высокий (> 20 баллов).

На втором этапе исследования 782 пациента с $ИМТ \geq 25$ и < 35 кг/м², у которых по данным опросника FINDRISC выявлен умеренный и высокий десятилетний риск развития СД2, были приглашены на очный прием к эндокринологу для проведения анкетирования с целью выявления клинических признаков десинхроноза. Для оценки цикла «сон-бодрствование» использовали опросник «Питтсбургский индекс качества сна за последний

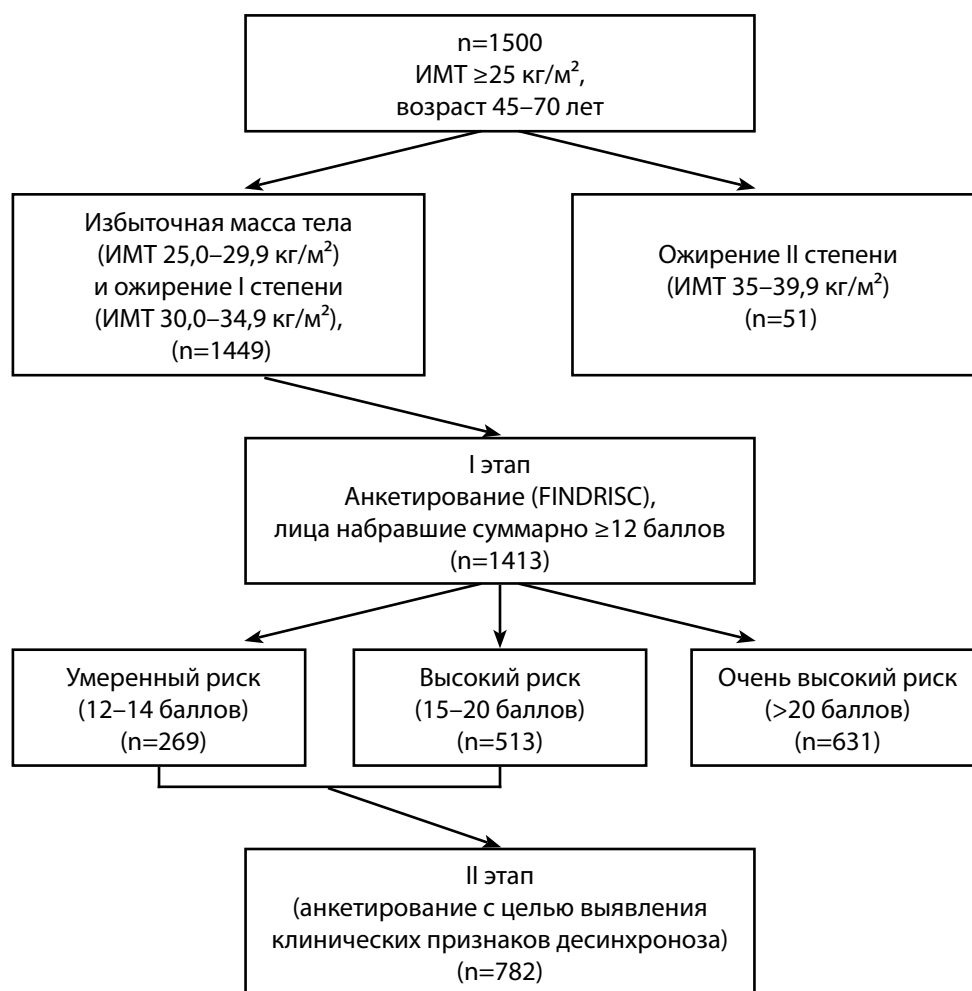


Рисунок 1. Дизайн исследования.

месяц» (PSQI) [10], позволяющий оценить субъективную характеристику качества сна. По PSQI суммарное значение ≤ 5 расценивали как показатель удовлетворительного качества сна, тогда как балл > 5 интерпретировали как низкое качество сна.

Для оценки симптомов нарушений сна за предшествующие 14 дней использовали опросник «Индекс тяжести инсомнии» (ИТИ), основанный на 5-балльной шкале Ликерта, где 0 баллов соответствует варианту «отсутствует», а 4 балла — «очень тяжелая». Суммарный балл более 7 расценивали как свидетельство наличия нарушения сна [11].

Статистический анализ

Статистическая обработка данных выполнена с помощью программ Excel Microsoft, статистическое программное обеспечение «Statistical Package for the Social Sciences» (SPSS, версия IBM SPSS Statistics 17.0). Описательные статистические показатели (процентное распределение, распределение частот, средние значения) использовались для общего описания данных, относящихся к результатам исследования.

Этическая экспертиза

На проведение исследования получено разрешение Этического комитета ФГБОУ ВО Тюменского ГМУ Минздрава России 21 ноября 2023 г. (протокол №117). Все пациенты подписали письменное информированное добровольное согласие на участие в исследовании.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ электронных амбулаторных карт показал, что в выборке ($n=1500$) доминировали пациенты с избыточной массой тела (ИМТ 25,0–29,9 кг/м²) и ожирением I степени (ИМТ 30,0–34,9 кг/м²), в основном среднего трудоспособного возраста 45–64 лет ($n=1449$; 96,6%). Среди них преимущественно женщины — 945 человек (63,0%). По данным анкетирования с использованием шкалы FINDRISC установлено: 867 пациентов (57,8%) имели ожирение I степени, 582 (38,8%) — избыточную массу тела, 51 (3,4%) — ожирение II степени. У женщин окружность талии (ОТ) 80–88 см выявлена у 709 (75,0%), более 88 см — у 161 (17,0%); у мужчин значения ОТ 94–102 см отмечены у 439 (79,1%), более 102 см — у 100 (18,0%) человек.

Гиподинамия установлена у 90% участников, при этом половина из них продемонстрировали недостаточное потребление овощей и фруктов. АГ была выявлена у 747 пациентов (49,8%). Из них 284 человека (38,0%) получали препараты для снижения артериального давления. Повышение уровня ТГ было зарегистрировано у 210 участников (14,0%), а наличие сердечно-сосудистой патологии — у 690 человек (46,0%).

Повышение уровня глюкозы крови зафиксировано у 150 человек (10,0%), отягощенный наследственный анамнез по СД — у 495 (33,0%) участников. Особое внимание заслуживает факт, что у 235 (24,8%) женщин в анамнезе был гестационный СД и рождение крупного плода, у 57 (6%) — синдром поликистозных яичников.

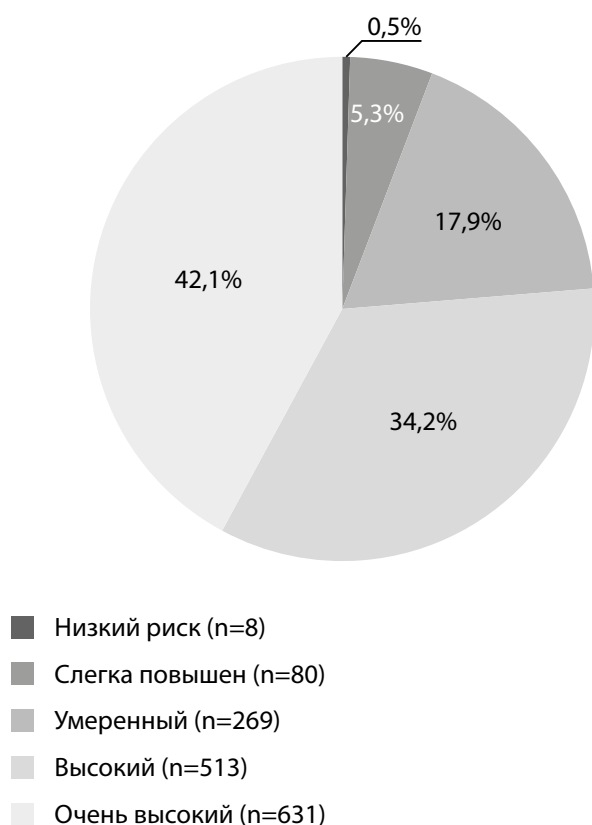


Рисунок 2. Структура выборки в соответствии с суммарно набранными баллами (FINDRISC) (n=1500).

Структура выборки в соответствии с суммарно набранными баллами (FINDRISC) представлена на рисунке 2. Среди 1500 участников умеренный десятилетний риск развития СД2 зарегистрирован у 269 человек (17,9%), высокий риск — у 513 человек (34,2 %), очень высокий — у 631 (42,1 %), что в совокупности составляет 94,2% (n=1413) выборки.

В таблице 1 представлены результаты анкетирования (FINDRISC), отражающие наиболее значимые факторы десятилетнего риска развития НУО (предиабета и СД2).

По данным электронных амбулаторных карт (n=1500) НУО были диагностированы у 528 пациентов (35,2%), а именно, доля лиц с НТГ составила 290 (19,3%), что примерно вдвое превышало число пациентов с нарушенной гликемией натощак — 158 (10,5%). СД2 был выявлен у 81 пациента (5,4%).

По данным анкетирования (FINDRISC), установлено, что среди 1500 пациентов 45–70 лет с ИМТ ≥ 25 кг/м² и < 35 кг/м², 1413 человек (94,2%) набрали ≥ 12 баллов: 782 пациента (52,1%) имели умеренный и высокий риск, 631 (42,1%) — очень высокий десятилетний риск развития СД2, что в 2,7 раза выше фактической выявляемости НУО (35,2%).

В ходе исследования у 782 пациентов с избыточной массой тела и ожирением I степени (ИМТ ≥ 25 кг/м² и < 35 кг/м²) с умеренным и высоким десятилетним риском развития СД2 проведена оценка цикла «сон-бодрствование» с использованием PSQI. По результатам анкетирования у 696 (89,0%) пациентов выявлено низкое качество сна, в том числе у 232 (29,7%) человек в группе умеренного риска по шкале FINDRISC и у 464 (59,3%) человек в группе высокого риска, у остальных 86 (11,0%) обследованных качество сна расценено как удовлетворительное.

Таблица 1. Анализ основных факторов риска развития нарушений углеводного обмена (по данным FINDRISC, n=1500)

Фактор риска	Баллы	Выборка (n=1500)
Пол	3 балла (мужской)	37,0% (n=555)
	4 балла (женский)	63,0% (n=945)
Возраст	2 балла (45-54 лет)	53,0% (n=795)
	3 балла (от 55 до 64 лет)	43,1% (n=646)
	4 балла (старше 65 лет)	3,9% (n=59)
Избыточная масса тела (ИМТ 25-30 кг/м ²)	1 балл	38,8 % (n=582)
Ожирение I степени (ИМТ 30,0–34,9 кг/м ²), (более 30 кг/м ²)	3 балла	57,8% (n=867)
ОТ у женщин (>80 см)	3 балла (ОТ 80-88 см)	75,0% (n=709)
	4 балла (ОТ >88 см)	17,0% (n=161)
ОТ у мужчин (>94 см)	3 балла (ОТ 94–102 см)	79,1% (n=439)
	4 балла (ОТ >102 см)	18,0% (n=100)
Низкое количество употребления в пищу овощей, фруктов, ягод, пищевых волокон	1 балл	52,0% (n=780)
Низкий уровень физической активности	2 балла	90,0% (n=1350)
Прием лекарств для снижения АД	2 балла	38,0% (n=284)
Повышение уровня глюкозы крови в анамнезе	5 баллов	10% (n=150)
Отягощенный наследственный анамнез по СД	3 балла	24,9% (n=373)
	5 баллов	8,1% (n=122)

Примечание: данные представлены в форме абсолютных и относительных (%) частот.

ИМТ — индекс массы тела, ОТ — объем талии, АД — артериальное давление, СД — сахарный диабет.

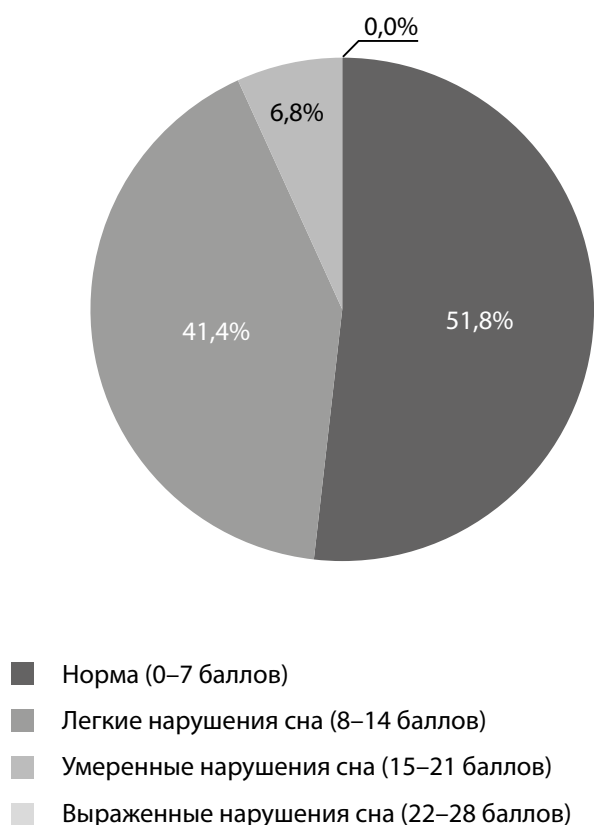


Рисунок 3. Структура нарушений сна у пациентов с избыточной массой тела и ожирением I степени с умеренным и высоким риском (FINDRISC) по данным опросника «Индекс тяжести инсомнии» (n=782).

Согласно данным опросника ИТИ (рис. 3), у 405 участников (51,8%) признаки нарушений сна отсутствовали, у 324 (41,4%) отмечались легкие нарушения сна, у 53 (6,8%) — умеренные нарушения сна, при этом выраженная инсомния у обследованных не регистрировалась. Наиболее часто пациенты предъявляли жалобы на затрудненное засыпание, ранние пробуждения и фрагментированный (прерывистый) сон.

ОБСУЖДЕНИЕ

Социально-экономическое развитие и урбанизация, сопровождающиеся переходом к высококалорийному питанию, снижением физической активности и формированием ожирения, в значительной степени обуславливают ускоренный рост распространенности СД2. В совокупности основными предрасполагающими факторами СД2 являются метаболически нездоровое ожирение, поведенческие характеристики (нерациональное питание, гиподинамия, депривация сна), а также отягощенный семейный анамнез по СД, АГ, дислипидемия и более старший возраст [12].

В рамках данного исследования оценку десятилетней вероятности развития СД2 осуществляли с использованием шкалы FINDRISC, представляющей собой неинвазивный инструмент прогностической стратификации риска. Согласно данным зарубежных и отечественных исследований, шкала FINDRISC отличается простотой применения

и интерпретации, что делает ее особенно удобной для использования в практике первичного звена здравоохранения [13]. Учитывая, что компоненты шкалы FINDRISC охватывают ключевые факторы риска, связанные с метаболическими, гликемическими нарушениями и сосудистой дисфункцией, в рамках данного исследования была проведена оценка ее способности прогнозировать наличие и вероятность развития СД2 у жителей г. Тюмени. Согласно результатам анкетирования с использованием шкалы FINDRISC, 94,2% пациентов были отнесены к группе высокого и очень высокого риска развития СД2, что указывает на необходимость усиленного наблюдения и мониторинга подавляющего большинства обследованных. В то же время фактическая распространенность НУО, подтвержденная лабораторными и клиническими данными, составила лишь 35,2%. Несовпадение между прогнозируемыми и реальными показателями НУО в данной выборке является существенным. Доля пациентов с высоким и очень высоким риском по шкале FINDRISC почти в 2,7 раза превышает реальную распространенность лабораторно подтвержденных НУО, что свидетельствует о высокой чувствительности, но недостаточной специфичности шкалы FINDRISC в данной популяции. Опросник эффективно выявляет лиц с потенциально повышенным риском развития СД2, однако значительная часть пациентов с высокими суммарными баллами не имеет объективных признаков НУО на момент обследования. Полученные нами данные анализа результатов опросника FINDRISC о наличии высокого риска развития НУО у трети обследованных пациентов в изучаемой выборке согласуются с ранее проведенными исследованиями в России [14–16].

Опираясь на ранее проведенные исследования, для изучения клинических признаков десинхронизации были отобраны пациенты с избыточной массой тела и ожирением I степени. Данные категории характеризуются умеренным увеличением массы тела и, как правило, меньшей выраженностью коморбидной патологии, что способствует более эффективной коррекции за счет модификации образа жизни и диетотерапии. Такой уровень ожирения считается относительно обратимым и ассоциирован с более низким риском метаболических осложнений по сравнению с более тяжелыми формами [17]. Однако, согласно исследованию Стрижелецкого В. В. (2024 г.), ожирение I степени ассоциировано с высоким 10-летним риском развития хронических неинфекционных заболеваний. Также отмечается, что при медиане возраста включенных в исследование пациентов от 33 до 46 лет каждый третий уже страдал АГ, а каждый пятый — СД2 [18]. Раннее начало СД2, особенно у лиц моложе 40 лет, часто характеризуется более агрессивными проявлениями, такими как повышенная ИР и тяжелая недостаточность бета-клеток. Молодые пациенты подвержены повышенному риску более ранних сердечно-сосудистых осложнений и смертности, обусловленных длительным воздействием заболевания и недостаточным контролем уровня глюкозы в крови, что ведет к ухудшению долгосрочных прогнозов [19]. Поэтому при наличии избыточной массы тела и ожирения I степени необходимо учитывать все факторы риска, включая нарушение сна, для своевременного начала профилактических мер и снижения вероятности развития осложнений.

Отличительной характеристикой данной выборки являлось наличие нарушений цикла «сон-бодрствование» у пациентов с избыточной массой тела и ожирением I степени, что отмечено у 696 (89,0%) обследованных с умеренным и высоким риском по FINDRISC. Метаболический синдром и нарушения сна демонстрируют сходные патофизиологические особенности и общие факторы риска. В литературных источниках описывается U-образная связь между продолжительностью сна и показателями метаболического статуса: у людей с коротким (менее 7 часов) или длинным сном (более 9 часов) выявлен более высокий риск развития метаболического синдрома, чем у людей с нормальной длительностью сна (7–8 часов) [20, 21].

Циркадианные ритмы играют важную роль в регуляции сердечно-сосудистой системы и заболеваний, влияя на функцию миокарда как напрямую через кардиомиоциты, так и косвенно — через воздействие центральных и периферических часов на поведение и нейрогуморальную среду [22]. Взаимодействие социально-поведенческих факторов риска с циркадианными ритмами играет ключевую роль в развитии хронических неинфекционных заболеваний, таких как СД2 и ССЗ, что подчеркивает важность их учета в профилактике и терапии.

Клиническая значимость результатов

Наряду с основными факторами риска развития СД2 важное место занимает цикл «сон-бодрствование» как модулятор гомеостаза, что создает новые перспективы для профилактической работы в различных сферах жизни, таких как световой режим, физическая активность, питание, медикаментозное лечение, режим и гигиена сна. В будущем это может способствовать более эффективному поддержанию здоровья как на индивидуальном уровне, так и на уровне населения в целом.

Ограничения исследования

В настоящем исследовании проанализированы данные обследования выборки мужчин и женщин в возрасте 45–70 лет, выполненного на базе двух медицинских центров. Такой подход обуславливает ряд ограничений, которые могут повлиять на обобщаемость и интерпретацию полученных результатов. Однородность выборки, сформированной в рамках двух учреждений, может привести к систематическому смещению данных, связанного с особенностями региона (широта), социально-экономического статуса и уровня медицинского обслуживания, что ограничивает возможность распространения выводов на более широкие популяции. Ограничения также связаны с использованием только одного метода оценки риска и отсутствием контрольных групп, что может снизить точность и увеличить риск ошибок. Размер выборки может быть недостаточным для выявления менее распространенных факторов риска. В результате, полученные данные могут переоценивать прогностическую способность шкалы FINDRISC и распространенность нарушений, что следует учитывать при интерпретации и применении результатов.

Направления дальнейших исследований

Дальнейшие исследования в данном направлении могут предусматривать создание диспансерных групп и динамическое проспективное наблюдение за пациентами на уровне первичной медико-социальной помощи (в центрах здоровья, центрах лечения ожирения) с целью снижения риска метаболических и сердечно-сосудистых осложнений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ данных показал, что избыточная масса тела и ожирение I степени являются одними из ведущих факторов риска в изучаемой выборке среди жителей г. Тюмени, что требует более активных стратегий скрининговых мероприятий, ранней диагностики и профилактики для снижения распространенности заболевания и его осложнений. По данным опросника FINDRISC 94,2% пациентов имели суммарный балл ≥ 12 , при этом доля лиц с умеренным, высоким и очень высоким десятилетним риском развития СД2 почти в 2,7 раза превышала фактическую распространенность лабораторно подтвержденных НУО (35,2%). Это указывает на высокую чувствительность, но ограниченную специфичность шкалы FINDRISC в изучаемой популяции и подчеркивает необходимость обязательного лабораторного подтверждения НУО при использовании данного инструмента в скрининговых программах.

Полученные результаты демонстрируют, что у 89% обследованных с избыточной массой тела и ожирением I степени выявлены нарушения цикла «сон-бодрствование». В связи с этим снижение качества сна следует рассматривать как потенциально модифицируемый компонент метаболического риска у данной категории пациентов, особенно при значениях FINDRISC ≥ 12 баллов. Комплексный подход, включающий неинвазивную стратификацию риска по шкале FINDRISC, лабораторную верификацию НУО и оценку клинических признаков десинхроноза (нарушение цикла «сон-бодрствование»), представляется наиболее обоснованной стратегией ранней профилактики СД2 и связанных с ним кардиометаболических осложнений.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источники финансирования. Работа выполнена по инициативе авторов без привлечения финансирования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

Участие авторов. Нелаева Ю.В. — дизайн исследования, концепция, получение данных, внесение в рукопись существенной правки с целью повышения научной ценности статьи; Нелаева А.А. — концепция, внесение в рукопись существенной правки с целью повышения научной ценности статьи; Ведерникова С.А. — интерпретация результатов, написание статьи; Архипова М.С. — интерпретация результатов, написание статьи; Лихачева Е.А. — интерпретация результатов, написание статьи. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

- Zhang X, Ha S, Lau HC, Yu J. Excess body weight: Novel insights into its roles in obesity comorbidities. *Semin Cancer Biol.* 2023;92:16–27. doi: <https://doi.org/10.1016/j.semcancer.2023.03.008>
- Каде А.Х., Чабанец Е.А., Занин С.А., и др. Дисфункция жировой ткани (адипозопатия) как основной механизм метаболического синдрома // *Вопросы питания.* — 2022. — Т. 91. — №1. — С. 27–36. [Kade AK, Chabanets EA, Zanin SA, et al. Sick fat (adiposopathy) as the main contributor to metabolic syndrome. *Voprosy pitaniia.* 2022;91(1):27–36. (in Russ.)] doi: <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2022-91-1-27-36>
- Fahed G, Aoun L, Bou Zerdan M, et al. Metabolic Syndrome: Updates on Pathophysiology and Management in 2021. *Int J Mol Sci.* 2022;23(2):786. doi: <https://doi.org/10.3390/ijms23020786>
- Lim HM, Chia YC, Koay ZL. Performance of the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) and Modified Asian FINDRISC (ModAsian FINDRISC) for screening of undiagnosed type 2 diabetes mellitus and dysglycaemia in primary care. *Prim Care Diabetes.* 2020;14(5):494–500. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2020.02.008>
- Saaristo T, Peltonen M, Lindström J, et al. Cross-sectional evaluation of the Finnish Diabetes Risk Score: a tool to identify undetected type 2 diabetes, abnormal glucose tolerance and metabolic syndrome. *Diab Vasc Dis Res.* 2005;2(2):67–72. doi: <https://doi.org/10.3132/dvdr.2005.011>
- Chaudhry BA, Brian MS, Morrell JS. The Relationship between Sleep Duration and Metabolic Syndrome Severity Scores in Emerging Adults. *Nutrients.* 2023;15(4):1046. doi: <https://doi.org/10.3390/nu15041046>
- Ai S, Zhang J, Zhao G, et al. Causal associations of short and long sleep durations with 12 cardiovascular diseases: linear and nonlinear Mendelian randomization analyses in UK Biobank. *Eur Heart J.* 2021;42(34):3349–3357. doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab170>
- Zimmer P, Alberti KGM, Stern N, et al. The Circadian Syndrome: is the Metabolic Syndrome and much more!. *J Intern Med.* 2019;286(2):181–191. doi: <https://doi.org/10.1111/joim.12924>
- Shi Z, Tuomilehto J, Kronfeld-Schor N, et al. The circadian syndrome predicts cardiovascular disease better than metabolic syndrome in Chinese adults. *J Intern Med.* 2021;289(6):851–860. doi: <https://doi.org/10.1111/joim.13204>
- Остроумова О.Д., Кочетков А.И., Эбзеева Е.Ю., Переверзев А.П. Инсомния и полиморбидность: учебное пособие. — М.: ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; 2021. [Ostroumova OD, Kochetkov AI, Ebzeeva EYu, Pereverzev AP. Insomnia and polymorbidity: a study guide. Moscow: Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Ministry of Health of Russia; 2021. (In Russ.)]
- Morin CM, Belleville G, Bélanger L, Ivers H. The Insomnia Severity Index: psychometric indicators to detect insomnia cases and evaluate treatment response. *Sleep.* 2011;34(5):601–8. doi: <https://doi.org/10.1093/sleep/34.5.601>
- Желябина О.В., Елисеев М.С., Глухова С.И., и др. Факторы риска развития сахарного диабета 2-го типа у пациентов с подагрой: результаты проспективного исследования // *Современная ревматология.* — 2022. — Т. 16. — №1. — С. 52–59. [Zhelyabina OV, Eliseev MS, Glukhova SI, et al. Risk factors for type 2 diabetes mellitus in patients with gout: results from a prospective study. *Sovremennaya Revmatologiya.* 2022;16(1):52–59 (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2022-1-52-59>
- Riise HKR, Graue M, Igland J, et al. Prevalence of increased risk of type 2 diabetes in general practice: a cross-sectional study in Norway. *BMC Prim Care.* 2023;24(1):151. doi: <https://doi.org/10.1186/s12875-023-02100-x>
- Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К., и др. Эпидемиологические характеристики сахарного диабета в Российской Федерации: клинико-статистический анализ по данным регистра сахарного диабета на 01.01.2021 // *Сахарный диабет.* — 2021. — Т. 24. — №3. — С. 204–221. [Dedov II, Shestakova MV, Vikulova OK, et al. Epidemiological characteristics of diabetes mellitus in the Russian Federation: clinical and statistical analysis according to the Federal diabetes register data of 01.01.2021. *Diabetes mellitus.* 2021;24(3):204–221. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.14341/DM12759>
- Суплотова Л.А., Бельчикова Л.Н., Рожнова Н.А., Судницкая А.С. Эпидемиологические характеристики сахарного диабета 2 типа в Тюменской области за период 2012–2022 гг. // *Медицинская наука и образование Урала.* — 2023. — Т. 24. — №3. — С. 79–83. [Suplotova LA, Belchikova LN, Rozhnova NA, Sudnitsyna AS. Epidemiological characteristics of diabetes type 2 in Tyumen region for over 10-year period (2012–2022). *Medical science and education of Ural.* 2023;24(3):79–83. (In Russ.)] doi: https://doi.org/10.36361/18148999_2023_24_3_79
- Драпкина О.М., Котова М.Б., Максимов С.А., и др. Приверженность здоровому образу жизни в России по данным исследования ЭССЕ-РФ: есть ли «ковидный след»? // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* — 2023. — Т. 22. — №85. — С. 8–19. [Drapkina OM, Kotova MB, Maksimov SA, et al. Adherence to a healthy lifestyle in Russia according to the ESSE-RF study: is there a COVID-19 trace? *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2023;22(85):8–19. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2023-3788>
- Rohm TV, Meier DT, Olefsky JM, et al. Inflammation in obesity, diabetes, and related disorders. *Immunity.* 2022;55(1):31–55. doi: <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2021.12.013>
- Стрижелецкий В.В., Гомон Ю.М., Спичакова Е.А., и др. Ожирение I степени: исследование реальной клинической практики в Российской Федерации // *Медицинские технологии. Оценка и выбор.* — 2024. — Т. 46. — №1. — С. 83–90. [Strizheletskiy VV, Gomom YM, Spichakova EA, et al. Obesity grade I: a study of real clinical practice in the Russian Federation. *Medical Technologies. Assessment and Choice.* 2024;46(1):83–90. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.17116/medtech20244601183>
- Dhadse R, Yadav D, Thakur L, et al. Clinical Profile, Risk Factors, and Complications in Young-Onset Type 2 Diabetes Mellitus. *Cureus.* 2024;16(9):e68497. doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.68497>
- Chasens ER, Imes CC, Kariuki JK, et al. Sleep and Metabolic Syndrome. *Nurs Clin North Am.* 2021;56(2):203–217. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cnur.2020.10.012>
- Smiley A, King D, Bidulescu A. The Association between Sleep Duration and Metabolic Syndrome: The NHANES 2013/2014. *Nutrients.* 2019;11(11):2582. doi: <https://doi.org/10.3390/nu11112582>
- Che Y, Shimizu Y, Hayashi T, et al. Chronic circadian rhythm disorder induces heart failure with preserved ejection fraction-like phenotype through the Clock-sGC-cGMP-PKG1 signaling pathway. *Sci Rep.* 2024;14(1):10777. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-61710-2>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

***Ведерникова Софья Андреевна [Sofya A. Vedernikova, MD];** адрес: Россия, 625023, г. Тюмень, ул. Одесская, д. 54 [address: 54 Odesskaya street, 625023 Tyumen, Russia]; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3201-382X>; eLibrary SPIN: 8324-5336; e-mail: sofiagnedina@gmail.com

Нелаева Юлия Валерьевна, д.м.н. [Yulia V. Nelaeva, MD, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9885-8029>; Scopus Author ID: 660841; eLibrary SPIN-код: 1243-2550; e-mail: khasanova76@mail.ru

Нелаева Алсу Асатовна, д.м.н., профессор [Alsu A. Nelaeva, MD, PhD, Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0823-2538>; Scopus Author ID: 726697; eLibrary SPIN-код: 3005-6200; e-mail: alsu.nelayeva@mail.ru

Архипова Марина Сергеевна [Marina S. Arkhipova, MD]; ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-6344-9207>;

eLibrary SPIN: 7809-2222; e-mail: kartoshka-1990@list.ru

Лихачева Елизавета Александровна [Elizaveta A. Likhacheva, MD]; ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-0231-3616>;

eLibrary SPIN: 2327-7723; e-mail: elshbetta-86@mail.ru

*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.

ЦИТИРОВАТЬ:

Нелаева Ю.В., Нелаева А.А., Ведерникова С.А., Архипова М.С., Лихачева Е.А. Анализ стратификации риска сахарного диабета 2 типа у лиц с клиническими признаками десинхроноза // *Сахарный диабет*. — 2026. — Т. 29. — №3. — С. 237–244. doi: <https://doi.org/10.14341/DM13435>

TO CITE THIS ARTICLE:

Nelaeva YV, Nelaeva AA, Vedernikova SA, Arkhipova MS, Likhacheva EA. Analysis of the risk stratification of type 2 diabetes mellitus in individuals with clinical signs of desynchronosis. *Diabetes Mellitus*. 2026;29(3):237–244. doi: <https://doi.org/10.14341/DM13435>