

## ГИПОГОНАДИЗМ У МУЖЧИН С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА, ИМЕЮЩИХ ДЛИТЕЛЬНЫЙ КОНТАКТ В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ВИБРАЦИИ



© В.С. Олейник<sup>1\*</sup>, Е.В. Давыдова<sup>1</sup>, Н.В. Иванов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Челябинск, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава РФ, Санкт-Петербург, Россия

Синдром гипогонадизма у мужчин представляет собой симптомокомплекс клинических и/или гормональных изменений, связанных с недостаточностью половых гормонов. Важную роль во многих процессах играет гипоталамо-гипофизарно-гонадная ось, связанная как с развитием, созреванием, так и старением мужского организма. С помощью данной оси происходит последовательная взаимосвязь процессов, направленных на поддержание эндокринной функции яичек, обеспечивающих выработку тестостерона гонадами, а также на обеспечение экзокринной функции, связанной с образованием сперматозоидов. Под влиянием множества как экзогенных, так и эндогенных факторов, происходит постепенное снижение уровня тестостерона, что и приводит в последующем к развитию гипогонадизма. Дефицит тестостерона является достаточно распространенной проблемой у мужчин. Зачастую низкие показатели андрогенов не рассматриваются всерьез на уровне первичного звена, а в некоторых случаях и профильными специалистами, особенно у мужчин старшего возраста. Но нужно отметить, что и не все пациенты предъявляют характерные жалобы, вероятно, не придавая им должного значения. Совокупность данных факторов говорит о низкой осведомленности, как среди медицинских работников, так и среди пациентов. Учитывая комбинацию различных аспектов, влияющих на формирование гипогонадизма, в данной статье мы рассматриваем сочетание сахарного диабета 2 типа у мужчин, имеющих в анамнезе длительный стаж работы в условиях производственной вибрации.

**Обоснование.** Гипогонадизм играет немаловажное значение в течении соматических заболеваний. Вредные производственные условия труда в сочетании с СД2 оказывают взаимопотенцирующее действие в формировании дефицита андрогенов, что в перспективе ведет к нарушению сексуальной и репродуктивной функций, ранней утрате трудоспособности и инвалидизации мужского населения нашей страны.

**Цель.** Определить частоту распространения дефицита тестостерона (ДТ) при длительном контакте в условиях производственной вибрации у мужчин с СД2.

**Материалы и методы.** В период с 06.2024 по 06.2025 гг. в эндокринологическом кабинете ГАУЗ «Городская клиническая поликлиника» №8 г. Челябинска было проведено одномоментное, неинтервенционное, одноцентровое скрининговое исследование, включающее 896 мужчин с СД2. Среди них были работники сталелитейных, оборонно-промышленных и машиностроительных предприятий. Пациенты находились в возрастной категории от 40 до 70 лет. Все испытуемые были разделены на две группы. Первая группа состояла из лиц, которые никогда не работали в условиях вредных производственных факторов (СД, n=88). Вторая группа включала людей с установленным диагнозом вибрационной болезни (ВБ), средний трудовой стаж которых на вредных производствах составил 23 [16,0; 31,0] года. Обе группы имели продолжительность заболевания СД2 более 10 лет.

**Результаты.** В результате статистической обработки исходных данных параметры углеводного обмена в виде гликированного гемоглобина составили 7,70 [6,90; 8,60] в группе СД против группы СДВБ 7,85 [7,30; 8,80] ( $p=0,100$ ), а также глюкозы 8,10 ммоль/л [7,10; 9,88] у СД и 8,93 ммоль/л [7,24; 11,6] у группы СДВБ ( $p=0,151$ ) не имели достоверно значимых отличий. Клинико-лабораторные показатели андрогенного статуса, напротив, показали статистически значимые изменения, тестостерон (Т) в группе СД составил 15,3 [9,66; 22,7] нмоль/л против 9,25 [6,26; 15,7] нмоль/л в группе СДВБ ( $p<0,001$ ). Таким образом, производственная вибрация потенцировала ДТ в группе СДВБ.

**Заключение.** Производственная вибрация в сочетании с СД2 способствует формированию ДТ, что подтверждается клинико-лабораторными данными в группе СДВБ.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** гипогонадизм; сахарный диабет 2 типа; вибрационная болезнь.

## HYPOGONADISM IN MEN WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS WHO HAVE LONG-TERM EXPOSURE TO INDUSTRIAL VIBRATION

© Vitaly S. Oleinik<sup>1</sup>, Evgeniya V. Davydova<sup>1</sup>, Nikita V. Ivanov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>South Ural State Medical University of the Russian Ministry of Health, Chelyabinsk, Russia

<sup>2</sup>North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov of the Ministry of Health of the Russian Federation, St Petersburg, Russia

\*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.

© Endocrinology Research Centre, 2026

Received: 27.10.2025. Accepted: 19.12.2025.

Ожирение и метаболизм. – 2026. – Т. 23. – №1 (Спецвыпуск). – С. 34-39

doi: <https://doi.org/10.14341/omet13301>

Obesity and metabolism. 2026;23(1 (Supplement)):34-39



Hypogonadism syndrome in men is a symptom complex of clinical and/or hormonal changes associated with a deficiency of sex hormones. The hypothalamic-pituitary-gonadal axis plays an important role in many processes, which is associated with both the development, maturation, and aging of the male body. With the help of this axis, there is a consistent relationship of processes aimed at maintaining the endocrine function of the testicles, ensuring the production of testosterone by the gonads, as well as ensuring the exocrine function associated with the formation of spermatozoa. Under the influence of a variety of both exogenous and endogenous factors, there is a gradual decrease in testosterone levels, which subsequently leads to the development of hypogonadism. Testosterone deficiency is a fairly common problem in men. Often, low androgen levels are not taken seriously at the primary level, and in some cases by specialized specialists, especially in older men. But it should be noted that not all patients present characteristic complaints, probably not giving them due importance. The combination of these factors indicates low awareness among both medical professionals and patients. Given the combination of various aspects that influence the formation of hypogonadism, in this article we consider the combination of type 2 diabetes in men with a history of long-term work experience in an industrial environment.

**BACKGROUND:** Hypogonadism plays an important role in the course of somatic diseases. Harmful working conditions in combination with type 2 diabetes mellitus (DM 2) have a mutually potentiated effect in the formation of androgen deficiency, which in the long run leads to sexual and reproductive dysfunction and early loss of working capacity and disability in the male population of our country.

**AIM:** The goal is to determine the frequency of testosterone deficiency (TD) in long-term exposure to industrial vibration in men with type 2 diabetes.

**MATERIALS AND METHODS:** In the period from 06.2024 to 06.2025, a one-stage, non-interventional, single-center screening study was conducted in the endocrinology department of the City Clinical Polyclinic No. 8 in Chelyabinsk, involving 896 men with type 2 diabetes. These included employees from steel, defense, and engineering industries. The patients were aged between 40 and 70 years. The participants were divided into two groups. The first group consisted of individuals who had never worked in hazardous production conditions (SD, n=88). The second group included individuals with a confirmed diagnosis of vibration disease (VD), with an average work experience in hazardous industries of 23 years [16.0; 31.0] years of SD 2 and vibration disease (SDVBD, n=96). Both groups had a duration of SD 2 disease of more than 10 years.

**RESULTS:** As a result of statistical processing of the initial data, the parameters of carbohydrate metabolism in the form of glycated hemoglobin were 7.70 [6.90; 8.60] in the DM group versus the ADHD group 7.85 [7.30; 8.80] ( $p=0.100$ ), as well as glucose 8.10 mmol/l [7.10; 9.88] in DM and 8.93 mmol/l [7.24; 11.6] in the ADHD group ( $p=0.151$ ), there were no significantly significant differences. Clinical and laboratory indicators of androgenic status, on the contrary, showed statistically significant changes, testosterone (T) in the DM group was 15.3 [9.66; 22.7] nmol/l versus 9.25 [6.26; 15.7] nmol/l in the ADHD group ( $p<0.001$ ). Thus, the industrial vibration potentiated the DT in the SDB group.

**CONCLUSION:** Industrial vibration in combination with SD 2 contributes to the formation of DT, which is confirmed by clinical and laboratory data in the SDVB group.

**KEYWORDS:** hypogonadism; type 2 diabetes; vibration disease.

## ОБОСНОВАНИЕ

Гипогонадизм продолжает оставаться актуальной проблемой для разных возрастов мужского населения нашей страны, представляя собой клинко-биохимический синдром, проявляющийся снижением уровня тестостерона (Т) в крови, а также чувствительности рецепторного аппарата к нему и его метаболитам, дефицит которого оказывает негативное влияние на различные органы и системы, в последующем ухудшая качество и продолжительность жизни. Часто дефицит андрогенов сопровождается наличием соматических заболеваний, ухудшая их течение и прогноз. В среднем частота возникновения дефицит тестостерона приходится на возраст 40–50 лет, хотя последние годы не являются редкостью проявления клинических и лабораторных признаков данной патологии в более раннем возрасте. Около 5% составляет частота распространения гипогонадизма без сопутствующих хронических заболеваний и более 30% при их наличии, особенно у пациентов с сахарным диабетом 2 типа (СД2), ожирением и другими метаболическими нарушениями [1]. Хроническая, длительная гипергликемия при СД2 сопровождается нарушением периферической иннервации и кровоснабжения, что при сопутствующем ДТ накладывает дополнительные функциональные и психоэмоциональные расстройства в виде

эректильной дисфункции, снижения либидо и саркопении. Кроме эндогенных факторов, провоцирующих развитие осложнений течения СД2, существуют также экзогенные, в виде вредных условий производственной среды, к таковым относится вибрация. Вибрационная болезнь (ВБ) — хроническое профессиональное заболевание, вызванное длительным воздействием производственной вибрации, превышающей предельно допустимые уровни, приводящей к поражению периферической сосудистой и нервной систем, а также к изменениям в скелетно-мышечном аппарате. В РФ и мире сегодня не существует эпидемиологических сведений о заболеваемости ВБ. По имеющимся данным Роспотребнадзора РФ от 2022 г., частота встречаемости ВБ последние 10 лет занимает 2-е место среди профессиональных заболеваний и составляет 42,64% [2]. Наибольшему риску развития ВБ, подвержены такие профессии, как: обрубщик лигнума, вальщик леса, горнорабочий очистного забоя, наждачник, станочник, шлифовщик, слесарь механосборочных работ, водитель грузовых машин и др. Вибрация оказывает вредное влияние на здоровье работников, что ведет к высокому уровню профессиональных заболеваний в данной отрасли. В соответствии с приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении порядка проведения обязательных предварительных и периодических

Таблица 1. Клинические данные групп сравнения

Показатели	СД, n=88 Me [Q1; Q3]	СДВБ, n=96 Me [Q1; Q3]	p
Возраст, лет	56 [48,5; 63,5]	58 [49,0; 63,0]	0,473
Трудовой стаж, лет	21 [15,5; 31,0]	23 [16,0; 31,0]	0,708
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	31,7 [30,9; 32,9]	31,9 [31,2; 33,2]	0,208
Длительность СД2, лет	14,0 [11,5; 15,0]	12,0 [11,0; 15,0]	0,152

Примечание: СД — группа сахарный диабет; СДВБ — группа сахарный диабет и вибрационная болезнь; ИМТ — индекс массы тела, кг/м<sup>2</sup>; СД2 — сахарный диабет 2 типа.

медицинских осмотров работников» [3], работа в контакте с производственной вибрацией не противопоказана при наличии СД2 в анамнезе [4].

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить частоту распространения ДТ при длительном контакте в условиях производственной вибрации у мужчин с СД2.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

### Место и время проведения исследования

*Место проведения.* Исследование проводилось на базе эндокринологического кабинета «ГАУЗ Городская клиническая поликлиника» №8 г. Челябинск».

*Время исследования.* Исследование проведено с июня 2024 по июнь 2025 гг.

### Исследуемые популяции (одна или несколько)

Критерии включения: мужчины в возрасте от 40 до 70 лет, имеющие длительность СД2, а также находящиеся в контакте с производственной вибрацией более 10 лет, наличие информированного согласия.

Критерии исключения: общесоматическая патология, обострение хронических заболеваний, острые состояния, злоупотребление алкоголем, употребление психоактивных веществ, травмы головы, дизгенезия гонад, генетические факторы, а также прием препаратов, влияющих на уровень тестостерона.

### Способ формирования выборки из изучаемой популяции (или нескольких выборок из нескольких изучаемых популяций)

Выборка для участия в исследовании формировалась случайным репрезентативным методом, сопоставимая по полу и возрасту.

### Дизайн исследования

Одномоментное, обсервационное, одноцентровое, скрининговое исследование.

### Методы

Все исследуемые на момент включения были трудоспособны, часть из них трудилась на сталелитейных, оборонно-промышленных, машиностроительных предприятиях.

На основании критериев включения и исключения исследуемые поделены на две группы, в первую группу вошли те, кто никогда не работал в условиях вредных

производственных факторов (СД, n=88), и группа сравнения, имевшая установленный диагноз «ВБ», длительность трудового стажа на вредных производствах (СДВБ, n=96) в среднем составила 23 [16,0; 31,0] года. Все исследуемые были сопоставимы по возрасту, так, в группе СД средний возраст составил 56 лет [48,5; 63,5], а в группе сравнения СДВБ — 58 лет [49,0; 63,0] (p=0,473; табл. 1), стоит отметить, что все пациенты имели ожирение. Индекс массы тела (ИМТ) составлял 31,7 кг/м<sup>2</sup> [30,9; 32,9] в группе СД и 31,9 кг/м<sup>2</sup> [31,2; 33,2] — в группе СДВБ (p=0,208; табл. 1). Одним из важных факторов является длительность заболевания СД2, в группе СД этот показатель составил 14,0 лет [11,5; 15,0] и 12,0 лет [11,0; 15,0] у группы СДВБ (p=0,152; табл. 1). Согласно клиническим рекомендациям Минздрава РФ «Сахарный диабет 2 типа у взрослых» от 2022 г., рекомендуется с целью выявления гипогонадизма не реже 1 раза в год в условиях планового амбулаторного обследования всем мужчинам с СД2 и ожирением определять уровень Т, независимо от наличия клинических проявлений, ассоциированных с ДТ [5]. Учитывая данный факт, мы выполнили определение уровня Т в обеих группах с помощью лабораторного оборудования «Алкор Био» (Россия), основанного на методе иммуноферментного анализа. Уровень Т в крови, соответствовавший 12,1 нмоль/л, считался пороговым значением, которое позволяло отличить ДТ от нормального уровня андрогенов, ввиду выполнения лабораторной диагностики в условиях поликлинической лаборатории и рамках полиса ОМС, отсутствовала возможность определения уровня глобулина, связывающего половые гормоны (ГСПГ) и свободного уровня Т соответственно, важность которого обусловлена физиологической внутриклеточной функцией этого гормона. В качестве материала для лабораторного исследования использовалась сыворотка крови. Забор материала осуществлялся из локтевой вены, натошак, в утренние время с 08:00–09:00, что нивелировало погрешность результатов уровня Т, так как физиологический пик уровня андрогенов приходится на утреннее часы в среднем с 07:00 до 11:00. Для оценки углеводного обмена определялся уровень гликированного гемоглобина (HbA<sub>1c</sub>, %) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в соответствии с National Glycohemoglobin Standardization Program на аппарате D-10 Bio-Rad (Индия), с помощью автоматического анализатора BIOSENC-Line (EKF–diagnostic GmbH, Германия), определяли глюкозу плазмы натошак глюкозооксидазным методом. Для диагностики клинических проявлений ДТ применялся опросник AMS (Aging Males' Symptoms) — «Опросник симптомов старения мужчины» (L. A. J. Heinemann, T. Zimmermann, A. Vermeulen, C. Thiel, 1999).

### Статистический анализ

Статистический анализ проводился с использованием специализированного программного обеспечения JAMOVI 2.4.14. Характер распределения данных определялся с применением критерия Шапиро–Уилка. Количественные данные были представлены с использованием медианы и квартилей (Q1 и Q3), что обозначалось как Me [Q1; Q3]. Для сравнения количественных признаков между двумя группами использовался критерий Манна–Уитни. Статистически значимыми считались различия при значении  $p < 0,05$ .

### Этическая экспертиза

Исследование было одобрено на заседании локального этического комитета ФГБОУ ВО «ЮУГМУ Минздрава РФ» (протокол № 7 от 05.11.2024).

### РЕЗУЛЬТАТЫ

На основании предварительно установленных критериев включения и исключения, выборка была разделена на две группы. По завершении сравнительного анализа данных, не было выявлено статистически значимых различий между указанными группами. Результаты сравнительного анализа клинических показателей представлены в таблице 1.

При сравнении исследуемых групп были получены следующие результаты углеводного обмена: гликированный гемоглобин в группе СД составил 7,70% [6,90; 8,60%] и в группе СДВБ 7,85% [7,30; 8,80] ( $p=0,151$ ; табл. 2), а показатель глюкозы плазмы натощак 8,10 ммоль/л [7,10; 9,88] в группе СД и 8,93 ммоль/л [7,24; 11,6] в группе СДВБ ( $p=0,100$ ; табл. 2). Таким образом, группа СДВБ против группы с отсутствием вредного фактора производственной вибрации не имела достоверно значимых отличий по уровню углеводного обмена.

Исходя из цели исследования, для оценки андрогенного статуса использовали анализ общего Т и опросник клинических проявлений ДТ AMS. Были получены следующие результаты: уровень Т в группе СДВБ был ниже в 1,5 раза и составлял 9,25 нмоль/л [6,26; 15,7] и 15,3 нмоль/л [9,66; 22,7] в группе СД2 ( $p < 0,001$ , табл. 3), клинические признаки ДТ также имели до-

стоверные отличия по опроснику AMS 33.0 [25,0; 42,5] в группе СД и 38,0 [30,0; 49,0] баллов в группе СДВБ ( $p=0,007$ , табл. 3).

### ОБСУЖДЕНИЕ

Обсуждая полученные данные, важно отметить, что в момент формирования групп исследования уровни общего Т соответствовали клиническим проявлениям, при этом пациентами был отмечен факт предъявления жалоб ранее, другим специалистам, в том числе урологам и эндокринологам, что не повлекло за собой оценки андрогенного статуса, это говорит о низкой осведомленности специалистов и упущении раннего выявления ДТ. Учитывая эффекты влияния Т на мужской организм, необходимо отметить его многогранное воздействие на различные физиологические системы. В частности, Т играет ключевую роль в поддержании нормального состояния костно-мышечного аппарата, оказывает положительное влияние на когнитивные функции и способствует снижению инсулинорезистентности, а также уменьшению риска развития центрального ожирения, которое оказывает неблагоприятное влияние на качество жизни, а также значительно ухудшает прогноз по ее продолжительности из-за развивающихся осложнений, основным из которых является СД2 [6]. Однако в условиях воздействия вредных производственных факторов, за счет формирования ДТ, положительные эффекты Т нивелируются, что приводит к ухудшению метаболического статуса. Одним из серьезных осложнений при СД2 и отягощенном профессиональном анамнезе при трудовой деятельности на вредных предприятиях является более частый и неблагоприятный прогноз в отношении дебюта сердечно-сосудистых заболеваний. Влияние Т на сердечно-сосудистую систему (ССС) было убедительно продемонстрировано в ряде экспериментальных исследований на животных. В частности, в работе Liu et al. было показано, что при моделировании инфаркта миокарда у крыс размер ишемизированного участка был значительно меньше у животных с нормальным уровнем Т в сравнении с особями, подвергшимися орхиэктомии и не получавшими заместительную гормональную терапию [7]. Широко известно о способности Т вызывать

Таблица 2. Показатели углеводного обмена сравниваемых групп

Показатели	СД, n=88 Me [Q1; Q3]	СДВБ, n=96 Me [Q1; Q3]	p
Глюкоза, ммоль/л	8,10 [7,10; 9,88]	8,93 [7,24; 11,6]	0,151
HbA <sub>1c</sub> , %	7,70 [6,90; 8,60]	7,85 [7,30; 8,80]	0,100

Примечание: СД — группа сахарный диабет; СДВБ — группа сахарный диабет и вибрационная болезнь; HbA<sub>1c</sub> — гликированный гемоглобин.

Таблица 3. Лабораторные и клинические признаки андрогенного статуса

Показатели	СД, n=88 Me [Q1; Q3]	СДВБ, n=96 Me [Q1; Q3]	p
Тестостерон общий, нмоль/л	15,3 [9,66; 22,7]	9,25 [6,26; 15,7]	<0,001
Опросник AMS, баллы	33,0 [25,0; 42,5]	38,0 [30,0; 49,0]	0,007

Примечание: СД — сахарный диабет; СДВБ — сахарный диабет и вибрационная болезнь; AMS — Aging Males' Symptoms score — «Опросник симптомов старения мужчины».

вазодилатацию, это является важным механизмом в поддержании адекватного кровоснабжения органов и тканей, что имеет особое значение при воздействии локальной вибрации на формирование в дальнейшем периферического ангиодистонического синдрома конечностей у больных ВБ. Кроме того, Т оказывает гипогликемическое действие, способствуя снижению концентрации глюкозы в крови, что имеет большое значение в предотвращении развития метаболических нарушений, а при СД2 снижает риск развития осложнений ССС. Помимо влияния условий труда на андрогенный статус, ВБ также оказывает негативное влияние на липидный обмен. Влияние вибрации на липидный обмен впервые в 1991 г. описал Д. Цветков в своей статье «Влияние вибрации на состояние липидного и минерального обмена у работающих» [8]. В будущем проведенные научные работы других исследователей подтвердили полученные данные о влиянии вибрации на липидный обмен. В последующем были осуществлены экспериментальные манипуляции на лабораторных животных, подвергнутых воздействию производственной вибрации, основной целью являлось устранение влияния потенциальных паттернов, которые могли бы способствовать развитию дислипидемии. Алиментарным, генетическим и бытовым факторам уделялось особое внимание [9]. На основании проведенного исследования были сделаны выводы о влиянии производственной вибрации, особенно при длительном трудовом стаже, на процессы перекисного окисления липидов и белков. Кроме того, выявили, что вибрация вызывает нарушения в нейрогуморальной, гормональной регуляции и приводит к дисфункции эндотелия. Эти изменения способствуют дисбалансу липидного и андрогенного статуса, формируя при этом клинические проявления в виде снижения либидо, снижения мышечной силы, лабильности артериального давления и гликемии, вазомоторному проявлению, такому, как потливость вне физической активности, а также ночной потливости и эректильной дисфункции, что в совокупности также ведет к ССС осложнениям. Раннее проявление эректильной дисфункции у пациентов с СД2 может указывать на развитие или прогрессирование атеросклероза, ишемической болезни сердца и служить первым признаком диабетической нейропатии. ВБ за счет патогенетического механизма течения заболевания может усиливать прогрессирование данных патологических процессов. В совокупности ДТ и ВБ усугубляют течение СД2, снижают трудоспособность и ведут к формированию ранней инвалидизации. Это, в свою очередь, создает значительное экономическое бремя для государства и предприятий. Учитывая специфику взаимодействия па-

тогенетических механизмов хронических заболеваний, а также современные тенденции роста производственных мощностей, особенно в оборонно-промышленном комплексе, исследование взаимосвязи механизмов развития и течения соматических патологий среди данной когорты лиц приобретает особую социальную и экономическую значимость.

#### Клиническая значимость результатов

Установлены достоверно значимые клинико-лабораторные показатели у группы СДВБ, что говорит о необходимости более пристального наблюдения за данной когортой пациентов с целью сохранения трудового ресурса нашей страны.

#### Направления дальнейших исследований

Имеется необходимость дальнейшего проведения исследования с большим количеством человек и оценкой других лабораторных параметров, а также сопутствующих осложнений метаболического синдрома.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вредный фактор в виде производственной вибрации в совокупности с СД2 достоверно хуже влияет на уровень Т в крови, что подтверждено полученными клинико-лабораторными показателями в группе СДВБ. Учитывая отсроченную постановку диагноза, необходима более массовая осведомленность специалистов для раннего выявления ДТ и предотвращения развития осложнений на фоне гипогонадизма.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источники финансирования.** Отсутствуют.

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

**Участие авторов.** Олейник В.С., Давыдова Е.В., Иванов Н.В. — разработка концепции исследования, сбор и обработка научного материала, написание текста; Олейник В.С. — сбор научного материала, написание текста; Давыдова Е.В. — редактирование текста; Иванов Н.В. — редактирование текста.

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.

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность пациентам, принявшим участие в исследовании.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Дедов И.И., Мокрышева Н.Г., Мельниченко Г.А., Роживанов Р.В., Камалов А.А., Мкртумян А.М., Халимов Ю.Ш., Ворохобина Н.В. Проект клинических рекомендаций «Синдром гипогонадизма у мужчин» // *Ожирение и метаболизм*. — 2021. — Т. 18. — №4. — С. 496-507. [Dedov II, Mokrysheva NG, Melnichenko GA, Rozhivanov RV, Kamalov AA, Mkrtyumyan AM, Khalimov YuSh, Vorokhobina NV. Draft of Russian clinical practice guidelines "Male hypogonadism". *Obesity and metabolism*. 2021;18(4):496-507. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.14341/omet12817>
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2023. 368 с. [On the State of Sanitary and Epidemiological Well-Being of the Population in the Russian Federation in 2022: State Report. Moscow: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2023. 368 p (In Russ.)]

3. Приказ Минздрава России от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры». [Order of the Ministry of Healthcare of Russia No. 29n dated January 28, 2021 "On approval of the Procedure for conducting mandatory preliminary and periodic medical examinations of employees provided for in part four of Article 213 of the Labor Code of the Russian Federation, the list of medical contraindications to work with harmful and (or) dangerous industrial factors, as well as work in which mandatory preliminary and periodic medical examinations are carried out" (In Russ.)]
4. Олейник В.С., Давыдова Е.В. Влияние виброопасных производств на течение сахарного диабета 2-го типа. // *Терапия*. — 2025. — Т.11. — №1. — С. 103–107. [Oleinik VS, Davydova EV. Influence of vibro-hazardous production on the clinical course of diabetes mellitus type 2. *Therapy*. 2025;11(1):103–107. (In Russ.)] doi: <https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2025.1.103-107>
5. Клинические рекомендации «Сахарный диабет 2 типа у взрослых». Режим доступа: [https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/290\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/290_2). Ссылка активна на 06.10.2025 [Clinical guidelines "Type 2 diabetes mellitus in adults." Available at: [https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/290\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/290_2). Accessed: 06.10.2025 (in Russ.)]
6. Здоровье мужчины. Эндокринологические и сексологические аспекты. Андроник Д.И., Выходцев С.В., Дроздович Е.А., Иванов Н.В., Радугин Ф.М., Смирнов А.А., Старцев В.Ю., Фёдорова А.И., Яковлев Е.В. Практическое руководство для врачей. Санкт-Петербург, 2023 [Men's health. Endocrinological and sexological aspects. Andronik DI, Vykhodtsev SV, Drozdovich EA, Ivanov NV, Radugin FM, Smirnov AA, Startsev VYu, Fedorova AI, Yakovlev EV. Practical guide for doctors. St. Petersburg, 2023. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.18720/SPBPU/2/id23-718>
7. Liu A, Gao L, Kang S, Liu Y, Xu C, Sun H, Li D, Yan C. Testosterone enhances estradiol's cardioprotection in ovariectomized rats. *The Journal of Endocrinology*. 2012;212(1):61-9. doi: <https://doi.org/10.1530/JOE-11-0181>
8. Лапко И.В., Кирьяков В.А., Павловская Н.А. с соавт. Влияние производственной вибрации на развитие инсулинорезистентности и сахарного диабета второго типа. // *Медицина труда и промышленная экология*. — 2017. — Т.2. — С. 30–33. [Lapko IV, Kiriakov VA, Pavlovskaya NA, et al. The effect of industrial vibration on the development of insulin resistance and type II sugar beta. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya = Occupational Medicine and Industrial Ecology*. 2017; (2): 30–33 (In Russ.)]
9. Kelly DM, Jones TH. Testosterone and cardiovascular risk in men. *Front Horm Res*. 2014;43:1–20. doi: <https://doi.org/10.1159/000360553>

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]:

\***Олейник Виталий Сергеевич**, ассистент кафедры факультетской терапии [Vitaly S. Oleynik, Assistant of the Department of Faculty Therapy]; адрес: Россия, 454092, г. Челябинск, ул. Воровского, д. 64. [Address: 64 Vorovskogo Street, 454092 Chelyabinsk, Russia]; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0073-5798>; eLibrary SPIN: 3428-7507; AuthorID: 1259936; e-mail: [vitaly060894@mail.ru](mailto:vitaly060894@mail.ru)

**Давыдова Евгения Владимировна**, д.м.н., профессор [Evgeniya V. Davydova, MD, Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4432-2477>; eLibrary SPIN: 9481-4136; AuthorID: 123867; e-mail: [davidovaevchel@yandex.ru](mailto:davidovaevchel@yandex.ru)

**Иванов Никита Владимирович**, к.м.н., доцент кафедры [Nikita V. Ivanov, PhD, Associate Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4696-9290>; eLibrary SPIN: 8349-4097; Author ID: 647940; Scopus author ID: 57221190481; e-mail: [baltic.forum@gmail.com](mailto:baltic.forum@gmail.com)

\*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.

#### ЦИТИРОВАТЬ:

Олейник В.С., Давыдова Е.В., Иванов Н.В. Гипогонадизм у мужчин с сахарным диабетом 2 типа, имеющих длительный контакт в условиях производственной вибрации // *Ожирение и метаболизм*. — 2026. — Т. 23. — №1 (Спецвыпуск) — С. 34-39. doi: <https://doi.org/10.14341/omet13301>

#### TO CITE THIS ARTICLE:

Oleinik VS, Davydova EV, Ivanov NV. Hypogonadism in men with type 2 diabetes mellitus who have prolonged contact under conditions of industrial vibration. *Obesity and metabolism*. 2026;23(1 (Supplement)):34-39. doi: <https://doi.org/10.14341/omet13301>