

## Article

# Толерантность к нагрузке и качество жизни у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и ожирением

Н.Ф. Ташкенбаева \*1 

<sup>1</sup> Отделение реабилитации, Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр кардиологии, Ташкент, 100052, Узбекистан  
hryundik1@maril.ru (Н.Т.)

\* Correspondence: hryundik1@maril.ru; Tel.: +998903230676 (Н.Т.)

## Аннотация:

**Цель.** Оценить толерантность к физической нагрузке и качество жизни у пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) и ожирением в зависимости от наличия метаболического синдрома (МС).

**Материалы и методы.** Обследованы пациенты с ожирением и ХСН (основная группа) и лица с ожирением без ХСН (контрольная группа), стратифицированные по наличию/отсутствию МС. Оценивали показатели тредмил-теста (продолжительность, максимальная нагрузка,  $VO^2$ , хронотропный индекс, прирост ЧСС, САД на пике и его прирост), а также качество жизни по MLHFQ и SF-36.

**Результаты.** При МС отмечалось достоверное снижение продолжительности тредмил-теста,  $VO^2$ , хронотропного индекса и прироста ЧСС при одновременном увеличении прироста САД. По MLHFQ фиксировались худшие показатели физического и эмоционального функционирования, более высокий общий балл. По SF-36 выявлено снижение физического функционирования и общего состояния здоровья.

**Заключение.** Наличие МС у пациентов с ХСН и ожирением сопровождается снижением толерантности к нагрузке и ухудшением качества жизни, что обосновывает необходимость комплексной кардиометаболической реабилитации.

**Ключевые слова:** Хроническая сердечная недостаточность, ожирение, метаболический синдром, толерантность к нагрузке, качество жизни, SF-36, MLHFQ.

**Цитирование:** Н.Ф. Ташкенбаева. Толерантность к нагрузке и качество жизни у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и ожирением. **2025**, 2, 4, 7. <https://doi.org/10.70626/cardiouz-2025-2-00066>

Полученный: 10.10.2025

Исправленный: 18.10.2025

Принято: 25.11.2025

Опубликованный: 10.12.2025

**Copyright:** © 2025 by the authors. Submitted to for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

# Exercise tolerance and quality of life in patients with chronic heart failure and obesity

Nargiza. F.Tashkenbaeva \*1 

<sup>1</sup> Department of Rehabilitation, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology, Tashkent, 100052, Uzbekistan  
hryundik1@maril.ru (N.T.)

## Abstract:

**Aim.** To assess exercise tolerance and quality of life in patients with heart failure (HF) and obesity depending on the presence or absence of metabolic syndrome (MS).

**Materials and methods.** Patients with obesity and HF (main group) and obese individuals without HF (control group) were stratified according to the presence/absence of MS. Treadmill test parameters (duration, maximal workload,  $VO^2$ , chronotropic index, HR increase, peak SBP and its increase) and quality of life were evaluated using the MLHFQ and SF-36 questionnaires.

**Results.** Patients with MS demonstrated significantly lower treadmill duration,  $VO^2$ , chronotropic index, and HR increase, while the increase in SBP was higher. Physical and emotional functioning scores on the MLHFQ were worse, and the total score was higher. On the SF-36, physical functioning and general health were decreased.

**Conclusion.** The presence of MS in patients with HF and obesity is associated with reduced exercise tolerance and impaired quality of life, supporting the need for comprehensive cardiometabolic rehabilitation.

**Keywords:** chronic heart failure, obesity, metabolic syndrome, exercise tolerance, quality of life, SF-36, MLHFQ.

## Введение

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) — одна из ведущих причин инвалидизации и снижения качества жизни в популяции. В последние годы внимание исследователей привлекает сочетание ХСН с ожирением и метаболическим синдромом (МС). Данный фенотип характеризуется не только гемодинамическими и метаболическими нарушениями, но и снижением толерантности к физической нагрузке, что напрямую отражается на прогнозе и уровне ежедневной активности пациентов.

Ограничение переносимости нагрузки у таких больных связано с активацией нейромуоральных систем, эндотелиальной дисфункцией, инсулинерезистентностью, воспалением и ремоделированием миокарда. Наряду с этим, наличие МС способствует дополнительному снижению функционального резерва, ухудшению качества жизни и росту риска повторных госпитализаций.

Важным инструментом оценки состояния пациентов являются нагрузочные тесты (тредмил,  $VO^2$ ), шкала Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (MLHFQ) и опросник SF-36, позволяющие количественно оценить влияние заболевания на физическую активность и общее самочувствие.

## Цель исследования

оценить показатели толерантности к физической нагрузке и качества жизни у пациентов с ХСН и ожирением в зависимости от наличия метаболического синдрома.

## Материалы и методы

Проведено одномоментное сравнительное исследование, включившее пациентов с ожирением и ХСН (основная группа) и лиц с ожирением без ХСН (контрольная группа), разделённых по наличию/отсутствию МС.

### Группы наблюдения включали:

- ОГ (основная группа) без МС — пациенты с ХСН и ожирением, без признаков метаболического синдрома.
- ОГ с МС — пациенты с ХСН и ожирением на фоне метаболического синдрома.
- ГС (группа сравнения) без МС — контрольная группа (ожирение без ХСН и без МС).
- ГС с МС — контрольная группа (ожирение без ХСН, с МС).

### Методы исследования

Нагрузочные тесты (тредмил): продолжительность, максимальная достигнутая нагрузка, потребление кислорода ( $VO^2$ ), частота сердечных сокращений (ЧСС % от должной), хронотропный индекс (ЧНИ), прирост ЧСС, систолическое АД на пике, прирост САД.

### Опросники качества жизни:

- Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (MLHFQ): оценка ограничения физической активности (офа), эмоционального дистресса (эд) и общего балла (ОБ).
- SF-36: физическое функционирование (ФФ), ролевое физическое функционирование (РФФ), жизненная активность (ЖА), эмоциональное состояние (ЭС), общее состояние здоровья (ОСЗ).

Статистический анализ: данные представлены в виде  $M \pm SD$ , для сравнения использовался t-тест Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

## Результаты

Анализ результатов тредмил-теста показал достоверное снижение функционального резерва у пациентов с ХСН и ожирением при наличии метаболического синдрома (табл. 1).

Продолжительность тредмил-теста у пациентов с МС оказалась существенно ниже как в основной, так и в контрольной группе:  $6,4 \pm 1,1$  мин против  $8,2 \pm 1,6$  мин в ОГ без МС ( $p < 0,001$ ) и

6,4±1,6 мин против 8,1±1,5 мин в ГС ( $p<0,001$ ). Максимальная достигнутая нагрузка также была снижена при МС: 5,7±0,9 усл. ед. в ОГ с МС против 7,4±1,2 в ОГ без МС ( $p<0,001$ ). Аналогичная динамика наблюдалась в ГС (5,6±0,9 против 7,4±0,8;  $p<0,001$ ). Пиковое потребление кислорода ( $VO^2$ ) отражало снижение аэробной работоспособности: 20,1±3,1 мл/кг/мин в ОГ с МС против 27±3,8 мл/кг/мин в ОГ без МС ( $p<0,001$ ). В контрольной группе значения составили 20,2±3,2 и 27,2±4,4 мл/кг/мин соответственно ( $p<0,001$ ).

Хронотропный индекс (ЧНИ) у пациентов с МС был достоверно ниже (0,61±0,08 против 0,7±0,09 в ОГ;  $p<0,001$ ). В контрольной группе результаты аналогичны (0,6±0,09 против 0,7±0,09;  $p<0,001$ ). Прирост ЧСС оказался значительно меньше при МС (54±8,1 уд./мин против 65,1±11,1 в ОГ без МС;  $p<0,001$ ). Систолическое артериальное давление на пике нагрузки было выше при МС (175,1±20,3 мм рт. ст. против 160,2±26,8 мм рт. ст. в ОГ без МС;  $p<0,05$ ). При этом прирост САД также был достоверно выше (50,9±8 против 42,2±6,8;  $p<0,001$ ).

**Таблица 1.** Показатели толерантности к нагрузке у пациентов с ХСН и ожирением  
**Table 1.** Exercise tolerance indicators in patients with CHF and obesity

	ОГ без МС	ОГ с МС	ГС без МС	ГС с МС
Продолжит тредмил-теста	8,2±1,6	6,4±1,1***	8,1±1,5	6,4±1,6***
Макс дист нагр	7,4±1,2	5,7±0,9***	7,4±0,8	5,6±0,9***
VO <sup>2</sup>	27±3,8	20,1±3,1***	27,2±4,4	20,2±3,2***
ЧСС %	90±10,3	84±13,4*	90,4±15,6	85,8±12,9
ЧНИ	0,7±0,09	0,61±0,08***	0,7±0,09	0,6±0,09***
Прирост ЧСС	65,1±11,1	54±8,1***	63,7±9,5	52,4±7,7***
САД на пике	160,2±26,8	175,1±20,3*	162±21,1	176,8±34,9*
Прирост САД	42,2±6,8	50,9±8***	42±6,4	50,4±9,1***

Примечание:  $p<0,05$ ; \* $p<0,01$ ; \*\* $p<0,001$  по сравнению с соответствующей группой без МС.

Анализ качества жизни пациентов по шкале MLHFQ выявил негативное влияние метаболического синдрома (МС) на физическое и эмоциональное состояние (табл. 2).

Физическое функционирование. Пациенты с ХСН и МС демонстрировали более выраженные ограничения в физической активности (16,7±2,7 балла против 16±2 в ОГ без МС). В контрольной группе различия также оказались статистически значимыми (16,9±2,8 против 16±2,3;  $p<0,05$ ).

Эмоциональный дистресс. Наличие МС сопровождалось усилением эмоционального напряжения: в ОГ с МС 12,8±1,9 против 12,3±1,5, в ГС с МС 13±2,2 против 12±2 ( $p<0,05$ ). Общий балл (ОБ). Пациенты с ХСН и МС имели худший интегральный показатель качества жизни (50,3±8,6 против 46,7±6,9;  $p<0,05$ ). В контрольной группе различия не достигали статистической значимости (50,5±9 против 47,1±9,4).

**Таблица 2.** Качество жизни по шкале MLHFQ у пациентов с ХСН и ожирением

**Table 2.** Quality of life according to the MLHFQ scale in patients with CHF and obesity

	ОГ без МС	ОГ с МС	ГС без МС	ГС с МС
MLHFQ ОФА	16±2	16,7±2,7	16±2,3	16,9±2,8*
MLHFQ ЭД	12,3±1,5	12,8±1,9	12±2	13±2,2*
MLHFQ ОБ	46,7±6,9	50,3±8,6*	47,1±9,4	50,5±9

Примечание:  $p<0,05$ ; \* $p<0,01$ ; \*\* $p<0,001$  по сравнению с соответствующей группой без МС.

Таким образом, у пациентов с ХСН и ожирением наличие МС сопровождалось не только снижением физической активности, но и ростом эмоционального дистресса, что в совокупности ухудшало общее качество жизни.

Оценка качества жизни по опроснику SF-36 показала, что наличие метаболического синдрома (МС) у пациентов с ХСН и ожирением ассоциировано с достоверным снижением ряда параметров (табл. 3).

Физическое функционирование (ФФ). У пациентов с ХСН и МС наблюдалось достоверное снижение ФФ ( $38,4 \pm 5,5$  против  $41,3 \pm 6,3$  в ОГ без МС;  $p < 0,05$ ). В контрольной группе различия также достигали высокой статистической значимости ( $38,5 \pm 6$  против  $42,8 \pm 5,5$ ;  $p < 0,01$ ).

Ролевое физическое функционирование. Достоверных различий между группами не выявлено: показатели варьировали в пределах 36,9–38,1 балла.

Жизненная активность. В основной группе пациенты с МС имели более низкий уровень жизненной активности ( $41,8 \pm 5,2$  против  $43,3 \pm 4,3$ ), однако различия не достигли статистической значимости. В контрольной группе ЖА оказалась достоверно ниже при МС ( $43,1 \pm 7,4$  против  $44 \pm 15,5$ ;  $p < 0,05$ ). Эмоциональное состояние. Значимых различий между группами не зафиксировано (42,9–44,3 балла).

Общее состояние здоровья. У пациентов с МС в обеих группах показатели ОСЗ были ниже:  $42,1 \pm 5,9$  против  $43,6 \pm 6,4$  в ОГ ( $p < 0,05$ ) и  $41,4 \pm 5,4$  против  $43,7 \pm 6,6$  в ГС ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 3.** Качество жизни по SF-36 у пациентов с ХСН и ожирением

**Table 3.** Quality of life according to SF-36 in patients with CHF and obesity

	ОГ без МС	ОГ с МС	ГС без МС	ГС с МС
ФФ	$41,3 \pm 6,3$	$38,4 \pm 5,5^*$	$42,8 \pm 5,5$	$38,5 \pm 6^{**}$
РФФ	$38,1 \pm 6,8$	$37,2 \pm 4,8$	$37,6 \pm 6,7$	$36,9 \pm 5,5$
ЖА	$43,3 \pm 4,3$	$41,8 \pm 5,2$	$44 \pm 15,5$	$43,1 \pm 7,4^*$
ЭС	$44,1 \pm 5,1$	$42,9 \pm 6,7$	$44,3 \pm 6$	$43 \pm 6,7$
ОСЗ	$43,6 \pm 6,4$	$42,1 \pm 5,9$	$43,7 \pm 6,6$	$41,4 \pm 5,4^*$

Примечание:  $p < 0,05$ ;  $^*p < 0,01$ ;  $^{**}p < 0,001$  по сравнению с соответствующей группой без МС.

Таким образом, у пациентов с ХСН и ожирением наличие метаболического синдрома сопровождалось достоверным снижением физического функционирования и общего состояния здоровья, что подтверждает значительное негативное влияние МС на качество жизни.

#### Обсуждение:

Настоящее исследование показало, что наличие метаболического синдрома (МС) у пациентов с ХСН и ожирением сопряжено с выраженным снижением толерантности к физической нагрузке и ухудшением качества жизни.

Достоверное сокращение продолжительности тредмил-теста,  $VO^2$  и максимально достигнутой нагрузки у больных с МС отражает снижение аэробной работоспособности и функционального резерва. Менее выраженный прирост ЧСС и снижение хронотропного индекса (ЧНИ) у этой когорты указывают на хронотропную некомпетентность — типичное проявление нейрогуморальной дисрегуляции и автономной дисфункции при сочетании ХСН, ожирения и инсулинерезистентности. Клинически это ведёт к преждевременному утомлению, меньшей переносимости повседневной активности и ограничению участия в программах реабилитации.

У пациентов с МС на фоне меньшего прироста ЧСС отмечено более высокое САД на пике и больший прирост САД. Такая диссоциация (усиленная прессорная реакция при относительной хронотропной «риgidности») согласуется с представлениями о роли симпто-адреналовой гиперактивации, сосудистой жёсткости и эндотелиальной дисфункции в формировании аномального ответа на нагрузку. Практически это ассоциировано с более высоким риском событий и худшим прогнозом при ХСН.

По MLHFQ у больных с МС выше баллы ограничений физического функционирования и эмоционального дистресса, а также выше общий балл (хуже качество жизни). По SF-36 выявлено снижение физического функционирования (ФФ) и общего состояния здоровья (ОСЗ), а в ряде сравнений — снижение жизненной активности (ЖА). Эти данные подчёркивают, что МС негативно влияет не только на физиологические, но и на субъективные аспекты здоровья, усиливая «симптомное бремя» ХСН.

Таким образом, пациентам с ХСН+ожирение+МС показаны структурированные программы кардиометаболической реабилитации: постепенная аэробная тренировка с мониторингом ЧСС/АД, добавление интервальных протоколов низко-средней интенсивности, дыхательная гимнастика; обязательна коррекция массы тела и висцерального компонента.

Учитывая усиленную прессорную реакцию и низкий хронотропный ответ, оправдана оптимизация бета-блокаторов (с учётом хронотропной компетентности), иАПФ/БРА/АРНИ, возможное назначение SGLT-2 ингибиторов (как кардиоренометаболической терапии) и статинотерапии при атерогенном профиле.

Диетотерапия (калорийность, белок, ограничение простых сахаров и соли), ступенчатая физическая активность, поведенческие вмешательства; при необходимости — фармакотерапия ожирения согласно показаниям.

Таргетирование автономной дисфункции. Контроль ЧСС, тренировки вариабельности сердечного ритма, стресс-менеджмент могут улучшить хронотропный резерв и переносимость нагрузки.

Сильные стороны: одновременная оценка объективных нагрузочных параметров (тредмил,  $VO^2$ , ЧНИ) и валидированных опросников качества жизни (MLHFQ, SF-36) с чёткой стратификацией по МС.

### **Заключение**

Наличие метаболического синдрома у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и ожирением ассоциировано с достоверным снижением толерантности к физической нагрузке (меньшая продолжительность тредмил-теста, ниже  $VO^2$ , ниже максимальная нагрузка); хронотропной некомпетентностью (меньший прирост ЧСС, ниже ЧНИ); усиленной прессорной реакцией на нагрузку (более высокие САД на пике и прирост САД); ухудшением качества жизни по MLHFQ и снижениям доменов SF-36 (особенно ФФ и ОСЗ).

Полученные данные обосновывают необходимость комплексного кардиометаболического подхода: комбинирование доказательной фармакотерапии ХСН и МС с персонализированной реабилитацией, контролем массы тела и коррекцией автономной дисфункции, что должно улучшать переносимость нагрузки и показатели качества жизни.

### **Вклад авторов**

Концептуализация, Н.Т.; методология, Н.Т.; программное обеспечение, Н.Т.; валидация, Н.Т.; формальный анализ, Н.Т.; исследование, Н.Т.; ресурсы, Н.Т.; кураторство данных, Н.Т.; написание оригинального текста, Н.Т.; написание и редактирование, Н.Т.; визуализация, Н.Т.; администрирование проекта, Н.Т. Все авторы ознакомлены с опубликованной версией рукописи и согласны с ней.

### **Authors' contribution**

Conceptualization, N.T.; methodology, N.T.; software, N.T.; validation, N.T.; formal analysis, N.T.; investigation, N.T.; resources, N.T.; data curation, N.T.; writing—original draft preparation, N.T.; writing—review and editing, N.T.; visualization, N.T.; project administration, N.T. All authors have reviewed and approved the published version of the manuscript.

### **Источник финансирования**

Отсутствует

### **Funding source**

Not Funded

### **Соответствие принципам этики**

Исследование было выполнено в соответствии со всеми стандартами, установленными Хельсинской декларацией и стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice). Было получено одобрение локального этического комитета при РСНПМЦК МЗ РУз. Все участники были проинформированы и дали добровольное письменное согласие на участие в исследовании.

### **Ethics approval**

The study was carried out in accordance with all standards established by the Declaration of Helsinki and the standards of Good Clinical Practice. Approval was obtained from the local ethics committee at the RSSPMCC of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan. Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

### **Информированное согласие на публикацию**

Письменное информированное согласие было получено от всех участников исследования на участие в работе и публикацию обезличенных данных, собранных в ходе исследования. Все пациенты были проинформированы о целях исследования и возможных рисках и добровольно согласились на участие в соответствии с требованиями локального этического комитета РСНПМЦК МЗ Республики Узбекистан.

### **Consent for publication**

Written informed consent was obtained from all participants involved in the study for participation and for the publication of anonymized data collected during the research. All patients were informed about the purpose of the study and any potential risks and voluntarily agreed to participate in accordance with the requirements of the local ethics committee of the RSSPMCC under the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan.

### **Заявление о доступности данных**

Данные, использованные в настоящем исследовании, не могут быть размещены в открытом доступе из-за требований конфиденциальности и этических ограничений, связанных с защитой персональной информации пациентов. Новые данные в ходе исследования не создавались. По запросу данные могут быть предоставлены в обобщённом и обезличенном виде при наличии разрешения локального этического комитета РСНПМЦК МЗ Республики Узбекистан.

### **Data Availability Statement**

The data used in this study cannot be made publicly available due to privacy and ethical restrictions related to the protection of patients' personal information. No new datasets were generated during the study. Data may be made available in aggregated and anonymized form upon reasonable request and with approval from the local ethics committee of the RSSPMCC under the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan.

### **Благодарности**

Автор выражает благодарность сотрудникам Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра кардиологии за административную и техническую поддержку, оказанную в ходе проведения исследования. Дополнительных источников помощи или спонсорства не было.

### **Acknowledgments**

The author expresses gratitude to the staff of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology for their administrative and technical support provided during the course of the study. No additional support or sponsorship was received.

### **Конфликт интересов**

Конфликта интересов нет.

### **Conflict of interest**

The authors declare no conflicts of interest.

### **Сокращения**

АД	артериальное давление
БРА	блокаторы рецепторов ангиотензина II
ГС	группа сравнения
ЖА	жизненная активность
иАПФ	ингибиторы ангиотензин превращающего фермента
МС	метаболический синдром
ОГ	основная группа
ОСЗ	общее состояние здоровья
РФФ	ролевое физическое функционирование
САД	систолическое артериальное давление
ЧНИ	хронотропный индекс
ХСН	хроническая сердечная недостаточность
ЧСС	частота сердечных сокращений
ФФ	физическое функционирование

---

<b>ЭС</b>	эмоциональное состояние
<b>MLHFQ</b>	Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire
<b>SGLT-2</b>	ингибиторы натрий глюкозного котранспортера 2 типа
<b>VO2</b>	потребление кислорода
<b>ЭС</b>	<b>эмоциональное состояние</b>
<b>MLHFQ</b>	<b>Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire</b>
<b>SGLT-2</b>	<b>ингибиторы натрий глюкозного котранспортера 2 типа</b>
<b>VO2</b>	<b>потребление кислорода</b>

### **Литература**

- [1] Zannad F., Ferreira J.P., et al. Exercise capacity and outcomes in heart failure: mechanisms and management. Lancet.
- [2] Piepoli M.F., et al. Exercise training in heart failure: recommendations for clinical practice. Eur J Heart Fail.
- [3] Rector T.S., Cohn J.N. Assessment of patient outcome with the MLHFQ. Heart Fail.
- [4] Ware J.E., Sherbourne C.D. The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36): I. Conceptual framework and item selection. Med Care.
- [5] Kitzman D.W., et al. Obesity, metabolic syndrome and exercise intolerance in HF. Circulation.
- [6] Savarese G., Lund L.H. Global public health burden of HF. Nat Rev Cardiol

**Отказ от ответственности/Примечание издателя:** Заявления, мнения и данные, содержащиеся во всех публикациях, принадлежат исключительно отдельным лицам. Авторы и участники, а Журнал и редакторы. Журнал и редакторы не несут ответственности за любой ущерб, нанесенный людям или имущество, возникшее в результате любых идей, методов, инструкций или продуктов, упомянутых в контенте.

**Disclaimer of liability/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.