



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ивановский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

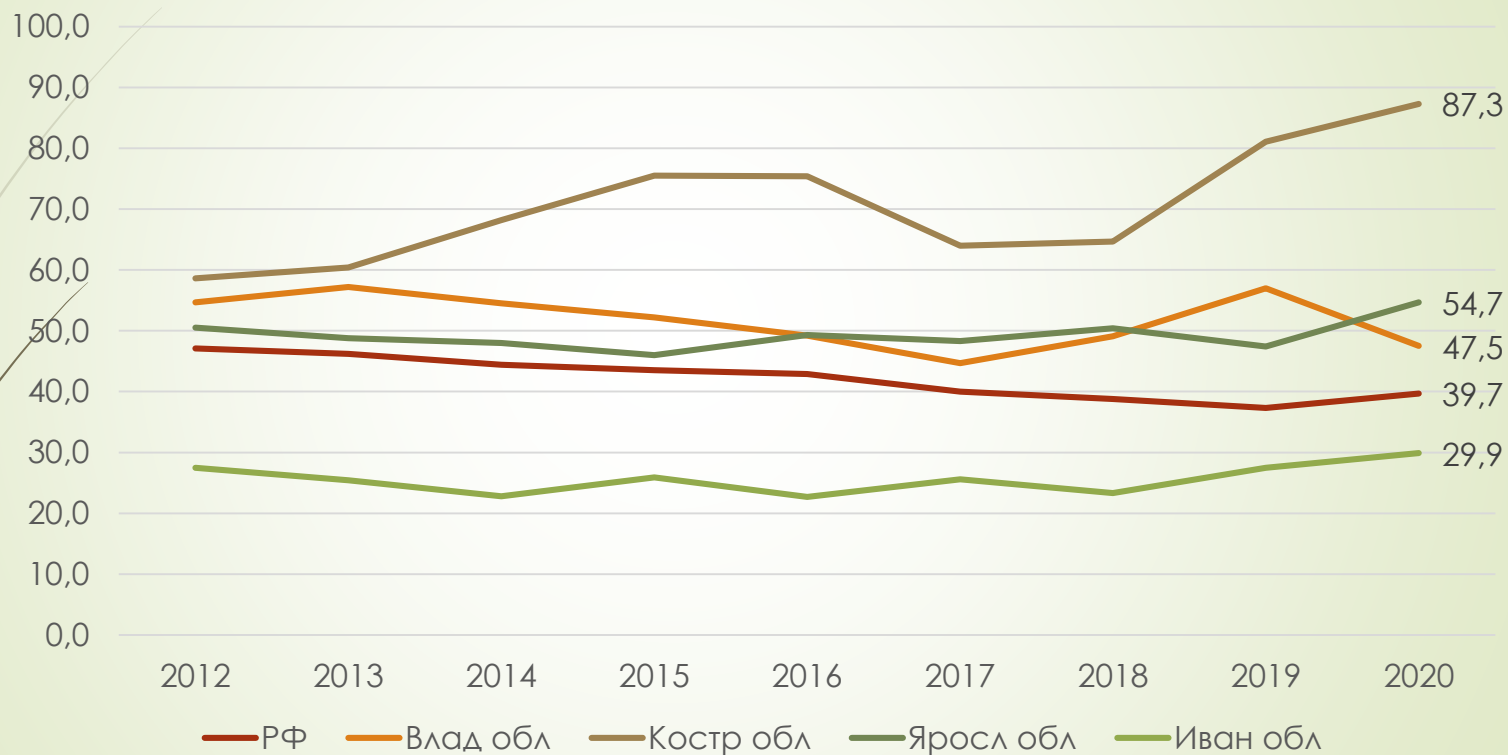
РОЛЬ РАЗЛИЧНЫХ НАГРУЗОЧНЫХ ТЕСТОВ В РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММ 3-ГО ЭТАПА ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ОСТРОГО ИНФАРКТА МИОКАРДА

Доцент кафедры
госпитальной терапии,
кардиологии и общей
врачебной практики
Довгалюк Ю.В.

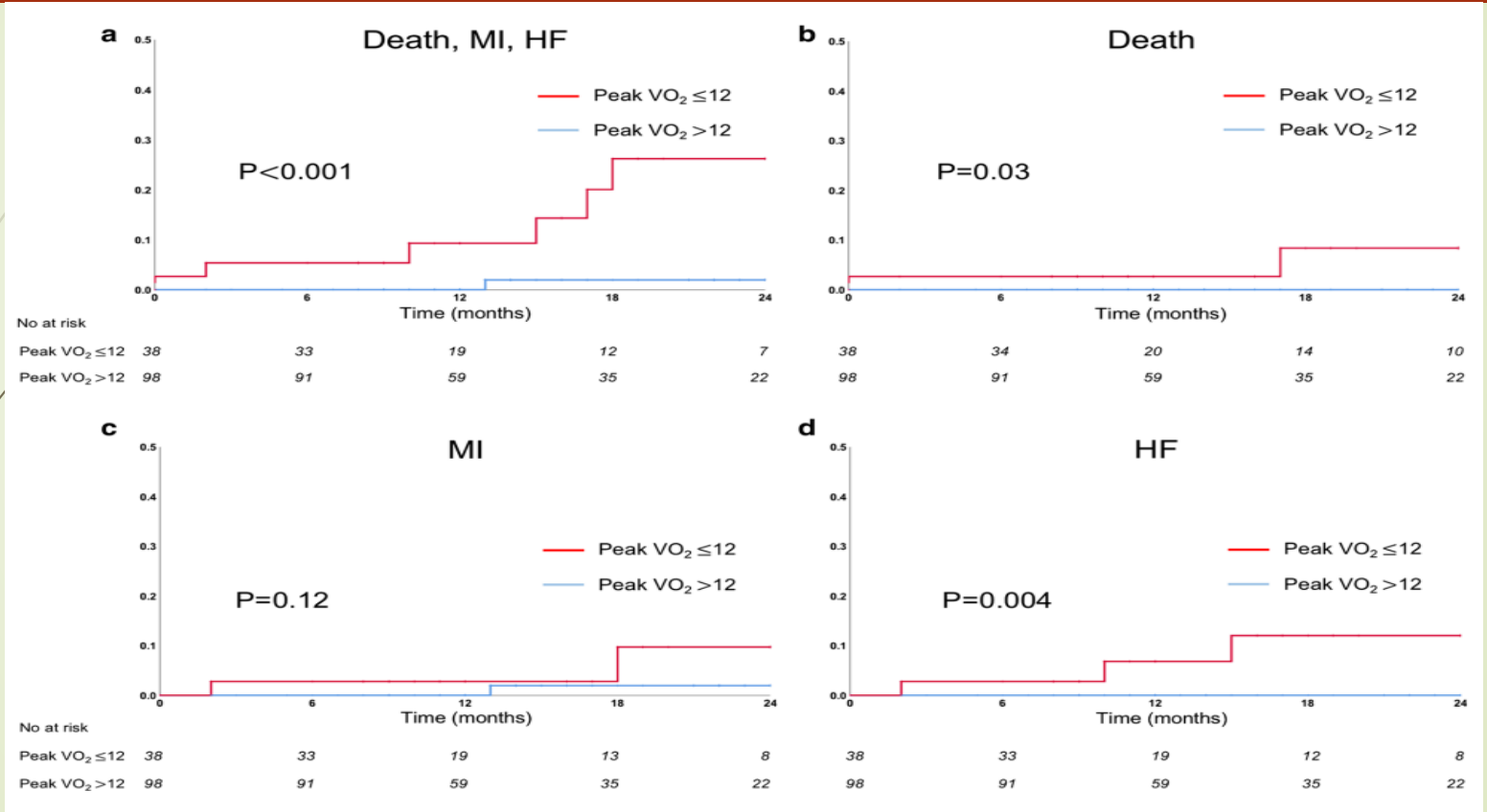
6 сентября 2024 года, г. Минск



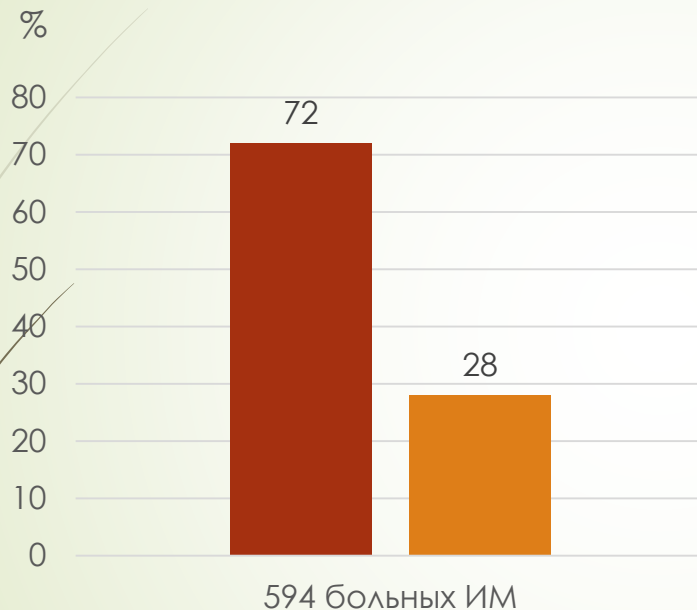
Смертность от инфаркта миокарда (на 100 тыс чел) в РФ и некоторых регионах ЦФО



Толерантность к физической нагрузке (ТФН) после инфаркта миокарда (ИМ)

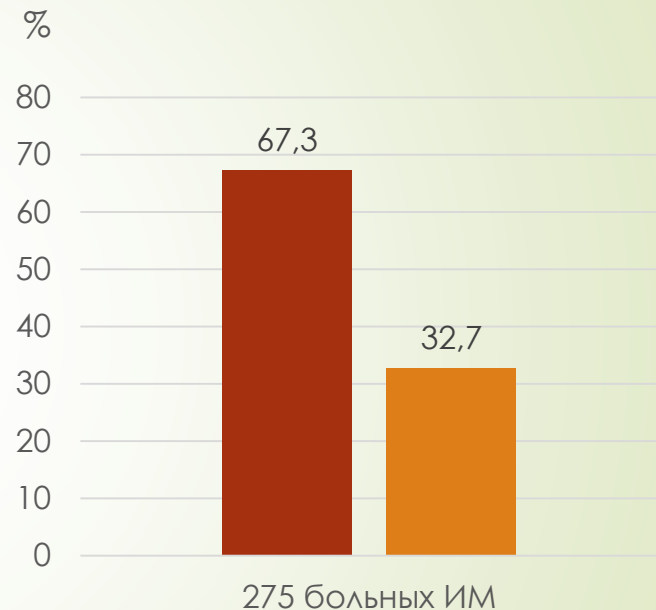


Толерантность к физической нагрузке (ТФН) после инфаркта миокарда (ИМ)



■ > 12 кг/м²/мин ■ < 12 кг/м²/мин

Tashiro, H. et al. 2020. *Heart and Vessels*. doi:10.1007/s00380-020-01576-



■ > 16 кг/м²/мин ■ < 16 кг/м²/мин

Du M et al. *J Thorac Dis* 2023;15(8):4486-4496. doi:10.21037/jtd-23-554

Факторы, ассоциированные со сниженной ТФН после ИМ

Показатель	Пик $VO_2 < 16$ mL/kg/min (n=90)	Пик $VO_2 \geq 16$ mL/kg/min (n=185)	P
Возраст, годы (среднее \pm СО)	63.20 \pm 11.05	55.77 \pm 9.35	<0.001
Пол, муж/жен, %	85,6/14,4	95,1/4,9	0.006
Артериальная гипертензия, абс (%)	52 (57.78)	83 (44.86)	0.044
Неполная реваскуляризация, абс (%)	51 (56.67)	72 (38.92)	0.005
Гемоглобин, г/л	138.38 \pm 17.05	144.74 \pm 15.73	0.002
HbA1c, %	6.83 \pm 1.85	6.36 \pm 1.31	0.015
СКФ, мл/мин/1.73 м ²	83.96 \pm 21.21	98.58 \pm 19.33	<0.001
НУП, пг/мл (медиана \pm ИКД)	114.5 [40–337]	72 [22–152.5]	<0.001
Бетабокаторы, абс (%)	62 (68.89)	145 (78.38)	0.087
Инсулин, абс (%)	10 (11.11)	8 (4.32)	0.033



2021 Рекомендации ESC по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в клинической практике

Рекомендации	Класс ^a	Уровень ^b
Для пациентов после событий АССЗ и/или реваскуляризации, а также для пациентов с СН (преимущественно СНнФВ) рекомендовано участие в организованной, комплексной мультидисциплинарной физической КР под контролем медицинских работников и программе профилактики для улучшения исходов [638-642].	I	A
Следует рассмотреть варианты увеличения КР и профилактики путем направления и записи к специалистам (например, электронные подсказки или автоматические направления, запись к специалистам, совместные визиты, а также последующее структурированное наблюдение медсестрами или другими медицинскими работниками и раннее начало программы после выписки) [643-646].	IIa	B
КР на дому, телемедицина и технологии мобильного здравоохранения могут повышать вовлеченность пациентов и долгосрочную приверженность к ЗОЖ [647, 648].	IIb	B

Примечание: ^a — класс рекомендаций, ^b — уровень доказательности.

Сокращения: АССЗ — атеросклеротическое сердечно-сосудистое заболевание, ЗОЖ — здоровый образ жизни, КР — кардиореабилитация, СН — сердечная недостаточность, СНнФВ — сердечная недостаточность со снижением фракции выброса.

Рекомендации ESC по спортивной кардиологии и физическим тренировкам у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями 2020

Рекомендации	Класс ^a	Уровень ^b
Всем людям с ИБС для снижения сердечной смертности и повторной госпитализации рекомендуется кардиологическая реабилитация на основе ФТ [234].	I	A
В начальный период пациентам с ИБС следует рассмотреть мотивационную и психологическую поддержку, а также разработать индивидуальные рекомендации по увеличению объема и интенсивности занятий спортом.	IIa	B



Содержание программы КР в клинике ИвГМА

1

Выявление и коррекция факторов риска ССЗ

2

Физическая реабилитация

- 2.1 Групповые занятия ЛФК
- 2.2 Занятия на кардиотренажерах
- 2.3 Дозированная ходьба
- 2.4 Ходьба по лестнице

3

Образовательный компонент (школа ИБС)

- 3.1 Восемь занятий по 45 минут

4

Психологическая диагностика и коррекция выявленных нарушений

- 4.1 Сеансы групповой психотерапии
- 4.2 Сеансы индивидуальной психотерапии

5

Медикаментозная терапия

Методы определения толерантности к физической нагрузке у больных после ОКС

ОПРОСНИК ПО ОЦЕНКЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
Оцените Вашу физическую активность!

Вид деятельности	Нет	Баллы				Итого
		<0,5 1	0,5– 1	1–2 3	>2 4	
1. Хожу пешком до работы и за покупками ежедневно						
2. Занимаюсь физкультурой внедomicлия						
3. Занимаюсь в движении на работе						
Общее количество баллов	1	3	4	8		



- Опросники (IPAQ, ОДА23+, GPAQ).
- 1-минутный тест «sit-to-stand»).
- Тест шестиминутной ходьбы.
- Велоэргометрия.
- Тредмил-тест.
- Кардиопульмональное нагрузочное тестирование (КПНТ).
- 1 MET – 3,5 мл потребления O₂ в состоянии покоя.

Цель исследования

■ сопоставить результаты различных методов оценки толерантности к физической нагрузке (кардиопульмональное нагрузочное тестирование, тест шестиминутной ходьбы, 1-минутный тест «sit-to-stand») у больных ишемической болезнью сердца на 3 этапе кардиореабилитации.



Материалы и методы обследования



30 пациентов
после ОКС из
РСЦ и ПСЦ



25 муж/5 жен
Средний возраст – 53 года (42-72 лет)



Оценка толерантности к физической нагрузке

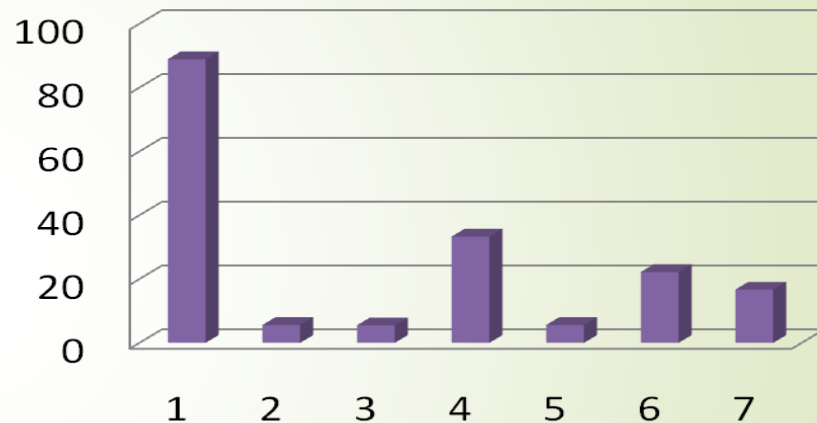
Программа III этапа медицинской реабилитации больных после ОИМ

Клиническая характеристика пациентов



ОИМ – острый инфаркт миокарда
НС – нестабильная стенокардия
ЧТБА – чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика

Структура коморбидной патологии, %

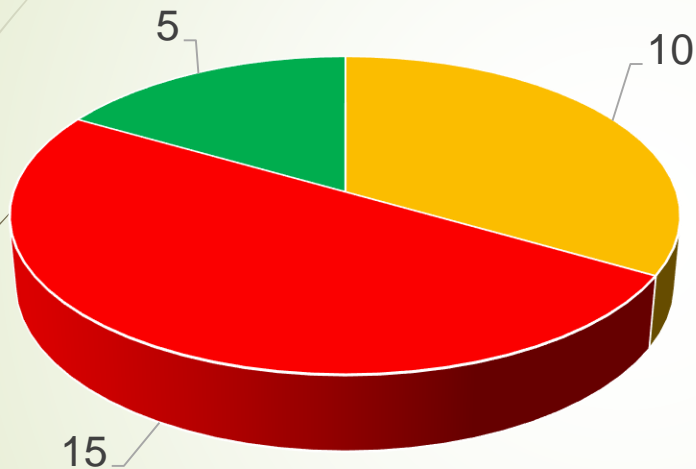


- 1 – заболевания сердечно-сосудистой системы
- 2 – заболевания бронхолегочной-системы
- 3 – заболевания периферических артерий
- 4 – заболевания эндокринной системы и метаболические нарушения
- 5 – заболевания вен, лимфатических сосудов
- 6 – заболевания желудочно-кишечного тракта
- 7 – заболевания опорно-двигательного аппарата

Характеристика питания больных ОКС

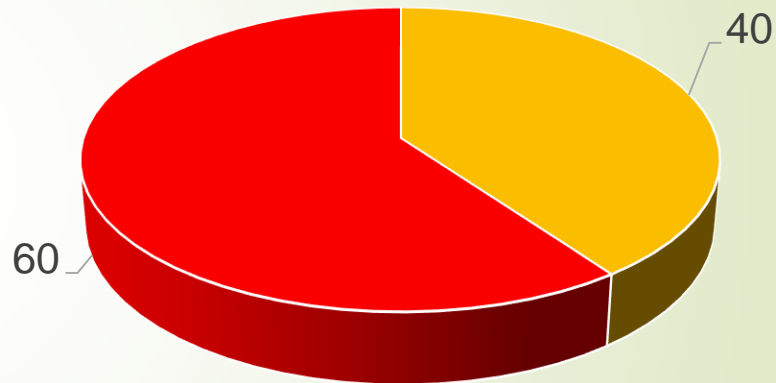
абс

Индекс массы тела



■ Норма ■ ИМТ ■ Ожирение 1 ст

% Окружность талии



■ Норма ■ Абдом ожирение

Окружность талии – медиана [25; 75%]: **95 [89; 99] см**

Тест 6-ти минутной ходьбы

Методика выполнения теста:

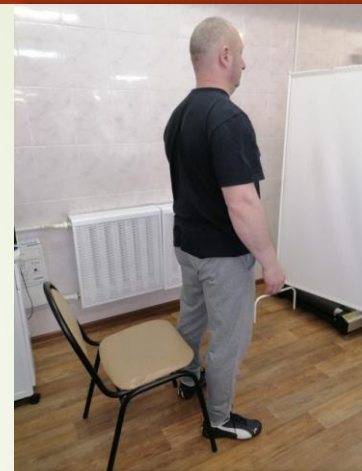
- Проводится в утренние часы. Необходимо легко позавтракать за 3-4 часа до проведения теста, не курить, по меньшей мере, 2 часа до теста.
- В течение 10 минут до проведения теста необходимо спокойно посидеть.
- Непосредственно перед тестом определяют исходные параметры ЧСС и АД.
- Затем человеку предлагают в течение 6 минут ходить в максимально быстром и комфортном для него темпе. Человек самостоятельно выбирает темп ходьбы, который не вызывает у него одышки, утомляемости, сердцебиения. При ходьбе можно останавливаться, присаживаться для отдыха. Время, затраченное на отдых, входит в общие 6 минут выполнения теста.
- По истечении 6 минут человеку предлагают присесть, в течение 10 минут наблюдают за ним, проводят повторный контроль ЧСС и АД, оценку переносимости физической нагрузки по шкале Борга.
- Затем определяют количество пройденных за 6 минут метров с точностью до 1 метра.



1-МИНУТНЫЙ ТЕСТ «СИДЯ-СТОЯ» (sit-to-stand)

Методика выполнения теста:

- Сесть на стул, ступни параллельно, ноги не касаются стула. Руки свободно опущены или лежат на бедрах (стул стандартный высотой от 44,5 до 48 см без подлокотников).
- Необходимо выполнить как можно больше циклов перехода из положения сидя в положение стоя в течение 60 секунд в индивидуальном темпе без использования верхних конечностей (включая скрещивание рук над грудью, опускание рук на бедра, отталкивание руками от стула).
- Вставание засчитывается в случае, если ноги были полностью выпрямлены, а положение сидя – в случае, если ягодицы коснулись стула.
- Наблюдатели информируют участников, когда остается 30 и 15 секунд, соответственно, и подсчитывают количество полностью завершенных циклов (не зачитывают незавершенные или неправильно выполненные циклы).



Кардиопульмональное нагрузочное тестирование (КПНТ)

Показатели	Единицы измерения
ЧСС до нагрузки	уд/мин
САД до нагрузки	мм.рт.ст.
ДАД до нагрузки	мм.рт.ст.
Пороговая мощность	Ватты (Вт)
% от должной мощности	%
Пороговая ЧСС	уд/мин
% от должной ЧСС	%
САД макс.	мм.рт.ст.
ДАД макс.	мм.рт.ст.
VO ₂ /кг макс.	метры
VO ₂ /кг макс, % от должного значения	%
Аэробный порог (АП)	мл/кг/мин
Аэробный порог (АП) при ЧСС	уд/мин
Выполненная нагрузка в метаболических единицах (МЕ)	Mets
Оценка по Боргу	6-20 баллов



Показатели 1-минутного теста «sit-to-stand» при поступлении на кардиореабилитацию

Показатели	Единицы измерения	Результаты
<i>До пробы:</i>		медиана [25%; 75%]
САД	мм.рт.ст.	128,0 [126,0; 130,0]
ДАД	мм.рт.ст.	80,0 [76,0; 85,0]
ЧСС	уд/мин	69,0 [62,0; 83,0]
<i>После пробы:</i>		
САД	мм.рт.ст.	147,0 [135,0; 165,0]
ДАД	мм.рт.ст.	85,0 [70,0; 87,0]
ЧСС	уд/мин	88,0 [78,0; 99,0]
Оценка по Боргу	6-20 баллов	13,0 [12,0; 14,0]
Количество выполненных циклов		31,0 [27,0; 39,0]

Шкала индивидуального восприятия интенсивности нагрузки Борга (Borg G., 1970)

Баллы	Интенсивность нагрузки
6	Очень, очень легко
7	Исключительно легко
8	Исключительно легко
9	Очень легко
10	Очень легко
11	Довольно легко
12	Легко (комфортно)
13	Немного тяжело
14	Довольно тяжело
15	Трудно / тяжело
16	Трудно / тяжело
17	Очень тяжело
18	Очень тяжело
19	Очень, очень тяжело
20	Максимально тяжело

Показатели теста шестиминутной ходьбы при поступлении на кардиореабилитацию

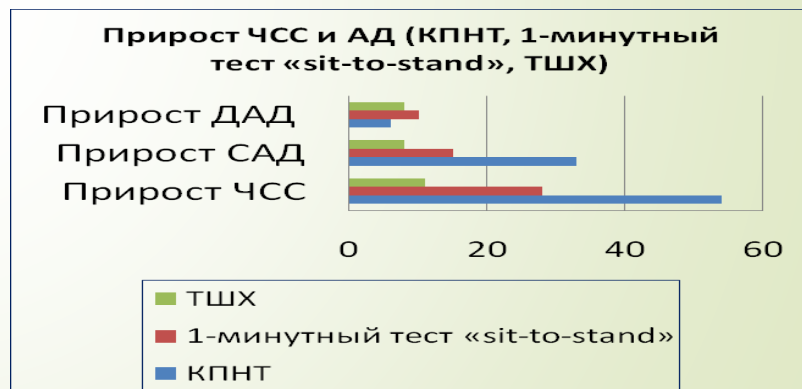
Показатели	Единицы измерения	Результаты
До пробы:		
САД	мм.рт.ст.	126,0 [104,0; 139,0]
ДАД	мм.рт.ст.	80,0 [72,0; 82,0]
ЧСС	уд/мин	62,0 [50,0; 70,0]
После пробы:		
САД	мм.рт.ст.	136,0 [117,0; 155,0]
ДАД	мм.рт.ст.	86,0 [83,0; 91,0]
ЧСС	уд/мин	69,0 [64,0; 78,0]
Оценка по Боргу	6-20 баллов	12,0 [12,0; 13,0]
Пройденная дистанция	метры	417,5 [375,0; 450,0]

Шкала индивидуального восприятия интенсивности нагрузки Борга (Borg G., 1970)

Баллы	Интенсивность нагрузки
6	Очень, очень легко
7	Исключительно легко
8	Исключительно легко
9	Очень легко
10	Очень легко
11	Довольно легко
12	Легко (комфортно)
13	Немного тяжело
14	Довольно тяжело
15	Трудно / тяжело
16	Трудно / тяжело
17	Очень тяжело
18	Очень тяжело
19	Очень, очень тяжело
20	Максимально тяжело

Показатели КПНТ при поступлении на кардиореабилитацию

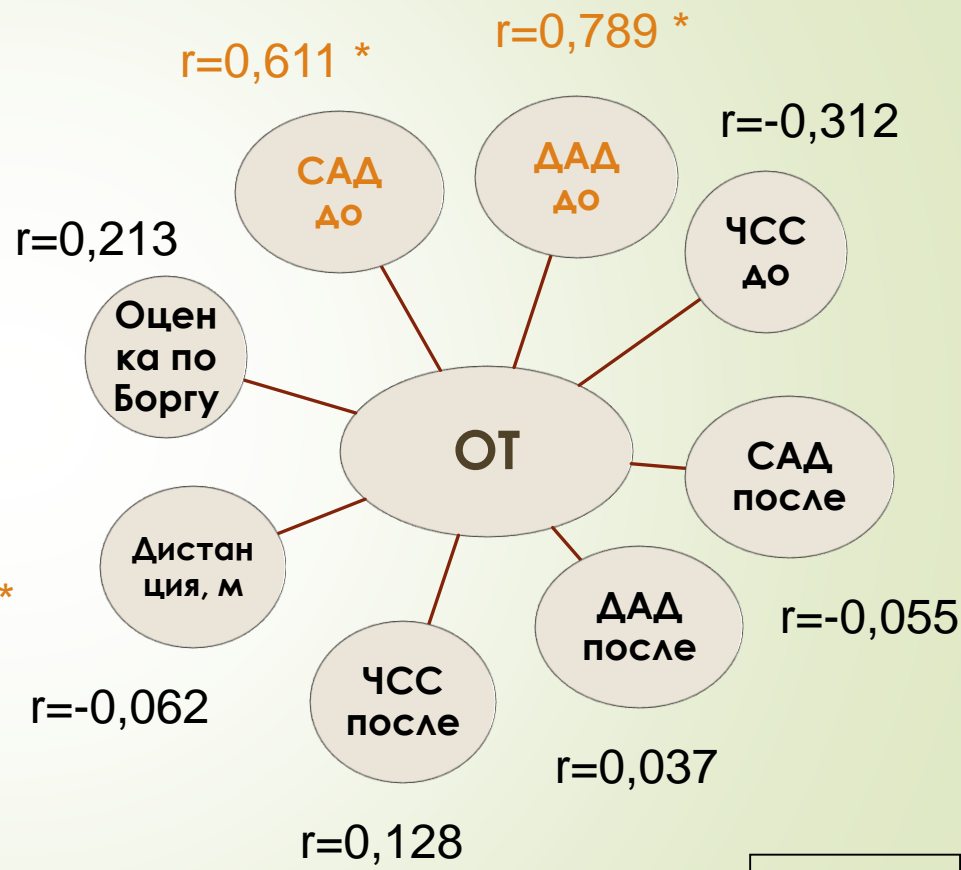
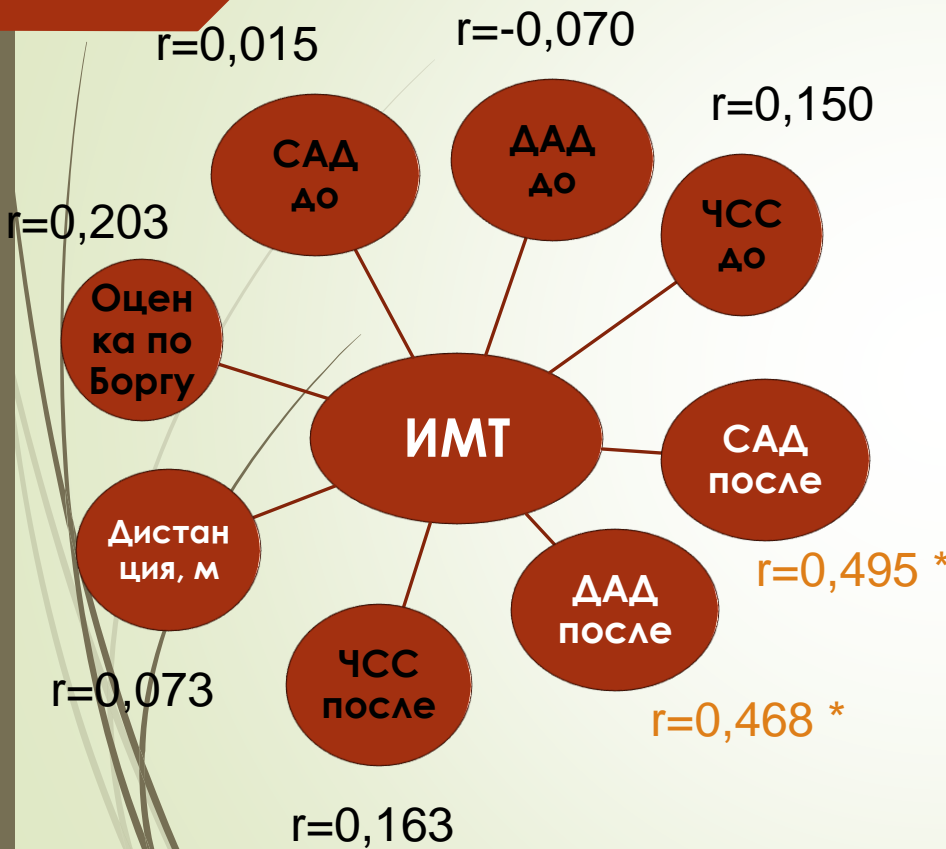
Показатели	Единицы измерения	Результаты
ЧСС до нагрузки	уд/мин	71,0 [63,0; 78,0]
САД до нагрузки	мм.рт.ст.	126,0 [111,0; 142,0]
ДАД до нагрузки	мм.рт.ст.	85,0 [76,5; 90,5]
Пороговая мощность	Ватты (Вт)	106,0 [82,0; 124,0]
% от должной мощности	%	58,0 [48,0; 67,0]
Пороговая ЧСС	уд/мин	109,5 [98,0; 120,0]
% от должной ЧСС	%	67,0 [59,0; 77,0]
САД макс.	мм.рт.ст.	167,5 [158,0; 194,0]
ДАД макс.	мм.рт.ст.	90,0 [82,0; 96,0]
VO2/кг макс.	метры	17,9 [13,7; 20,7]
VO2/кг макс, % от должного значения	%	58,5 [49,0; 69,0]
Аэробный порог (АП)	мл/кг/мин	13,0 [9,8; 14,6]
Аэробный порог (АП) при ЧСС	уд/мин	96,0 [88,5; 106,0]
Выполненная нагрузка в METs	Mets	4,8 [3,9; 5,6]
Оценка по Боргу	6-20 баллов	13,0 [12,0; 14,0]



* достоверность различий между параметрами КПНТ и 1-минутного теста ТШХ (p<0,05)

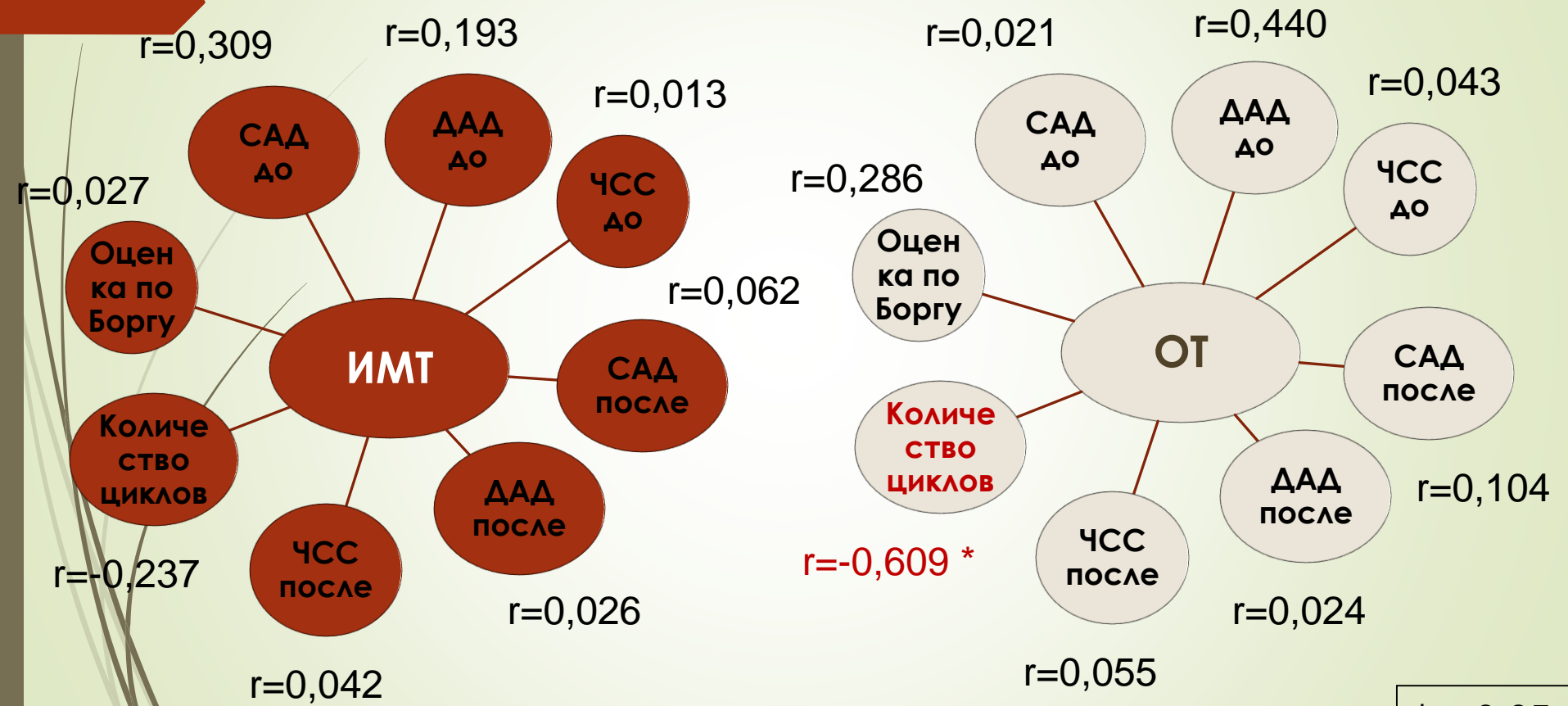
достоверность различий между параметрами 1-минутного теста и ТШХ (p<0,05)

Взаимосвязь значений ИМТ и ОТ с показателями ТШХ

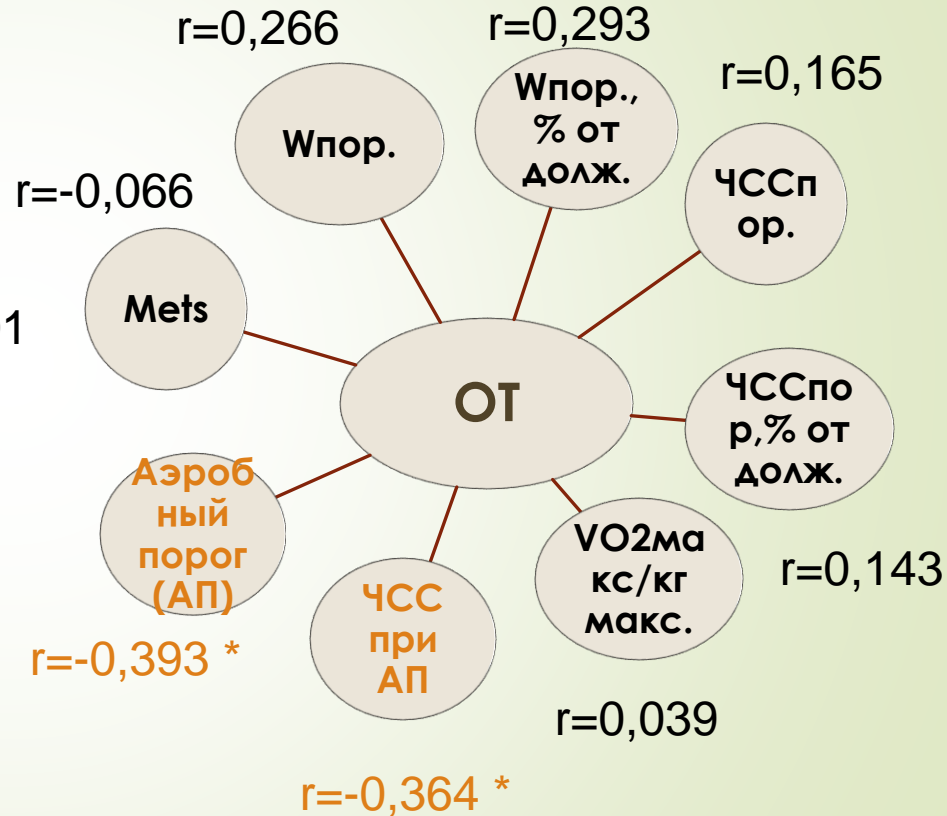
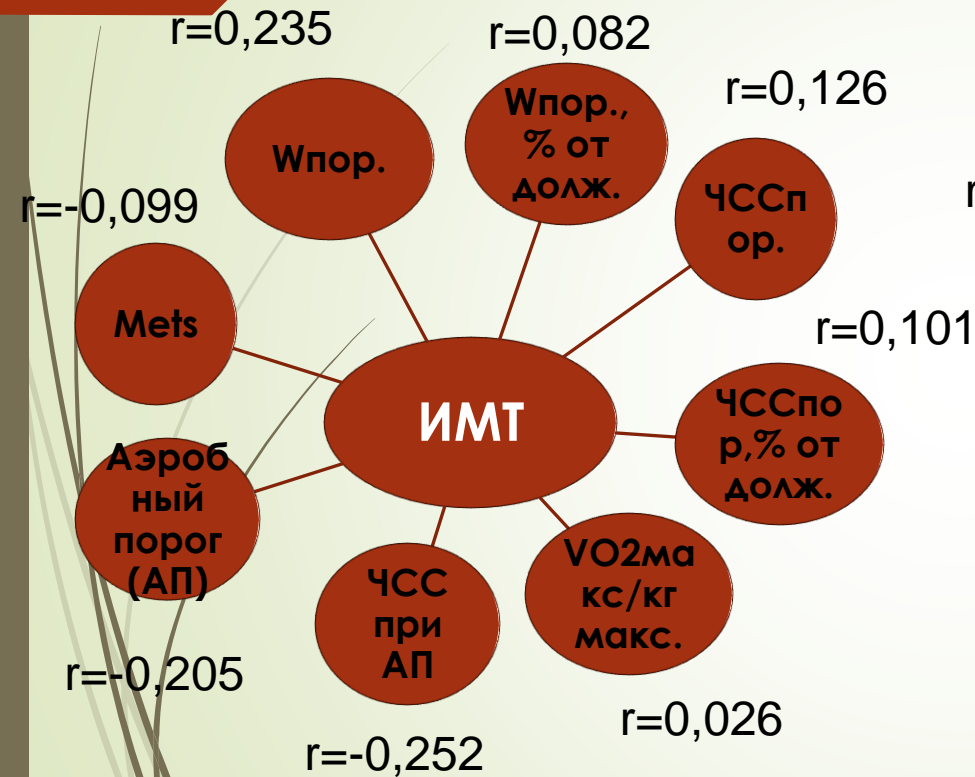


* $p < 0,05$

Взаимосвязь значений ИМТ и ОТ с показателями 1-минутного теста «sit-to-stand»



Взаимосвязь значений ИМТ и ОТ с показателями КФНТ



* $p<0,05$

Взаимосвязь показателей ТШХ

		Показатели 1-минутного теста «sit-to-stand»							
		САД до	ДАД до	ЧСС до	САД после	ДАД после	ЧСС после	Количество выполненных циклов	Шкала Борга
Показатель и ТШХ	САД до	0,270281	-0,149696	0,000000	0,252262	-0,037062	0,000000	0,000000	0,018712
	ДАД до	-0,260375	0,305225	-0,285714	0,162169	0,318875	-0,285714	-0,214286	-0,218105
	ЧСС до	0,216225	-0,056136	0,300000	0,162169	0,207687	0,500000	0,100000	0,286513
	САД после	-0,162169	-0,037424	-0,257143	0,126131	-0,233562	-0,257143	-0,250000	-0,168408
	ДАД после	-0,218182	0,141610	-0,180187	-0,090909	0,168290	-0,180187	-0,162169	-0,296509
	ЧСС после	-0,054056	0,292953	-0,035714	0,204525	0,292999	-0,035714	0,107143	0,249089
	Шкала Борга	0,143857	-0,165168	-0,286761	0,197366	-0,268053	-0,197148	-0,216265	0,341144
	Пройденная дистанция	-0,132744	0,209811	0,246858	0,173289	0,224144	0,272657	0,436811*	0,011659

Корреляция: показатели 1-минутного теста «sit-to-stand» и КПНТ

		Показатели КПНТ													
		ЧСС исх	САД исх	ДАД исх	Пор мощн	% от долж	Пор ЧСС	% от долж	САД макс	ДАД макс	VO2/кг макс	VO2/кг макс, % от долж	АП, мл/кг/мин	АП при ЧСС, уд/мин	Mets
Показатели 1-минутного теста «sit-to-stand»	САД до	0,299055	0,102188	0,016324	-	-	-	0,048382	-	-	-	-	-0,230019	0,065927	-0,274509
	ДАД до	0,233536	-0,329843	0,220554	0,219766	0,157782	0,108078	0,299492	0,036175	0,283258	0,127270	0,059059	0,158235	0,297157	0,155604
	ЧСС до	0,818626	-0,157929	0,142950	0,201139	0,264614	0,230769	0,282426	-	0,007159	0,243331	0,235967	0,135373	0,246094	0,287910
	САД после	0,045277	0,246254	-	-	-	0,044343	0,083823	0,355679 *	-	-	-	-0,205078	0,160534	-0,032037
	ДАД после	0,296310	0,099315	0,289418	0,067908	0,036940	0,232179	0,299314	0,012402	0,100882	0,182770	0,001965	0,045381	0,260878	0,188525
	ЧСС после	0,221770	-0,022128	-	0,252033	0,120156	0,609447 *	0,618117 *	0,156697	0,036098	0,128739	0,153947	-0,007480	0,211451	0,147944
	Кол. вып. циклов	0,146350	0,169166	-	0,206515	0,281800	0,471126 *	0,400457 *	0,233768	0,091857	0,347445 *	0,282588	0,246906	0,458782 *	0,328755 *
	Шкала Борга	0,048499	0,521618	-	-	-	0,018672	0,305636	0,230935	0,235897	-	-	-0,364353	0,115953	-0,254600

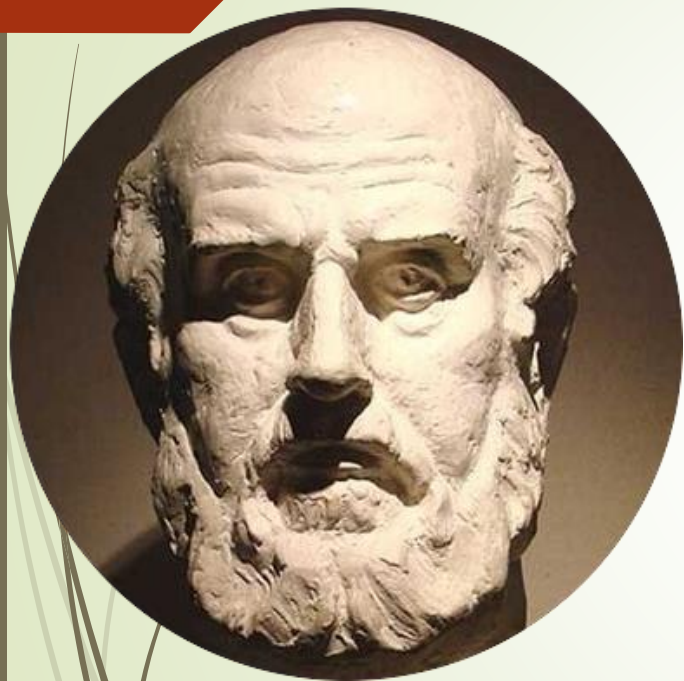
Корреляция: показатели ТШХ и КПНТ

		Показатели КПНТ													
		ЧСС исх	САД исх	ДАД исх	Пор мощн	% от долж	Пор ЧСС	% от долж	САД макс	ДАД макс	VO2/кг макс	VO2/кг макс, % от долж	АП, мл/кг/ мин	АП при ЧСС, уд/мин	Mets
Показатели ТШХ	САД до	-0,269250	0,027335	-0,082005	0,050114	0,340183	0,205012	0,291573	0,296356	-0,211991	0,107552	0,127854	-0,201856	-0,189498	0,138577
	ДАД до	-0,191344	-0,132119	0,195900	0,259682	0,091324	0,041002	-0,232347	0,095672	-0,076040	0,239132	0,276256	0,361767	-0,018265	0,283648
	ЧСС до	0,332575	0,068337	0,278133	0,287473	0,263927	0,302575	0,378361	0,223235	0,137807	-0,054920	0,267580	-0,241028	0,196347	0,027715
	САД после	0,009112	-0,227791	-0,283373	-0,323919	-0,395434	-0,259682	-0,350798	-0,241458	-0,506934	-0,059497	-0,377626	0,073736	0,036530	-0,145506
	ДАД после	0,004556	-0,218679	-0,277905	-0,264238	-0,247032	0,022779	-0,291801	-0,300684	-0,303377	0,530894	-0,105023	0,472370	0,155251	0,292636
	ЧСС после	0,022779	0,214124	0,260138	0,323463	0,304429	-0,054670	0,136675	0,227791	0,198165	0,002288	0,262557	-0,275592	-0,187215	0,006929
	Шкала Борга	0,226471	-0,300092	-0,203195	-0,073849	-0,234217	-0,251021	-0,133961	-0,296827	-0,212957	-0,309241	-0,374063	-0,237026	-0,217109	-0,229893
	Пройде нная дистан ция	-0,190530	0,159999	0,069089	0,390554 *	0,471771 *	0,413414 *	0,294211	0,481209	0,303073	0,467376 *	0,163607	0,322338	0,281512	0,435107 *

Выводы

- ✓ Избыточная масса тела и ожирение являются факторами, лимитирующими возможность увеличения толерантности к физической нагрузке в ходе 3-го этапа кардиореабилитации, что диктует необходимость включения в комплекс реабилитационных мероприятий программы по коррекции веса. Кроме того, у больных с избыточным весом наблюдается гипертензивная реакция на тестовую физическую нагрузку.
- ✓ Выявлена прямая корреляционная связь средней силы между пороговой мощностью нагрузки, VO_2^{max} и ЧСС в АП кардиопульмонального нагрузочного теста с дистанцией, пройденной в ходе ТШХ и количеством циклов 1-минутного теста «sit-to-stand».
- ✓ ТШХ и 1-минутный тест «sit-to-stand» могут быть использованы в оценке толерантности к физической нагрузке как альтернатива ВЭМ, КПНТ при технической невозможности их выполнения или наличия абсолютных противопоказаний к их проведению.
- ✓ ТШХ и 1-минутный тест «sit-to-stand», как изолированно, так и в комплексе с КПНТ могут использоваться в оценке эффективности 3-го этапа кардиореабилитации у пациентов после ОКС.

В качестве заключения



(около 460 года до н. э., остров Кос — около 370 года до н. э., Ларисса)

«Если бы мы могли дать каждому человеку нужное количество питания и упражнений, не слишком мало не слишком много, мы бы нашли безопасный способ для здоровья»

тест «sit-to-stand»

ТШХ

КПНТ

Гиппократ