



ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России
Кафедра педиатрии №3

Гипертоническая реакция на физическую нагрузку у подростков: адаптация за год тренировок

к.мед.н., доцент Тонких Н.А.
к.мед.н. Усенко Н.А.

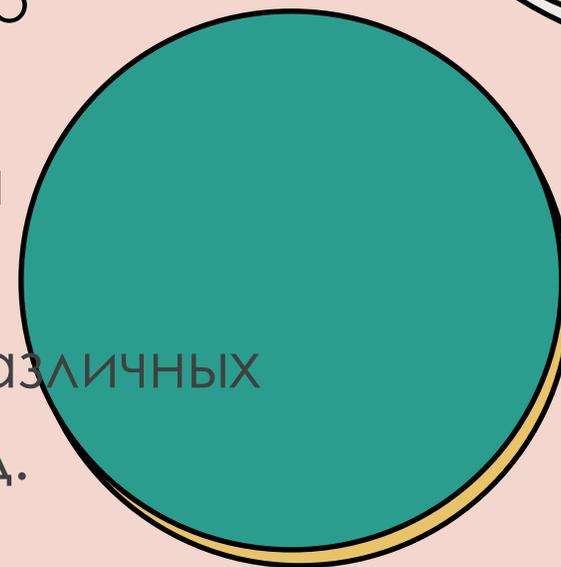
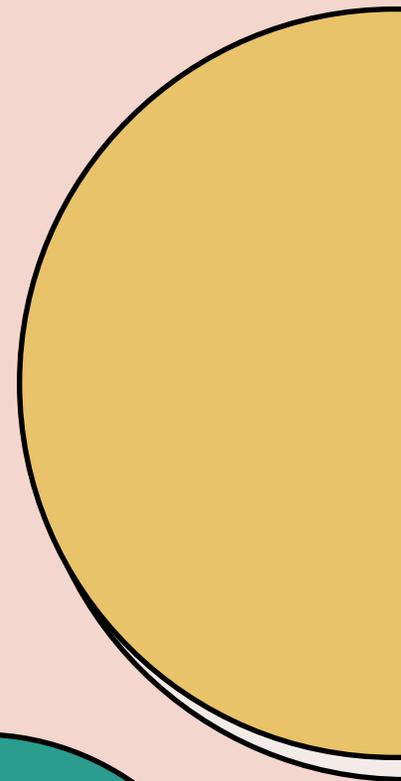
Научно-практическая конференция
«Проблемные вопросы артериальной гипертензии у детей и подростков»

13.05.2025

г. Донецк

Артериальная гипертензия (АГ)

- часто диагностируемая патология у спортсменов
- не входит в перечень причин смерти молодых спортсменов
- приводит к поражению органов-мишеней, развитию гипертрофической кардиомиопатии
- увеличивает риск развития желудочковых аритмий и внезапной сердечной смерти
- в литературе нет однозначного мнения о влиянии различных типов регулярных спортивных занятий на уровень АД.

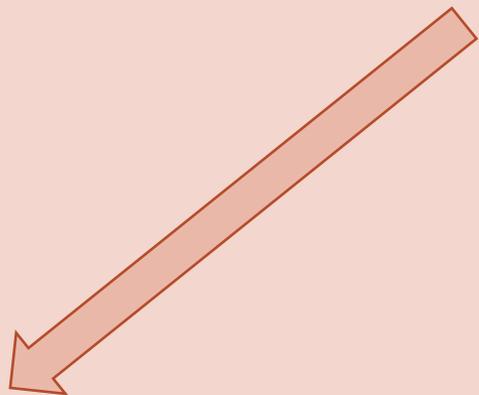


Влияние физической нагрузки на уровень АД

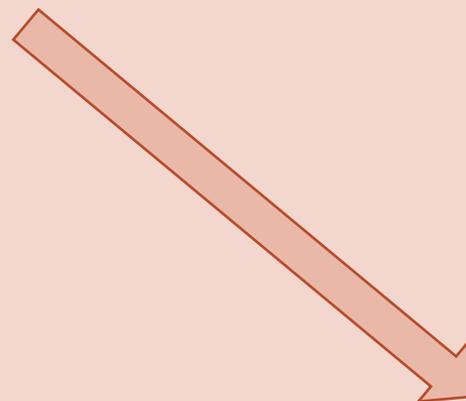
- **Недостаток физической активности** - фактор риска развития сердечно-сосудистых заболеваний;
- **Умеренные физические нагрузки** - кардиопротекторный эффект, снижают риск развития АГ;
- **Чрезмерно интенсивные физические нагрузки** и спортивный стресс способствуют повышению АД и увеличению риска кардиоваскулярных заболеваний
- **АГ** - вторая по частоте причина медицинской дисквалификации профессиональных спортсменов.



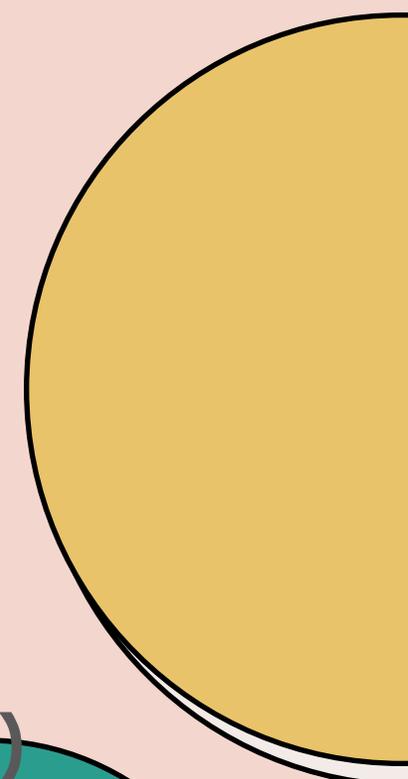
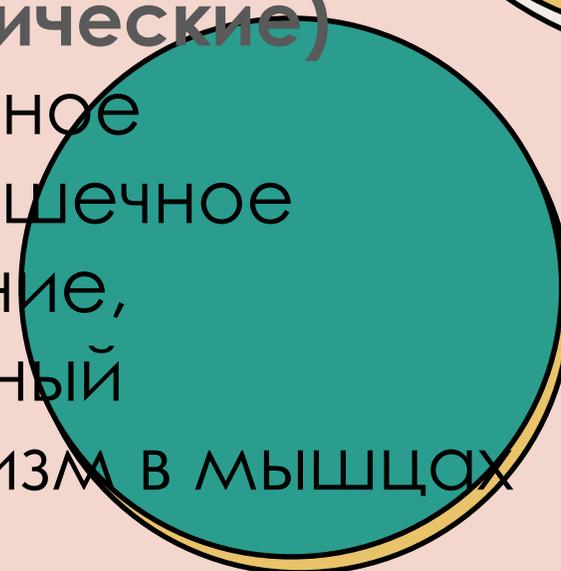
Типы физических нагрузок



► **Динамические
(изотонические)**
ритмичные
изменения длины
мышечных волокон и
активные движения в
суставах



► **Статические
(изометрические)**
значительное
внутримышечное
напряжение,
анаэробный
метаболизм в мышцах



Адаптация сердечно-сосудистой системы



Классификация видов спорта (J.H. Mitchell et al., 2005, с изменениями)

Индексы	A (<40% max O ₂)	B (40–70% max O ₂)	C (>70% max O ₂)
III (>50% MVC)	<p>Низкодинамичный и высокостатичный</p> <p>бобслей, легкая атлетика (упражнения силовой направленности), гимнастика, воинские единоборства, парусный спорт, скалолазание, водные лыжи, поднятие тяжестей, виндсерфинг</p>	<p>Умеренно динамичный и умеренно статичный</p> <p>бодибилдинг, сноуборд, рестлинг, горные лыжи, скейтборд</p>	<p>Высокодинамичный и высокостатичный</p> <p>бокс, каноэ, велоспорт, десятиборье, гребля академическая, конькобежный спорт, триатлон</p>
II (20–50% MVC)	<p>Низкодинамичный и умеренно статичный</p> <p>стрельба из лука, автоспорт, прыжки в воду, конный спорт, мотоспорт, стендовая стрельба</p>	<p>Умеренно динамичный и умеренно статичный</p> <p>американский футбол, легкая атлетика (прыжки), фигурное катание, регби, бег (спринт), серфинг, синхронное плавание</p>	<p>Высокодинамичный и умеренно статичный</p> <p>баскетбол, хоккей с шайбой, лыжи (коньковый ход), бег на средние дистанции, плавание, гандбол</p>
I (<20% MVC)	<p>Низкодинамичный и низкостатичный</p> <p>бильярд, боулинг, крикет, керлинг, гольф, спортивная стрельба</p>	<p>Умеренно динамичный и низкостатичный</p> <p>бейсбол, фехтование, настольный теннис, волейбол</p>	<p>Высокодинамичный и низкостатичный</p> <p>бадминтон, лыжи (классика), хоккей на траве, спортивное ориентирование, спортивная ходьба, сквош, бег на длинные дистанции, футбол, теннис</p>

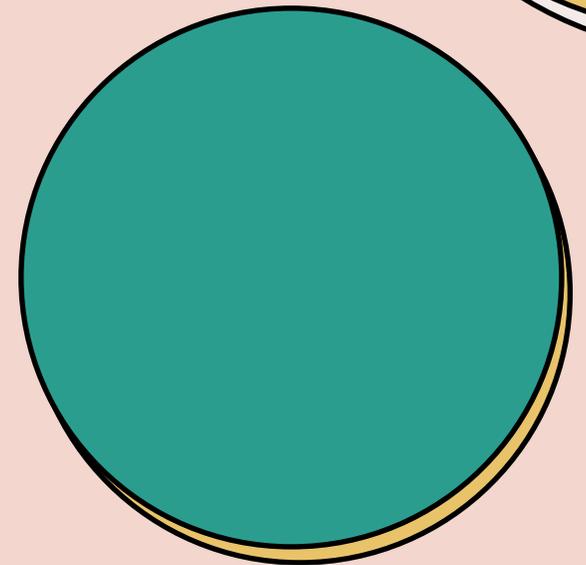
Цель исследования

Определить реакцию гемодинамики, толерантность к физической нагрузке (ТФН) по данным проведенного нагрузочного тестирования у подростков с гипертонической реакцией на физическую нагрузку в анамнезе для оценки адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы и составления рекомендаций по тренировкам.



Материалы и методы

- Тредмилл-тест по протоколу Bruce 30 подросткам (11 девочек и 19 мальчиков) в возрасте 12 - 16 лет с гипертонической реакцией на физическую нагрузку.
- Исключена первичная и вторичная артериальная гипертензия.
- Диагноз: вегетативная дисфункция по гипертензивному типу.
- Дети занимались различными видами спорта: 1 год, 3 р/нед. по 60 минут.



Нагрузочный тест по протоколу Bruce

Начинают с относительно медленной **скорости** движения дорожки, которая понемногу ускоряется. **Угол наклона** прогрессивно увеличивается через фиксированные временные интервалы.

Основные цели:

1. Определение толерантности пациента к физической нагрузке.
2. Выявление клинических и ЭКГ-признаков ишемии миокарда.

Три главных параметра:

1. Клиническую реакцию на физическую нагрузку.
2. Гемодинамический ответ.
3. Изменения ЭКГ во время пробы с физической нагрузкой и в фазу восстановления.

Критерии адекватной нагрузочной пробы:

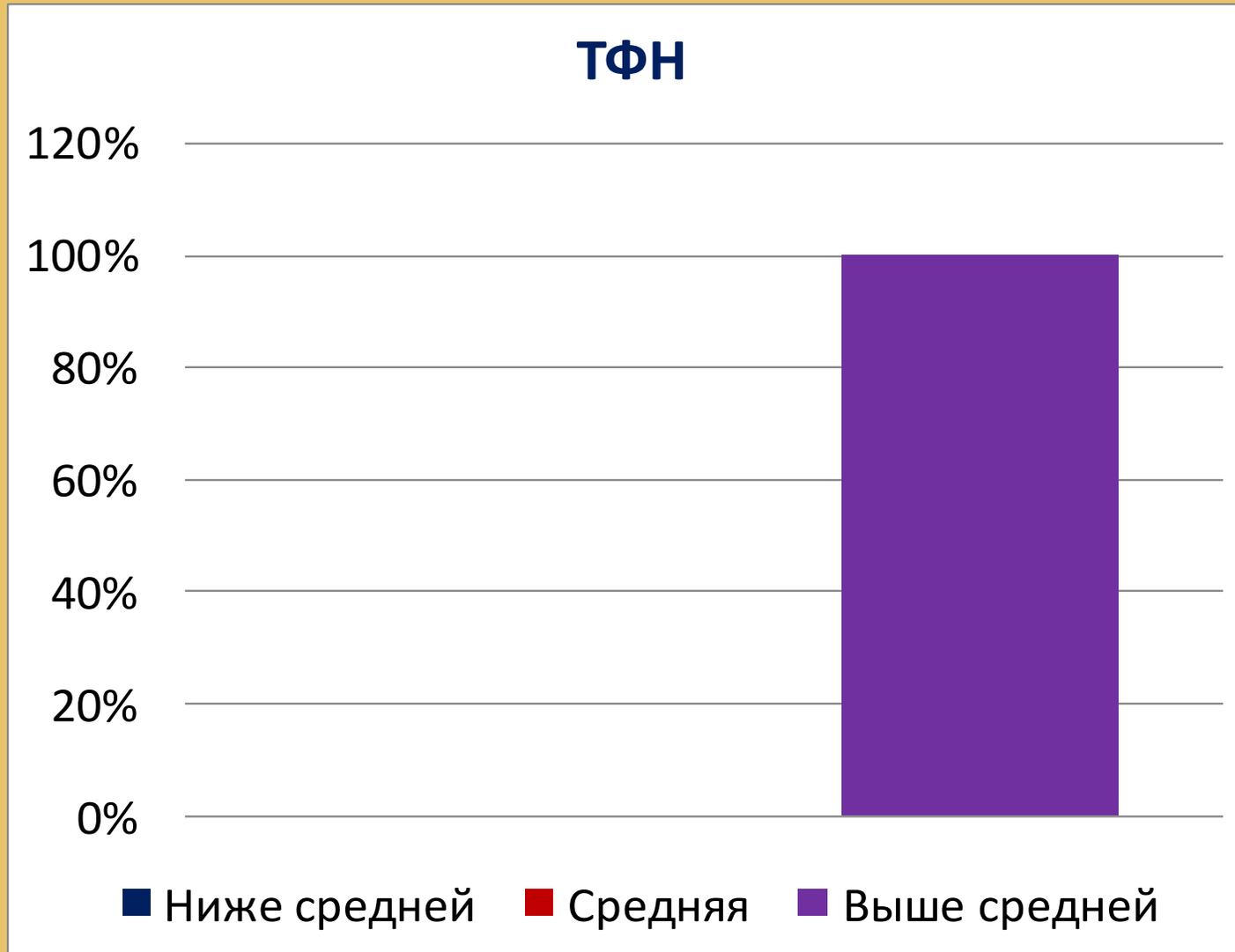
1. Достижение четвертой ступени (13 MET).
2. Достижение двойного произведения 200 и более.
3. Достижение 85% от максимальной ЧСС.
4. Нормальная ЭКГ-картина.

Оценка АД

50-й и 95-й перцентиль АД по данным суточного мониторинга у детей и подростков в зависимости от роста (Soergel et al., 1997)

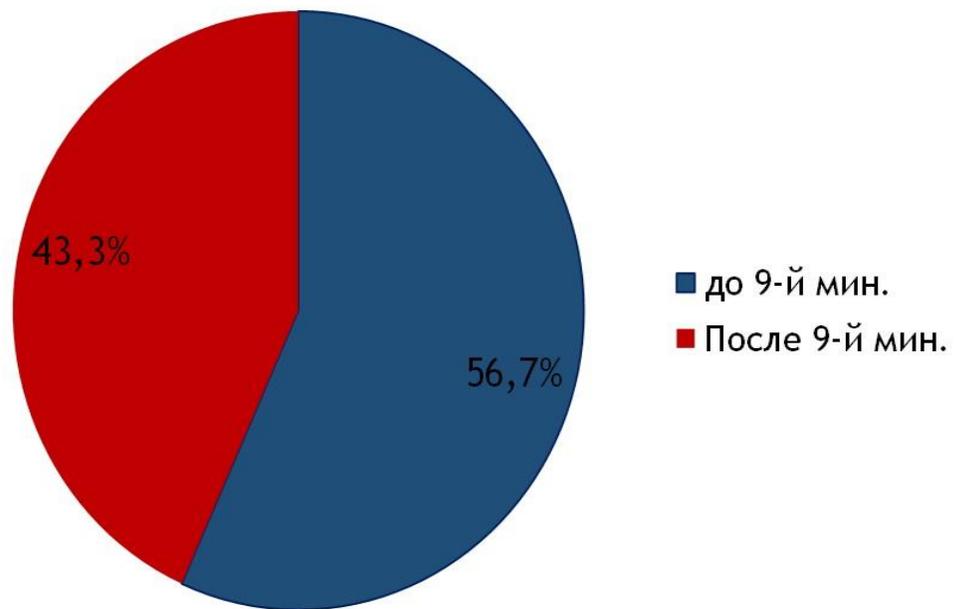
Рост, см	Перцентиль АД					
	Сутки		День		Ночь	
	50-й	95-й	50-й	95-й	50-й	95-й
Мальчики						
120	105/65	113/72	112/73	123/85	95/55	104/63
130	105/65	117/75	113/73	125/85	96/55	107/65
140	107/65	121/77	114/73	127/85	97/55	110/67
150	109/66	124/78	115/73	129/85	99/56	113/67
160	112/66	126/78	118/73	132/85	102/56	116/67
170	115/67	128/77	121/73	135/85	104/56	119/67
180	120/67	130/77	124/73	137/85	107/55	121/67
Девочки						
120	103/65	113/73	111/72	120/84	96/55	107/66
130	105/66	117/75	112/72	124/84	97/55	109/66
140	108/66	120/76	114/72	127/84	98/55	111/66
150	110/66	122/76	115/73	129/84	95/55	112/66
160	111/66	124/76	116/73	131/84	100/55	113/66
170	112/66	124/76	118/74	131/84	101/55	113/66
180	113/66	124/76	120/74	131/84	103/55	114/66

Результаты

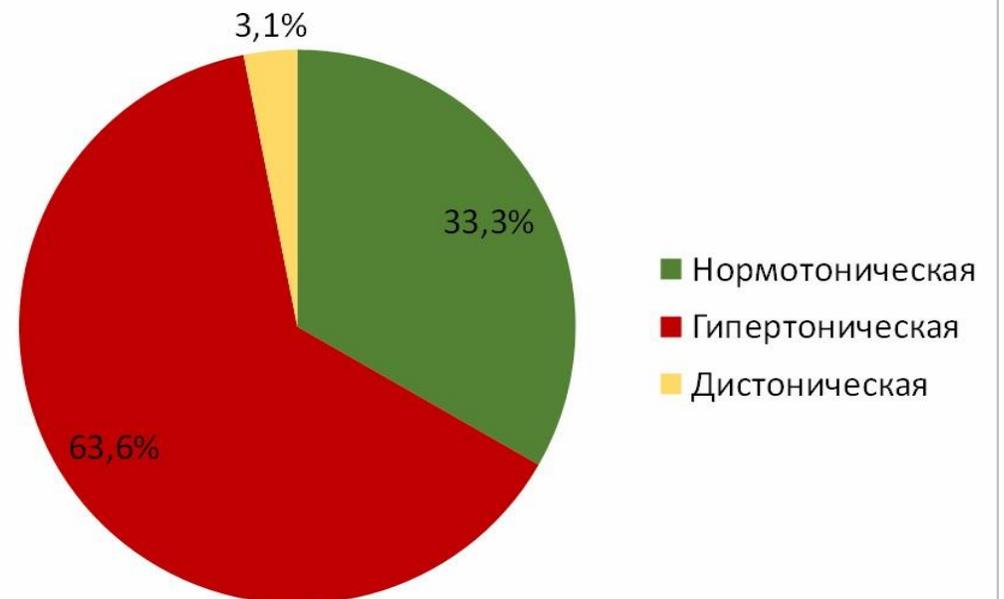


Результаты

Достижение субмаксимальной ЧСС

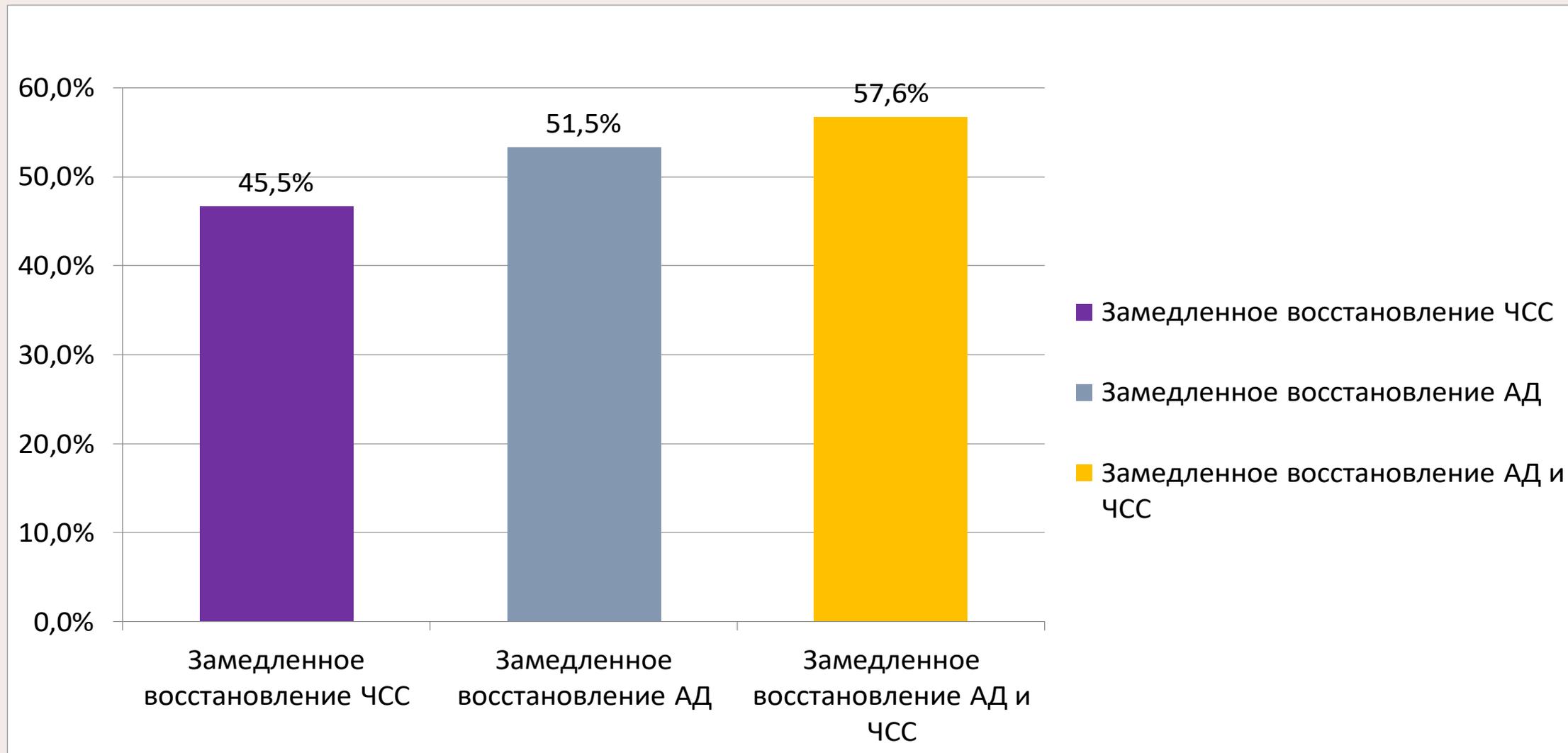


Реакция гемодинамики на физическую нагрузку



Результаты

Показатели тредмилл-теста



Результаты

Гипертонический тип реакции на физ. нагрузку:

- Бокс
- Борьба
- Восточные единоборства
- Тяжелая атлетика

**Высокостатичные
виды физ.нагрузок**

Результаты

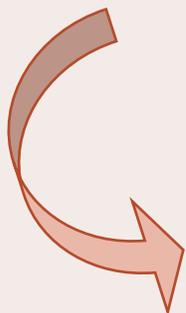
Нормотонический тип реакции на физ. нагрузку:

- Плавание
- Бег
- Волейбол
- Фигурное катание

**Среднединамичные,
низко-
/среднестатичные
виды физ.нагрузок**

Результаты

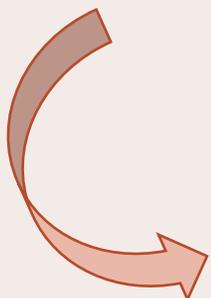
Напряжение адаптации ССС (63,3%):



Патологическая реакция ЧСС и АД на высоте нагрузки

Замедленное восстановление ЧСС и АД

- ▶ нарушение регуляторных механизмов ССС
- ▶ перенапряжение ЦНС



Не рекомендованы:

- ▶ высокие статические нагрузки,
- ▶ Предполагающие микротравматизацию головного мозга
- ▶ травмы шейного отдела позвоночника

ВЫВОДЫ

Тредмилл-тест позволил

- Определить ТФН детей с ВД по гипертензивному типу к физической нагрузке – выше средней у 100% обследованных;
- определить компенсаторные возможности сердечно-сосудистой системы – напряжение адаптации сердечно-сосудистой системы выявлено у 19 (63,3%) детей
- составить индивидуальные рекомендации по оптимизации физической активности

Выводы

- Изометрические типы нагрузок приводят к повышению уровня АД, в то время как среднеинтенсивные динамические занятия наоборот – снижают артериальное давление.
- Наличие высокого нормального АД не является причиной отстранения от занятия спортом. Таким детям и подросткам следует рекомендовать соблюдение здорового образа жизни, что подразумевает нормализацию массы тела, регулярные физические нагрузки и рациональное питание.
- Подросткам со стойким повышением уровня АД и гипертоническим типом реакции гемодинамики на физическую нагрузку при проведении тредмилл-теста должны быть запрещены высоко интенсивные и статичные виды спорта до нормализации уровня АД.

Физические упражнения могут заменить множество лекарств, но ни одно лекарство в мире не может заменить физические упражнения.

*Анджело Моссо (1846-1910),
итальянский физиолог*

Благодарим за внимание!