

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького»

Кафедра педиатрии №3



НАГРУЗОЧНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА

Асс. Усенко Надежда Алексеевна

Научно-практическая интернет-конференция
«Точно в цель: место функциональной диагностики в практике врача-педиатра»
07 июня 2023 г.

Актуальность

- Дети с корригированными ВПС ограничены в физической активности:
 - из-за неправильной оценки значимости физических нагрузок,
 - страха,
 - снижения функциональных способностей сердца.
- Одним из направлений реабилитации пациентов с ВПС является соблюдение адекватной физической активности¹.
- Детям и взрослым с сердечно-сосудистыми заболеваниями, в том числе с корригированными ВПС, показаны регулярные, дозированные, преимущественно аэробные, физические упражнения².

¹Л.А. Бокерия и соавт. (2014), C.W. Schaap (2019)

²European Society of Cardiology (2021)

Актуальность

- Регулярные физические нагрузки (ФН) повышают физическую работоспособность и лёгочную функцию, улучшают качество жизни детей и взрослых в отдаленном периоде после оперативной коррекции ВПС.
- Для решения вопроса о допуске пациентов к тренировкам, необходима индивидуальная оценка состояния сердечно-сосудистой системы с помощью выполнения **нагрузочных тестов.**

Нагрузочное тестирование позволяет:

- ✓ определить физиологическую реакцию ребенка на ФН;
- ✓ оценить толерантность к ФН,
- ✓ оценить безопасность ФН для ребенка с ВПС;
- ✓ выявить нарушения, которые не проявляются в состоянии покоя.



Протокол R. Bruse – «золотой стандарт» нагрузочного тестирования (тредмил-теста)

| Ступени нагрузки | Скорость, км/ч | Угол наклона, % |
|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 2,7 | 10 |
| 2 | 4,0 | 12 |
| 3 | 5,5 | 14 |
| 4 | 6,8 | 16 |
| 5 | 8,0 | 18 |
| 6 | 8,8 | 20 |

Цель исследования
оценка влияния физических нагрузок на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у детей с корригированными врожденными пороками сердца.



Материалы и методы

96 детей (51 мальчик и 45 девочек)
8-13 лет с корригированными ВПС

Основная группа

48 детей
(27 мальчиков и 21 девочка)

физические нагрузки
+
убидекаренон

Группа сравнения

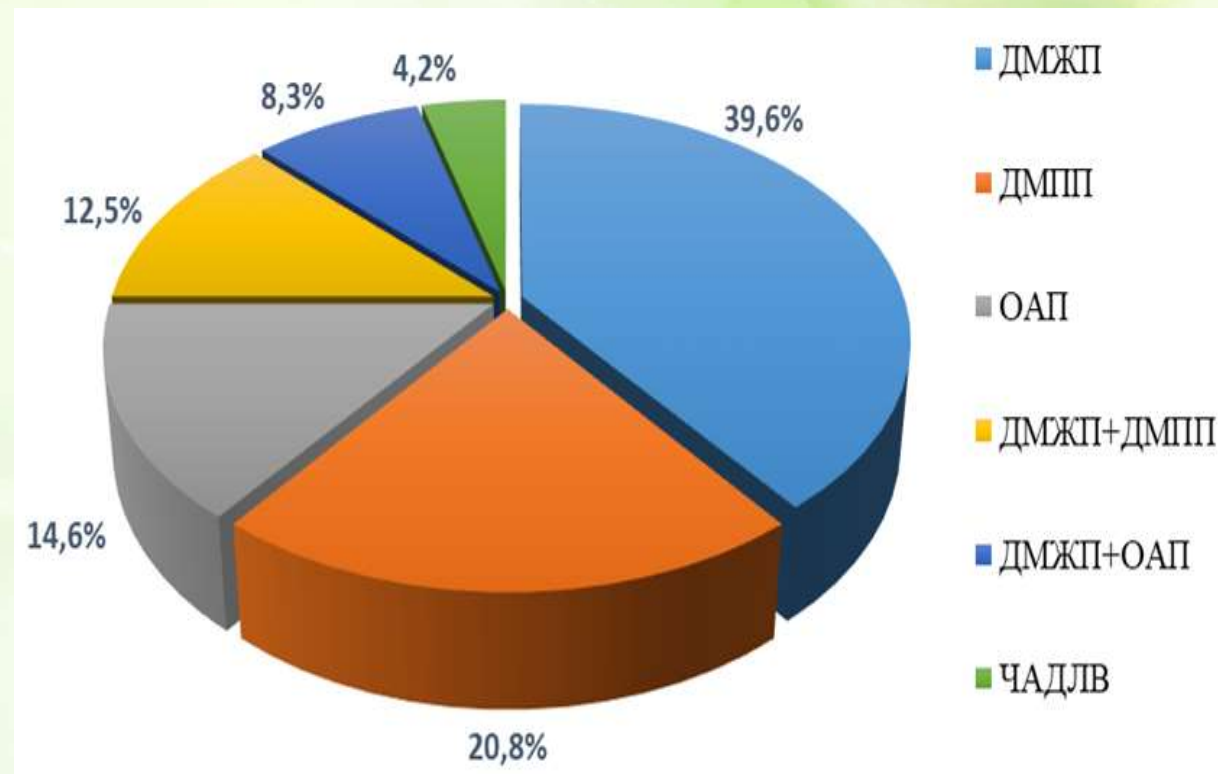
48 детей
(24 мальчика и 24 девочки)

убидекаренон

Материалы и методы

Проведен тредмил-тест по модифицированному протоколу Bruce 96 пациентам с корригированными ВПС с обогащением малого круга кровообращения, без цианоза*, не имеющим признаков сердечной недостаточности.

*Классификация S.N. Marder (1957).



Структура ВПС у обследуемых детей

Материалы и методы

| Оценка функционального состояния ССС с помощью тредмил-теста | | |
|---|--------------------------|------------------|
| Систолическое АД на пике нагрузки | САД_{max} | <i>мм рт.ст.</i> |
| ЧСС на пике нагрузки | ЧСС_{max} | <i>уд/мин</i> |
| Объем выполненной работы | Работа | <i>кДж</i> |
| Инотропный резерв | ИР | <i>мм рт.ст.</i> |
| Хронотропный резерв | ХР | <i>уд/мин</i> |
| Хронотропный индекс | ХИ | |
| Двойное произведение на пике нагрузки | ДП_{max} | <i>усл.ед.</i> |
| Двойное произведение в покое | ДП_{пок} | <i>усл.ед.</i> |
| Резерв двойного произведения | ДПрез | <i>усл.ед.</i> |
| Период восстановления ЧСС | Восст. ЧСС | <i>мин</i> |
| Период восстановления АД | Восст. АД | <i>мин</i> |

Результаты исследования

- Проведение тредмил-теста до начала рекомендаций по ФН
- Продемонстрировано снижение у детей с корригированными ВПС в сравнении со здоровыми сверстниками показателей:
 - максимального ДП,
 - резерва ДП,
 - выполненной работы,
 - систолического АД,
 - инотропного резерва,
 - ТФН



избегание интенсивных тренировок у неподготовленных пациентов.

Снижение функциональных возможностей ССС у детей с корригированными ВПС ($80,6 \pm 8,3\%$, $p < 0,01$)

Результаты исследования

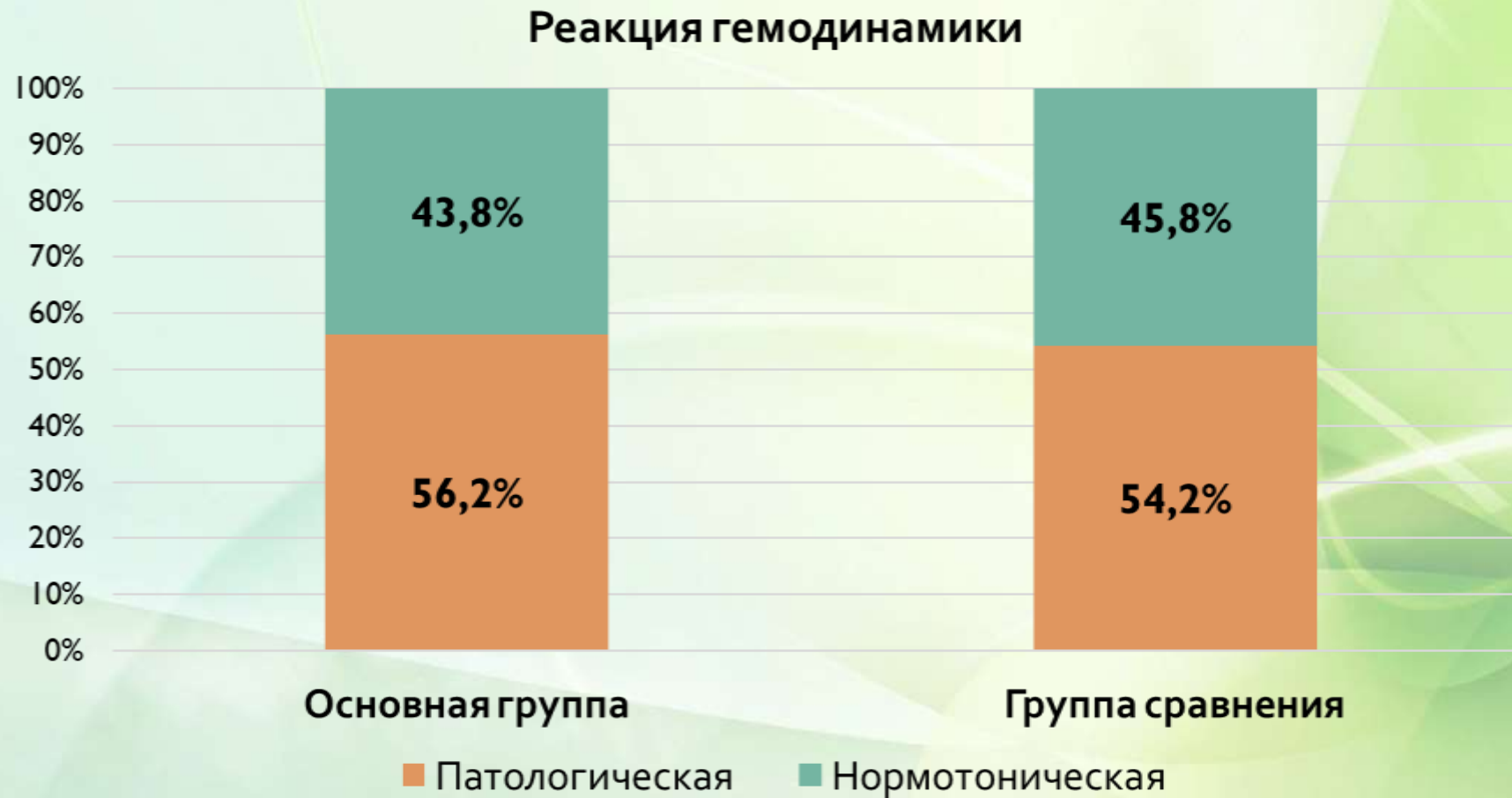
До
реабилитации

| | Основная группа | Группа сравнения |
|-------------------------------------|-----------------|------------------|
| САД_{тах}, мм рт.ст. | 115,0 ± 3,6 | 114,8 ± 1,9 |
| ЧСС_{тах}, уд/мин | 178,3 ± 0,9 | 178,0 ± 0,9 |
| Работа, кДж | 442,1 ± 21,4 | 451,3 ± 18,4 |
| ИР, мм рт.ст. | 19,7 ± 2,6 | 18,5 ± 1,8 |
| ХР, уд/мин | 88,6 ± 1,4 | 87,5 ± 0,9 |
| ХИ | 0,74 ± 0,01 | 0,73 ± 0,01 |
| ДП_{макс}, усл.ед. | 204,8 ± 6,2 | 204,5 ± 3,7 |
| ДП_{пок}, усл.ед. | 85,6 ± 1,9 | 86,8 ± 0,9 |
| ДП_{резерв}, усл.ед. | 119,1 ± 5,3 | 117,6 ± 3,7 |
| ВоссЧСС, мин | 4,8 ± 0,3 | 5,4 ± 0,3 |
| ВоссАД, мин | 3,6 ± 0,2 | 3,8 ± 0,2 |

p > 0,05

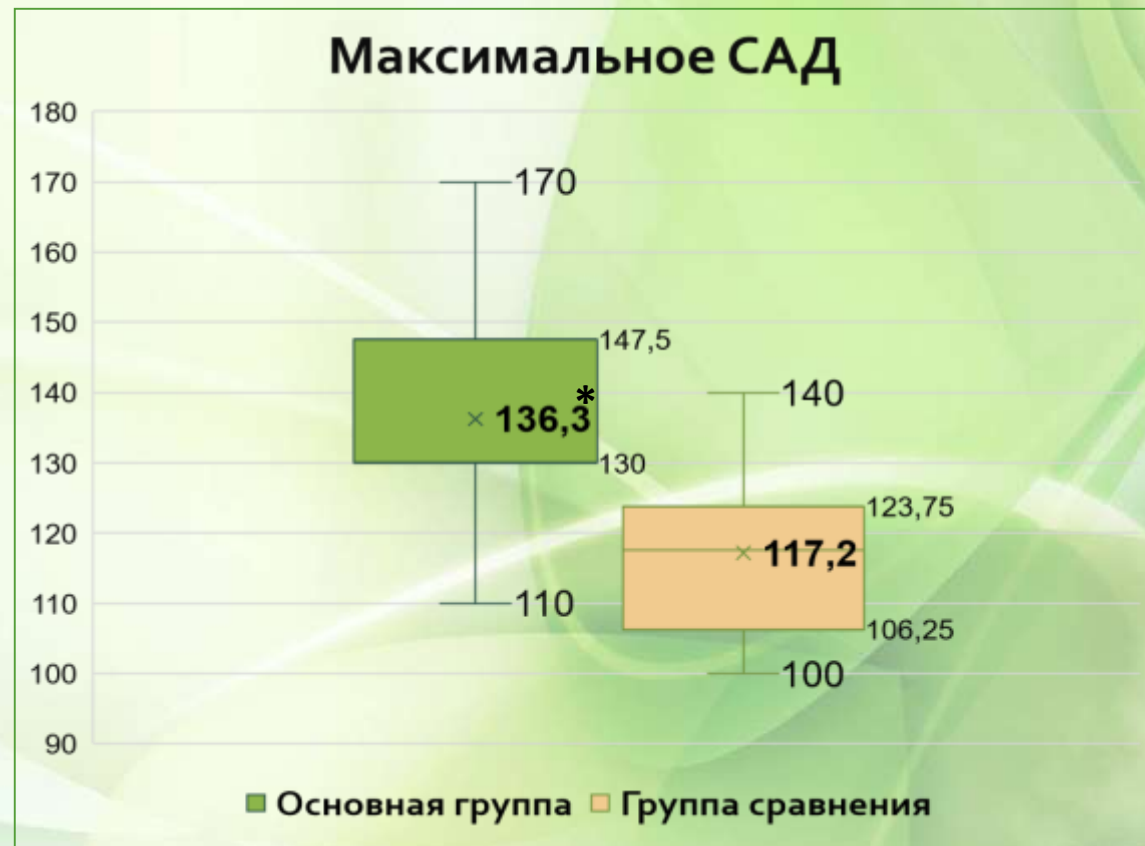
Результаты исследования

До
реабилитации



Результаты исследования

После
реабилитации



* Различия между группами достоверны ($p < 0,05$, критерий Манна-Уитни)

Результаты исследования

После
реабилитации

| | Основная группа | Группа сравнения |
|--------------------------|-----------------|------------------|
| Работа, <i>кДж</i> | 641,9 ± 22,1* | 440,4 ± 15,6 |
| ИР, <i>мм рт.ст.</i> | 34,1 ± 1,4* | 20,0 ± 2,1 |
| ХР, <i>уд/мин</i> | 97,9 ± 0,9 * | 91,3 ± 1,4 |
| ХИ | 0,80 ± 0,01 * | 0,77 ± 0,01 |
| ДПмакс, <i>усл.ед.</i> | 250,6 ± 4,6 * | 212,0 ± 3,1 |
| ДПпок, <i>усл.ед.</i> | 88,0 ± 1,8 | 87,3 ± 1,5 |
| ДПрезерв, <i>усл.ед.</i> | 162,6 ± 3,3 * | 124,7 ± 2,7 |
| ВоссЧСС, <i>мин</i> | 4,1 ± 0,1 * | 5,8 ± 0,3 |
| ВоссАД, <i>мин</i> | 3,4 ± 0,2 | 4,1 ± 0,2 |

* Различия между группами достоверны

Результаты исследования

После
реабилитации



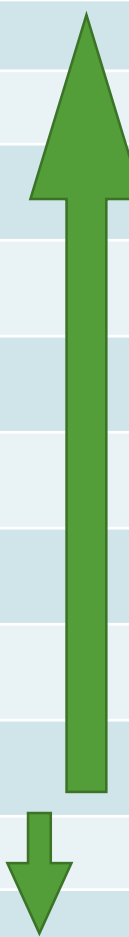
■ Нормотоническая ■ Патологическая ■ Гипотоническая ■ Дистоническая ■ Гипертоническая

разница достоверна ($p < 0,05$, t-критерий Стьюдента)

Результаты исследования

Основная группа

| | До реабилитации | После реабилитации |
|-------------------------------------|-----------------|--------------------|
| САД_{тах}, мм рт.ст. | 115,0 ± 3,6 | 136,3 ± 2,4 * |
| ЧСС_{тах}, уд/мин | 178,3 ± 0,9 | 183,9 ± 0,8 * |
| Работа, кДж | 442,1 ± 21,4 | 641,9 ± 22,1 * |
| ИР, мм рт.ст. | 19,7 ± 2,6 | 34,1 ± 1,4 * |
| ХР, уд/мин | 88,6 ± 1,4 | 97,9 ± 0,9 * |
| ХИ | 0,74 ± 0,01 | 0,80 ± 0,01 * |
| ДП_{макс}, усл.ед. | 204,8 ± 6,2 | 250,6 ± 4,6 * |
| ДП_{пок}, усл.ед. | 85,6 ± 1,9 | 86,2 ± 1,8 |
| ДП_{резерв}, усл.ед. | 119,1 ± 5,3 | 162,6 ± 3,3 * |
| ВоссЧСС, мин | 4,8 ± 0,3 | 4,1 ± 0,1 * |
| ВоссАД, мин | 3,6 ± 0,2 | 3,3 ± 0,2 * |



* разница достоверна относительно показателей основной группы до реабилитации ($p < 0,05$, критерий Уилкоксона).

Выводы

- ✓ Проведение тредмил-теста позволило выявить снижение функциональных возможностей ССС у $80,6 \pm 8,3\%$ детей с корригированными ВПС, что было статистически значимо чаще в сравнении со здоровыми сверстниками ($19,4 \pm 6,6\%$, $p < 0,01$).
- ✓ Для выбора оптимальных ФН детям с корригированными ВПС рекомендовано проведение тредмил-теста.
- ✓ Внедрение программы с использованием оптимальных ФН в комплексе с применением убидекаренона статистически значимо чаще способствовало улучшению функционального состояния ССС у детей с корригированными ВПС в сравнении с группой, получавшей только убидекаренон ($87,5 \pm 8,5\%$ и $25,0 \pm 11,2\%$ соответственно, $p < 0,05$).

Спасибо за внимание!

