



Государственная образовательная организация
высшего профессионального образования

«Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького»

Кафедра педиатрии №3

г. Донецк

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА

Авторы:

д.мед.н., доц. Дубовая А.В.,
асс. Усенко Н.А.,
к.мед.н., доц. Бордюгова Е.В.,
к.мед.н., доц. Тонких Н.А.

Актуальность

- Врожденные пороки сердца – самая частая форма среди всех пороков развития у детей¹.
- Распространенность ВПС (на 1000 живорожденных)²:
 - 6,9 – в Европе,
 - 8,2 – в Северной Америке,
 - 9,3 – в Азии.
- Увеличение доли детей и подростков с корригированными ВПС объясняется:
 - успехом в диагностике,
 - современными подходами к лечению детей с ВПС,
 - улучшением реабилитации на всех этапах наблюдения пациента³.

¹Л.А. Бокерия и соавт. (2014)

²D. van der Linde et al. (2011)

³E.J. Benjamin et al. (2019), D. Mozaffarian et al. (2016)

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.
- Необходимость в продолжении исследований **гемодинамических параметров сердечно-сосудистой системы на ФН у детей с корригированными ВПС¹**.
- Для решения вопроса о допуске пациентов к тренировкам, необходима индивидуальная оценка состояния сердечно-сосудистой системы с помощью выполнения нагрузочных тестов².

¹*K. Dulfer et al. (2017), N. Duppen (2015), F.J. Ferrer-Sargues (2020), M. Gomes-Neto (2016), C. Sandberg (2018)*
²*European Society of Cardiology (2021)*

Цель исследования:

оценка функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы у детей с корригированными врожденными пороками сердца для дальнейшей оптимизации их физической активности.



Материалы и методы:

- Проведен **тредмил-тест** по протоколу Bruce 72 пациентам (7-17 лет).
- **Основная группа:** 36 человек (20 мальчиков и 15 девочек) с корригированными ВПС с обогащением малого круга кровообращения, без цианоза*, не имеющие признаков сердечной недостаточности.
- **Контрольная группа:** 36 здоровых сверстников (18 мальчиков и 18 девочек) со средним уровнем физической активности.



*Классификация S.N. Marder (1957).

Материалы и методы:

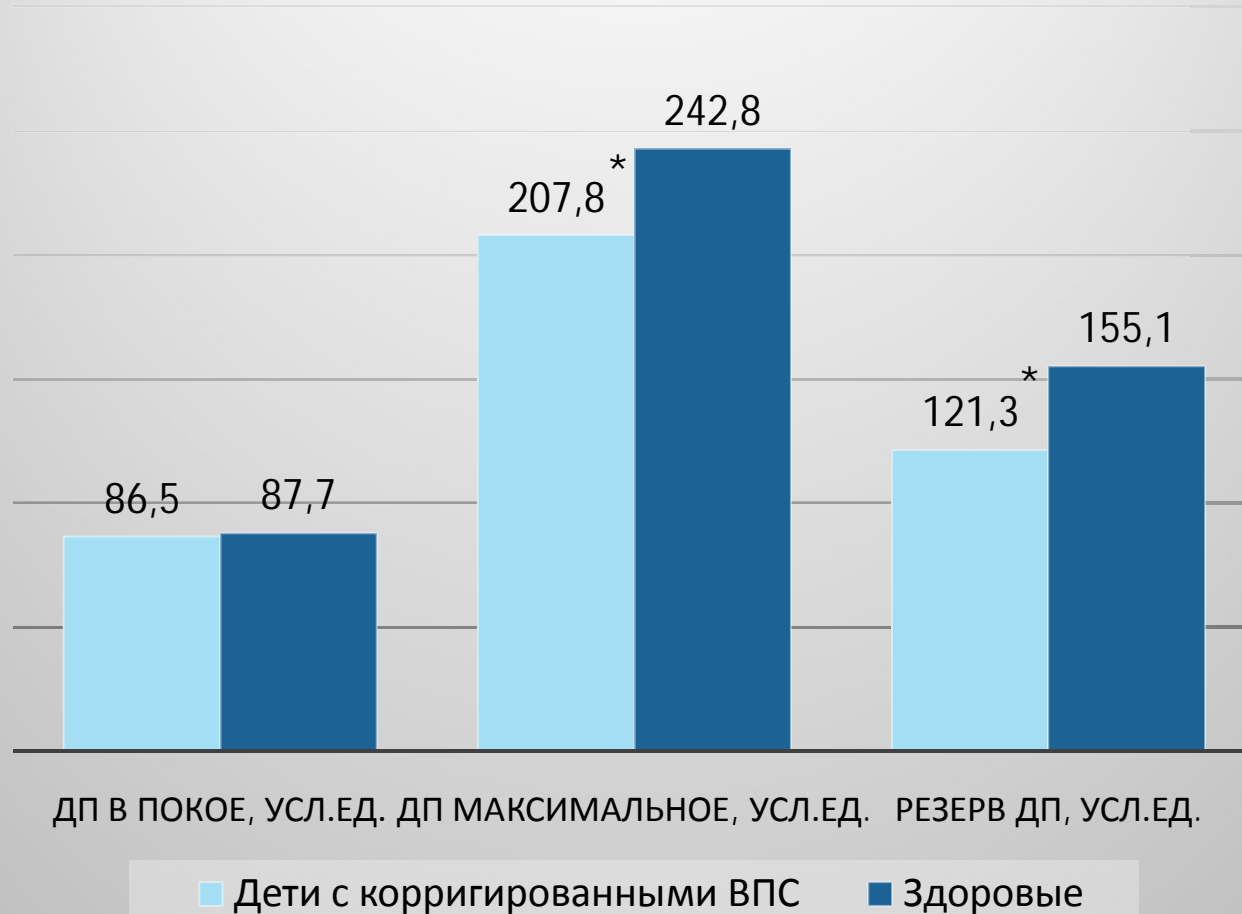
- По результатам тредмил-теста были определены:
 - ✓ двойное произведение (ДП) в покое,
 - ✓ ДП при максимальной нагрузке,
 - ✓ резерв ДП,
 - ✓ объем выполненной работы,
 - ✓ хронотропный и инотропный резервы,
 - ✓ Толерантность к физической нагрузке (ТФН),
 - ✓ реакция гемодинамики.

В покое, во время нагрузки и восстановительном периоде:

- ✓ регистрация электрокардиограммы (ЭКГ),
 - ✓ ЧСС и АД.
- Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программы STATISTICA 12.6 с применением параметрического и непараметрического анализа.

Результаты исследования:

Средние показатели двойного
произведения (ДП) в
покое, максимального ДП, резерва ДП



ДП в покое =

ЧСС в покое x АД в покое

ДП максимальное =

ЧСС посл.ступени x АД посл.ступени

Резерв ДП =

ДП максимальное - ДП в покое

* - различие достоверно ($p < 0,001$) в сравнении со здоровыми детьми

Результаты исследования:

Двойное производство – маркер потребления кислорода миокардом, отражает физическую работоспособность человека

«Экономное» потребление кислорода миокардом и нормальное функционирование ССС **в покое** у детей обеих групп

Снижение компенсаторной функции ССС и физической работоспособности **при нагрузке** у детей с корригированными ВПС

Результаты исследования:

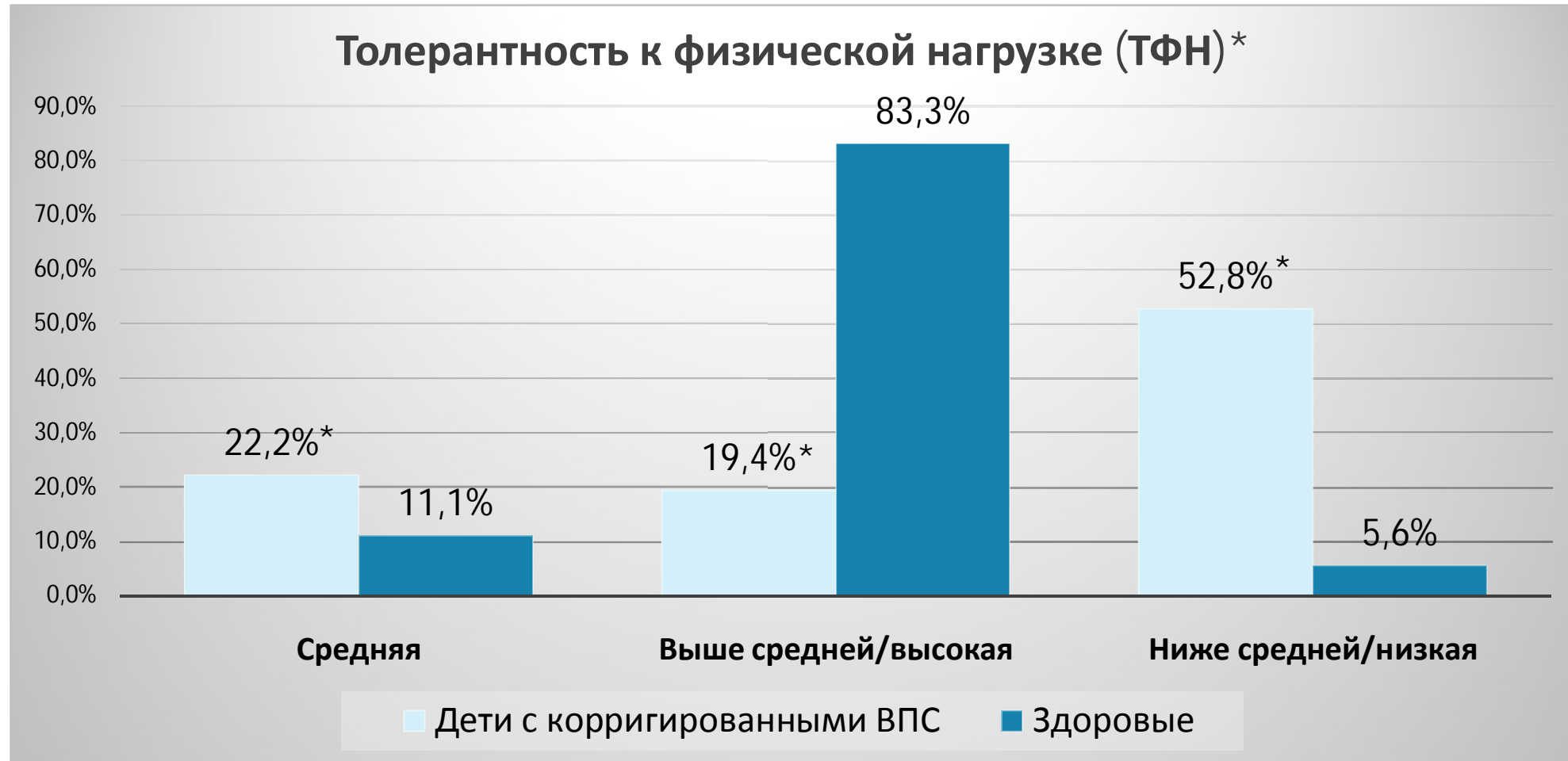
	Дети с корригированными ВПС	Здоровые дети
Хронотропный резерв (уд./мин), $M \pm SD$	$89,7 \pm 17,4$	$95,9 \pm 9,2$
Выполненная работа (кДж), $Me(Q1;Q3)$	398 (398;563)*	650 (563;924)

* - различие достоверно ($p < 0,001$) в сравнении со здоровыми детьми



Хронотропный резерв сердца = максимальная ЧСС - ЧСС в покое

Результаты исследования:

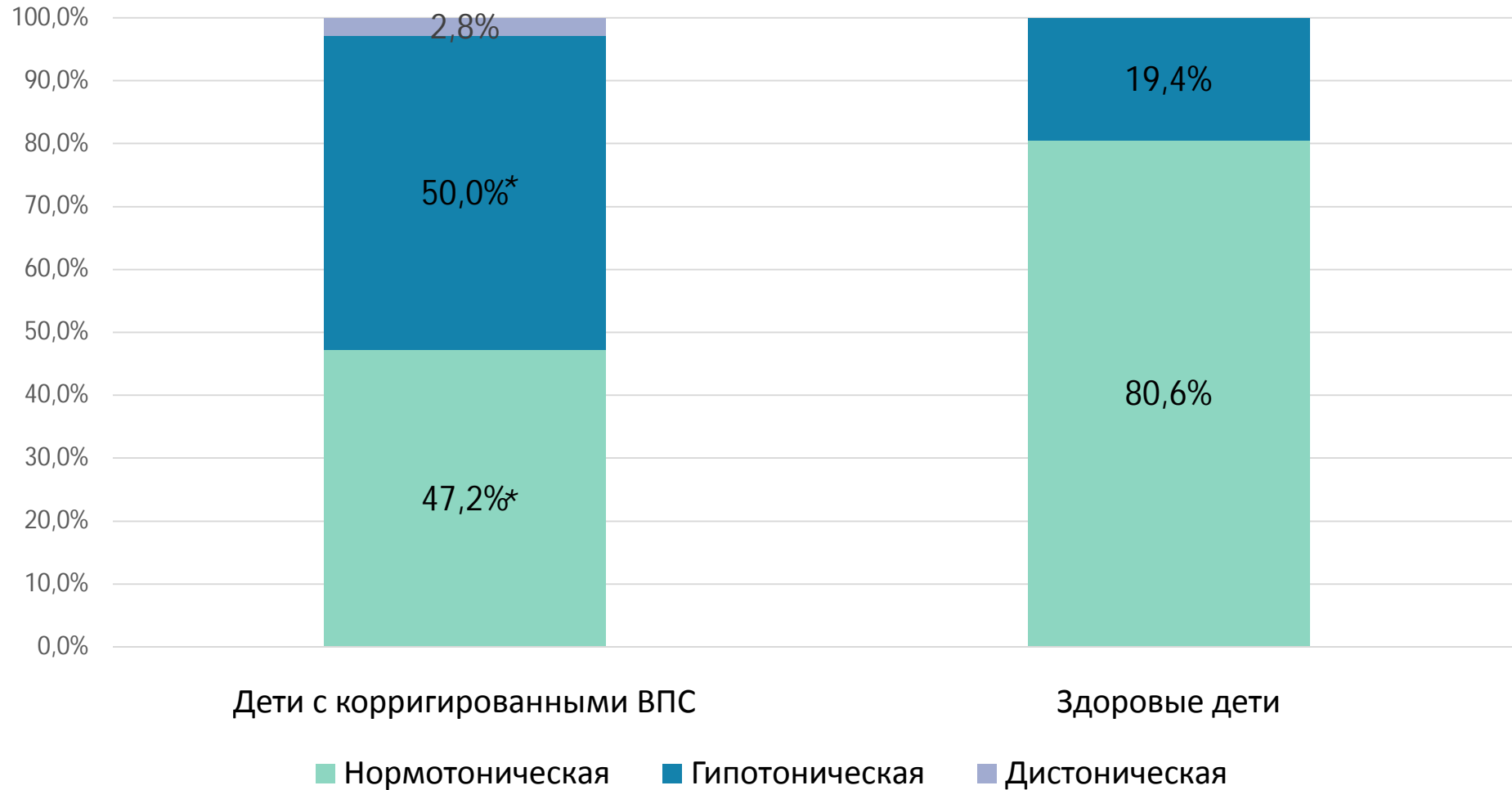


* - различие достоверно ($p < 0,05$) в сравнении со здоровыми детьми

*Тавровская Т.В. (2007)

Результаты исследования:

Реакция гемодинамики на физическую нагрузку¹



* - различие достоверно ($p < 0,05$) в сравнении со здоровыми детьми

Результаты исследования:

	Дети с корригированными ВПС	Здоровые дети
Максимальное систолическое АД (мм рт.ст.), $M \pm SD$	120,4 \pm 21,0*	131,9 \pm 14,3
Инотропный резерв (мм рт.ст.), Me(Q1;Q3)	20 (10;30)**	30 (30;40)

* - различие достоверно ($p < 0,01$) в сравнении со здоровыми детьми

** - различие достоверно ($p < 0,001$) в сравнении со здоровыми детьми



Максимальное АД = систолическое артериальное давление на пике нагрузки

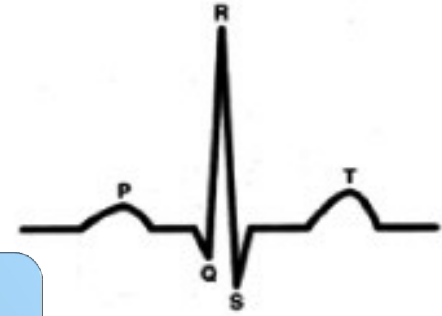
Инотропный резерв сердца = максимальное АД - АД в покое



Более низкие цифры систолического АД на пике нагрузки и инотропного резерва, преобладание гипотонической реакции у детей с корригированными ВПС указывают на снижение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы.

Результаты исследования:

Изменения ЭКГ в покое



Дети с корригированными
ВПС

нарушения реполяризации
миокарда – 24 ($66,7 \pm 7,9\%$)*
ребенка + НБПНПГ/ПБПНПГ с
 $QRS < 0,12c$ – 16 детей.

Синусовая аритмия - 4
($11,1 \pm 5,2\%$)* ребенка.

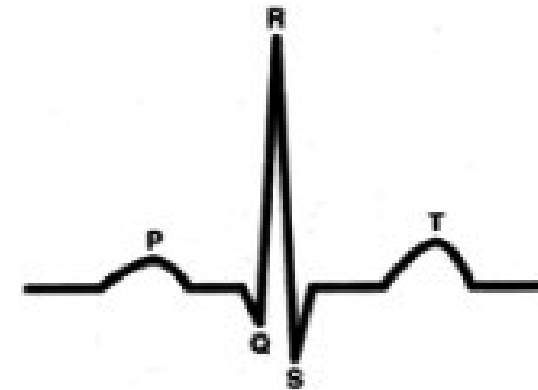
Синусовая тахикардия – 4
($11,1 \pm 5,2\%$)* ребенка.

Здоровые дети

НБПНПГ – 1 ($2,8 \pm 2,7\%$) ребенок.

* - различие достоверно ($p < 0,05$) в сравнении со здоровыми детьми

Результаты исследования:



Дети с корригированными ВПС

Изменения ЭКГ в ходе нагрузки

у 10 ($27,8 \pm 7,5\%$)*
обследуемых
сохранились или
усиливались нарушения
реполяризации
миокарда

Изменения ЭКГ в восстановительном периоде

Нарушение
реполяризации
миокарда –
5 ($13,9 \pm 5,8\%$)*
чел.

Синусовая
аритмия –
4
($11,1 \pm 5,2\%$)*
чел.

Синусовая
тахикардия –
1 ($2,8 \pm 2,7\%$) чел.

Наджелудочковая
тахикардия - 1
($2,8 \pm 2,7\%$) чел.

* - различие достоверно ($p < 0,05$) в сравнении со здоровыми детьми

Результаты исследования:

Характеристика восстановительного периода:

- ✓ Восстановление АД – в пределах нормы в обеих группах.
- ✓ Замедленное восстановление ЧСС:
 - у 17 ($47,2 \pm 8,3\%$) детей с корригированными ВПС ($p < 0,05$),
 - у 8 ($22,2 \pm 6,9\%$) здоровых обследуемых.



Выводы:

- ✓ **Снижение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы** выявлено
 - у 29 ($80,6 \pm 8,3\%$) детей с корригированными ВПС,
 - у 7 ($19,4 \pm 6,6\%$) здоровых детей ($p < 0,05$).

- ✓ Снижение показателей **максимального ДП, резерва ДП, выполненной работы, систолического АД и инотропного резерва, ТФН**, наличие **ЭКГ-изменений, замедленное восстановление ЧСС** свидетельствует о нарушении функциональных возможностей и адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы.

- ✓ По результатам проведенного исследования детям рекомендованы оптимизация физической активности, с учетом режима, вида и интенсивности тренировок.

Спасибо за внимание!

