



Государственная образовательная организация
высшего профессионального образования

«Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького»

Кафедра педиатрии №3

г. Донецк

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НАГРУЗОЧНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ У ДЕТЕЙ С КОРРИГИРОВАННЫМИ ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА

Авторы:

зав. кафедрой, д.мед.н., доц. Дубовая Анна Валериевна
к.мед.н., доц. Бордюгова Елена Вячеславовна
асс. Усенко Надежда Алексеевна

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)*

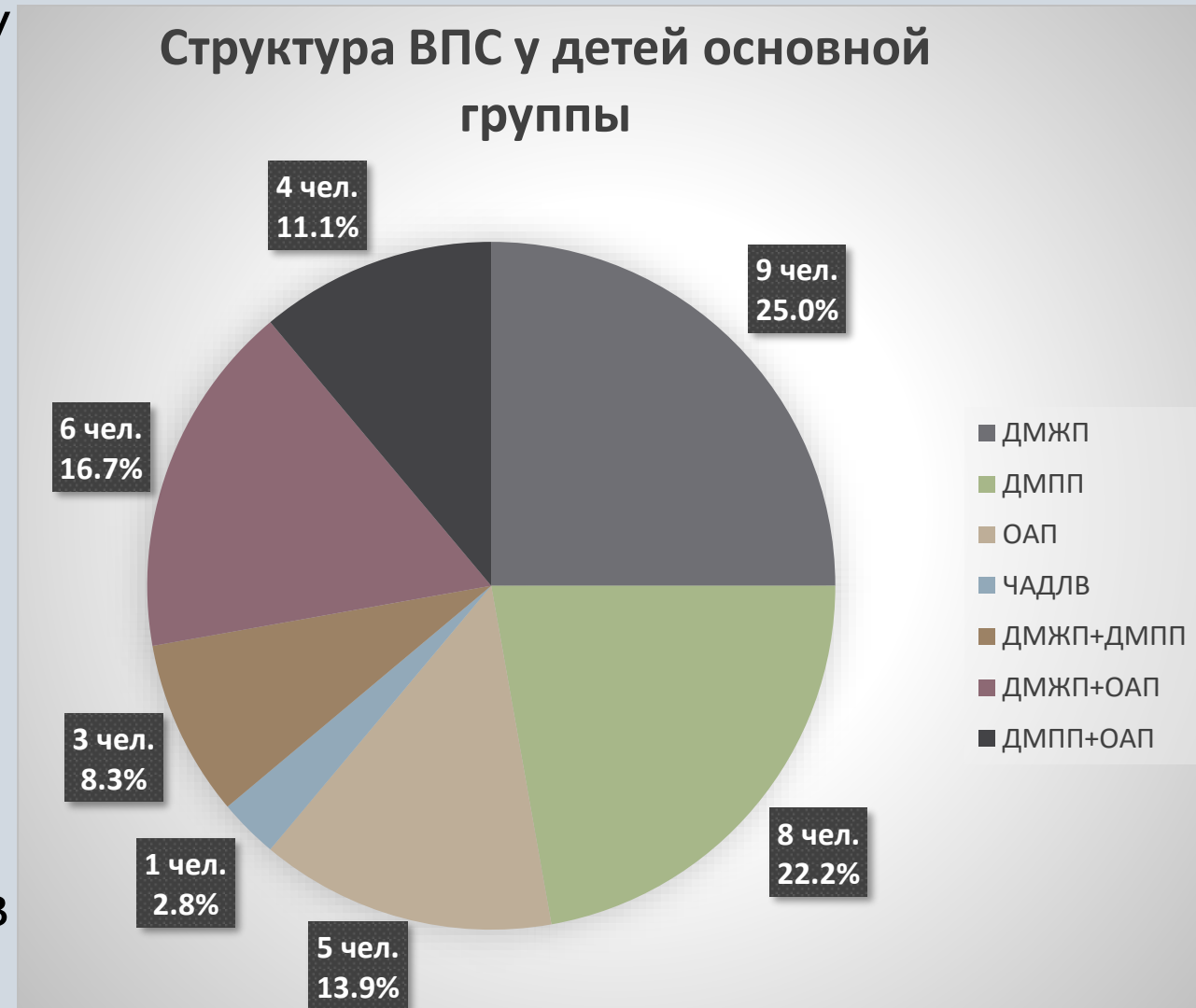
Цель исследования:

оценка переносимости физических нагрузок с учетом гемодинамических параметров 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. Оперативная коррекция ВПС у детей проводилась от 1 до 12 лет до проведения исследования.
- **Контрольная группа:** 36 здоровых сверстников (18 мальчиков и 18 девочек) со средним уровнем физической активности.



*Классификация S.N. Marder (1957).

Материалы и методы:

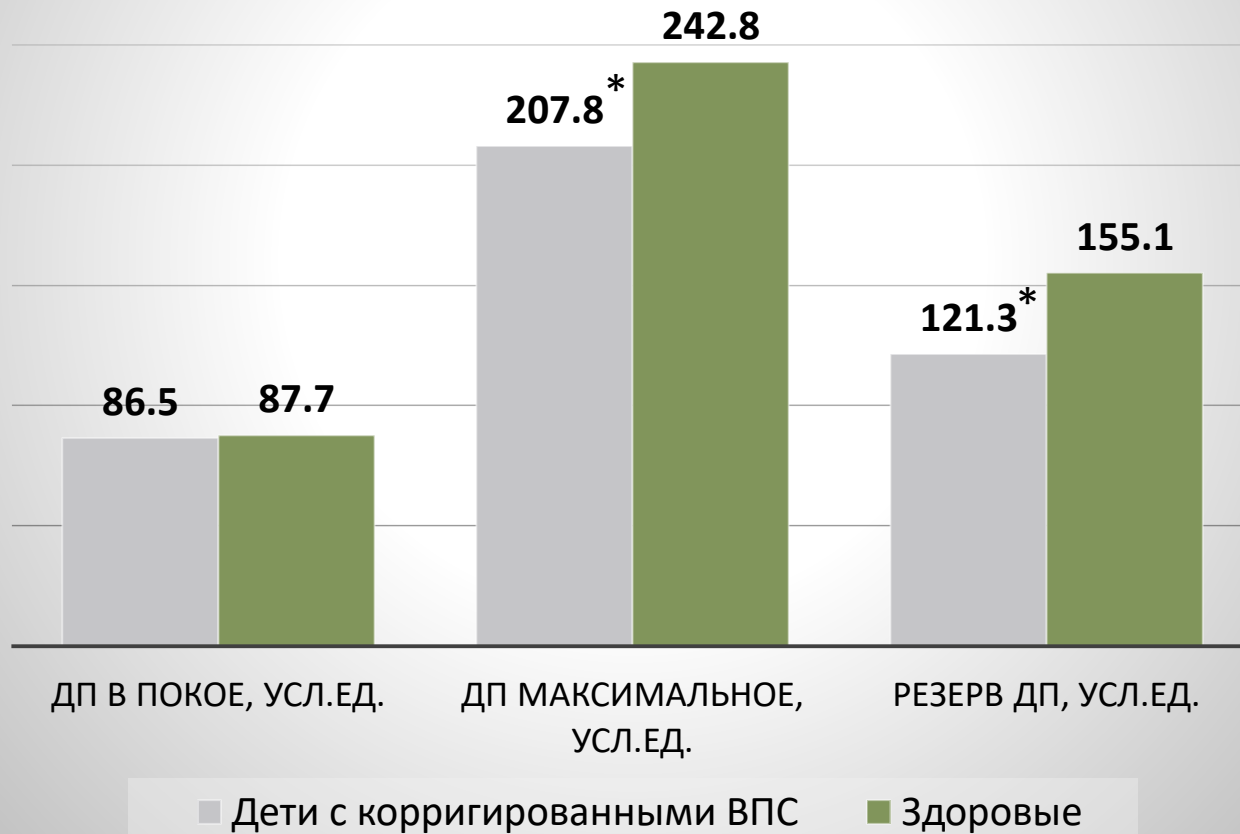
- По результатам тредмил-теста были определены:
 - ✓ двойное произведение (ДП) в покое,
 - ✓ ДП при максимальной нагрузке,
 - ✓ резерв ДП,
 - ✓ объем выполненной работы,
 - ✓ хронотропный и инотропный резервы,
 - ✓ толерантность к физической нагрузке (ТФН),
 - ✓ реакция гемодинамики.

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:

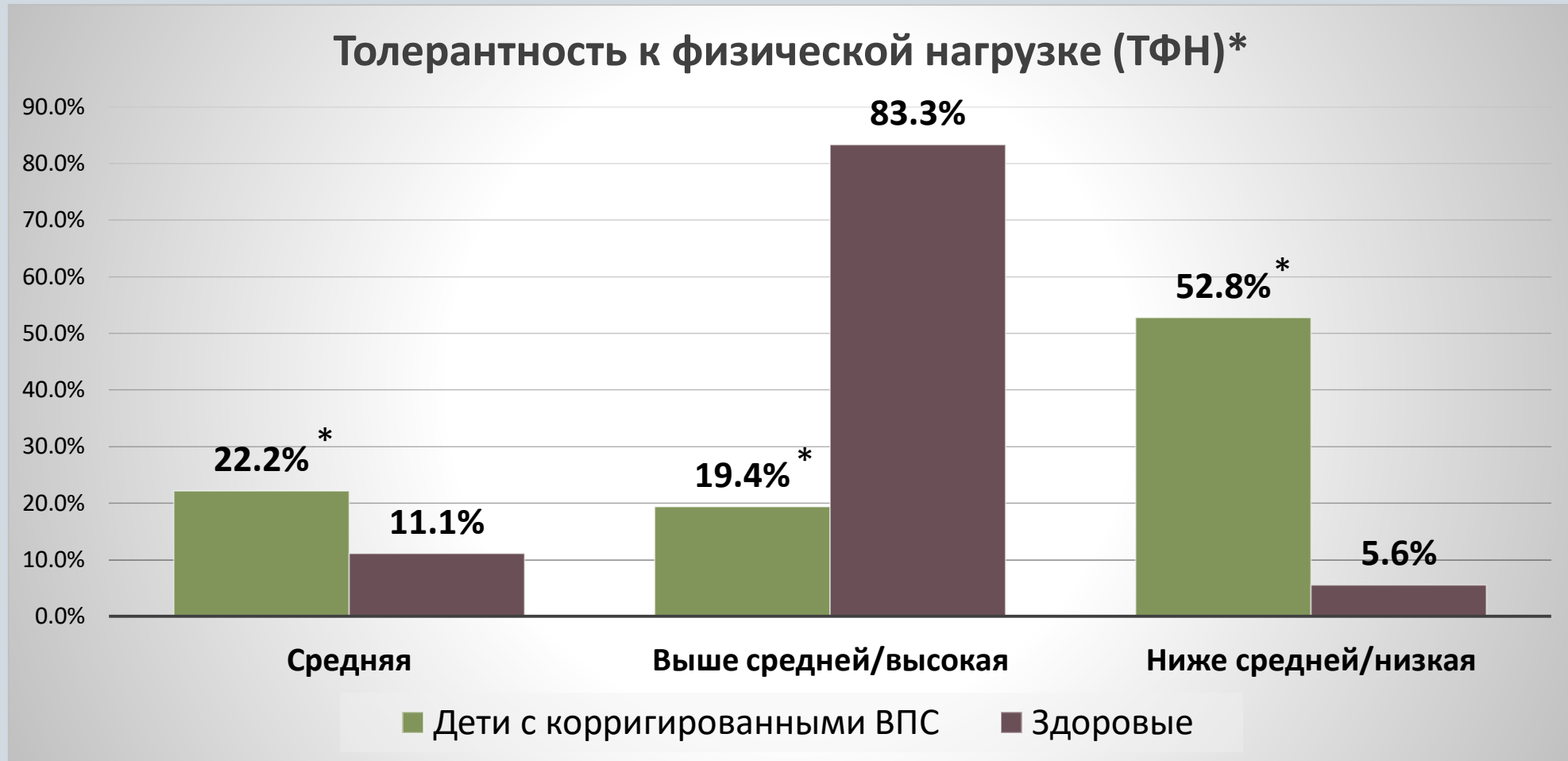
	Дети с корригированными ВПС	Здоровые дети
Хронотропный резерв (уд./мин), $M \pm SD$	89,7 \pm 17,4	95,9 \pm 9,2
Выполненная работа (кДж), $Me(Q1;Q3)$	398 (398;563)*	650 (563;924)

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



Хронотропный резерв сердца = максимальная ЧСС - ЧСС в покое

Результаты исследования:

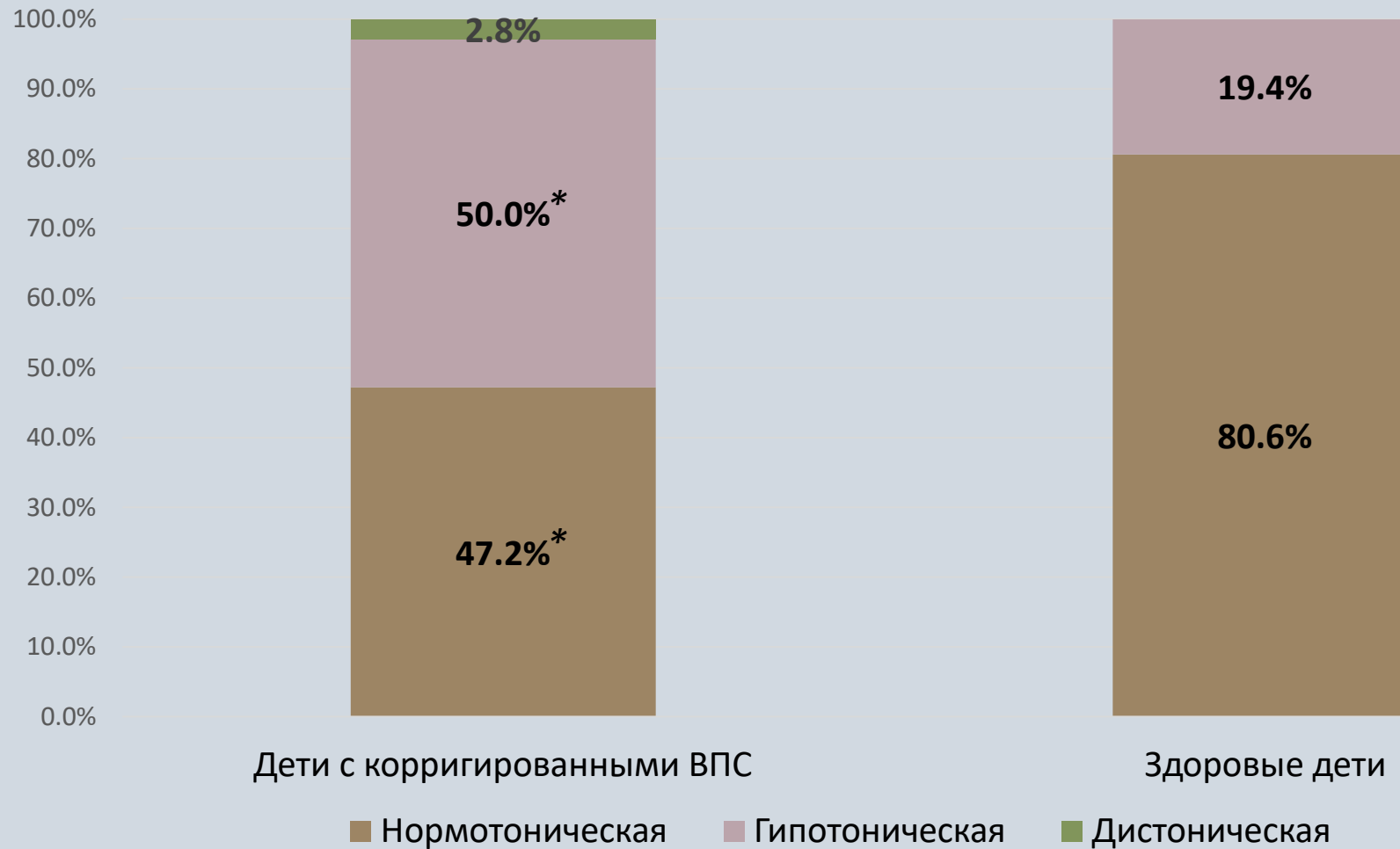


* - различие достоверно ($p < 0,05$) в сравнении со здоровыми детьми

*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±SD	120,4±21,0*	131,9±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

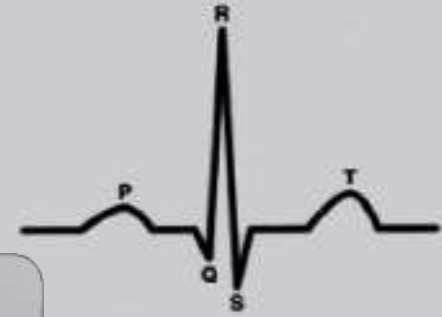
Инотропный резерв сердца = максимальное АД - АД в покое



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 на нагрузку.

Результаты исследования:

Изменения ЭКГ в покое



Дети с корригированными
ВПС

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

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

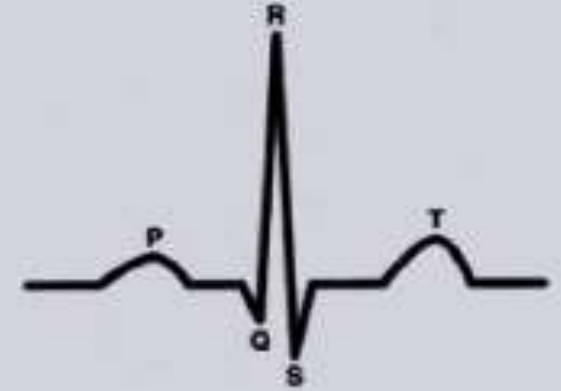
Синусовая тахикардия – 4
($11,1 \pm 5,2\%$)* ребенка.

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±7,5%)*
обследуемых
сохранились или
усиливались
нарушения
реполяризации
миокарда

Изменения ЭКГ в восстановительном периоде

Нарушение
реполяризации
и миокарда –
5 (13,9±5,8%)*
чел.

Синусовая
аритмия –
4 (11,1±5,2%)*
чел.

Синусовая
тахикардия –
1 (2,8±2,7%)
чел.

Наджелудочковая
экстрасистолия –
1 (2,8±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 переносимости физических нагрузок** 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 у детей с корригированными ВПС.
- ✓ По результатам проведенного исследования детям рекомендована оптимизация физической активности, с учетом режима, вида и интенсивности тренировок.



Спасибо за
внимание!

*Клод Моне
«Цветущая груша», 1885*