

Государственная образовательная организация  
высшего профессионального образования  
«Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького»  
Кафедра педиатрии №3



# ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С КОРРИГИРОВАННЫМИ ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА

## **Авторы:**

- д.м.н., проф. Дубовая А.В.,
- к.м.н., доц. Бордюгова Е.В.,
- ассистент Усенко Н.А.,
- зав. отделением д/к/х Конов В.Г.

# АКТУАЛЬНОСТЬ

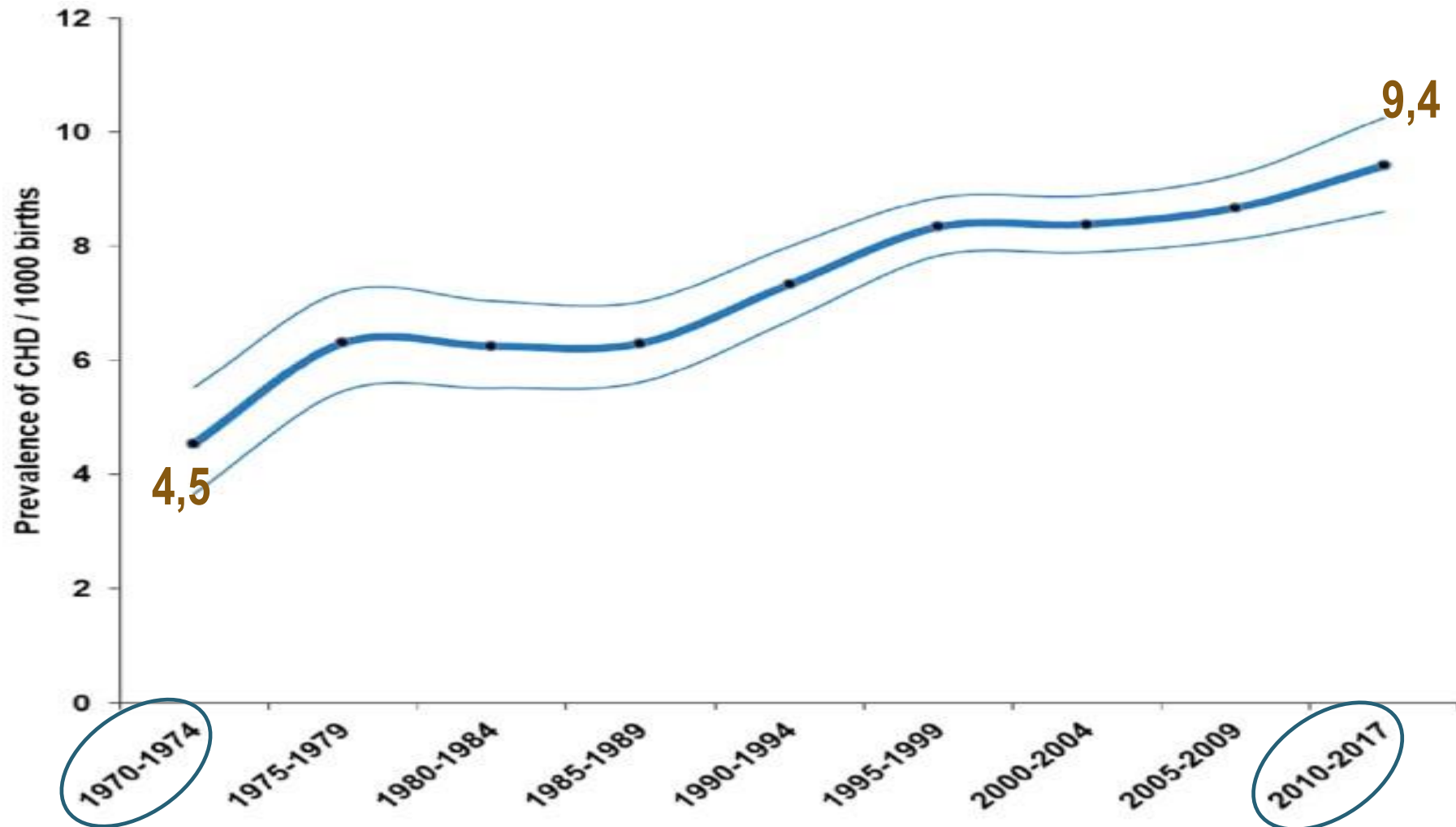
- Врожденные пороки сердца (ВПС) – наиболее распространенные врожденные пороки развития (~1% населения мира).<sup>1</sup>
- Общая распространенность рождений детей с ВПС во всем мире – 8,0-9,1%, ежегодно.<sup>2</sup>
- Распространенность ВПС (на 1000 живорожденных) за 1930-2009гг.:
  - 6,9 – в Европе,
  - 8,2 – в Северной Америке,
  - 9,3 – в Азии.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Y. Liu et al., 2019.*

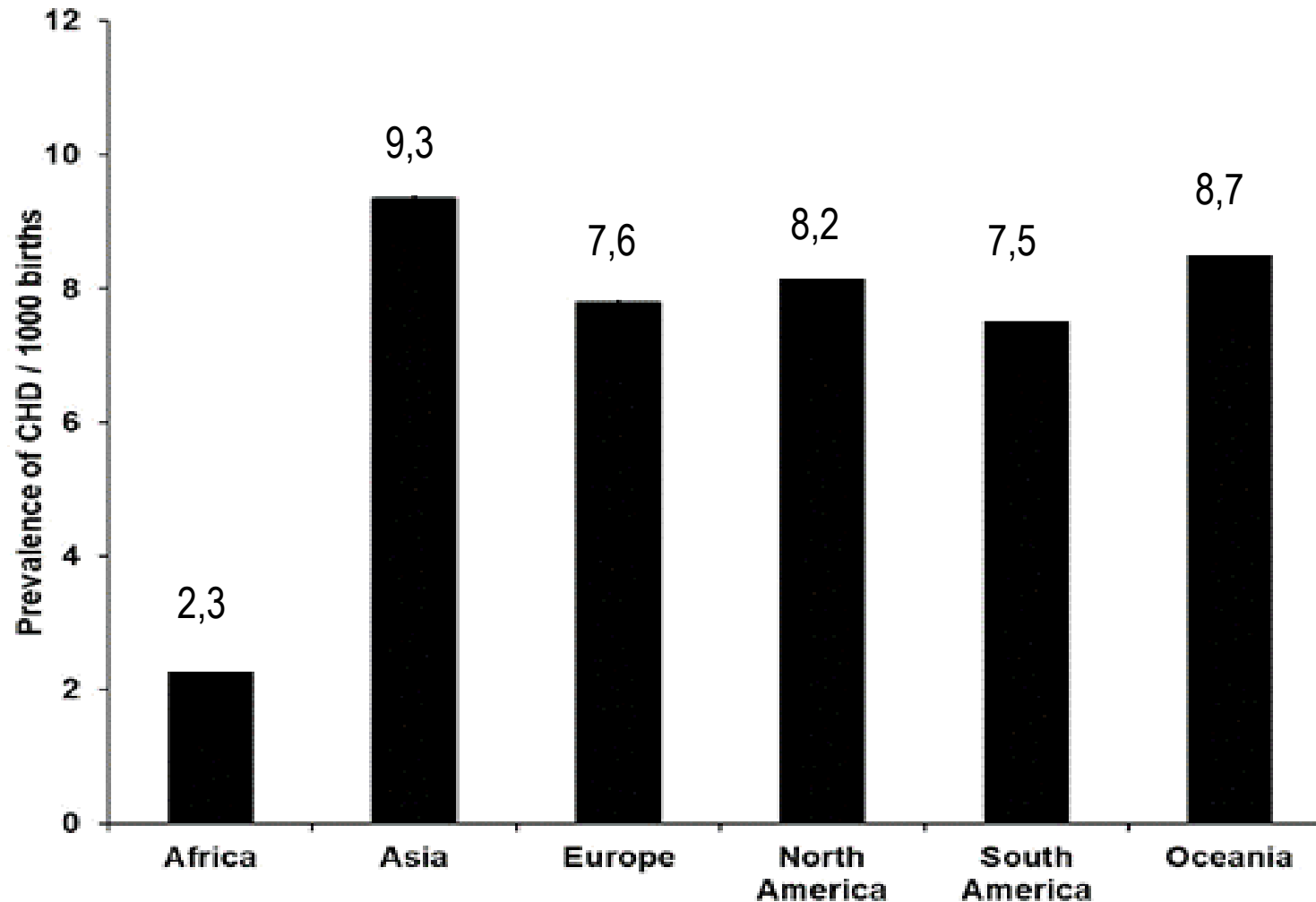
<sup>2</sup>*B.J. Bouma et al., 2017.*

<sup>3</sup>*D. van der Linde et al., 2011*

# Распространенность ВПС за период 1970-2017гг.



# Распространенность ВПС за период 1970-2017гг.



# АКТУАЛЬНОСТЬ

- Увеличение доли детей и подростков с корригированными ВПС объясняется улучшением:
  - диагностики,
  - медицинской помощи,
  - катетерных вмешательств и хирургического лечения,
  - реабилитации на всех этапах наблюдения пациента.

*H. Oh, 2017; K.A. Holst, 2017; C.A. Warnes, 2017;  
E.J. Benjamin, 2019; D. Mozaffarian, 2016.*

# Физическая активность и ВПС

- Снижение переносимости физических нагрузок у детей с корригированными ВПС<sup>1,2</sup>:
  - ограничение в физической активности (ФА);
  - неправильная оценка значимости физических нагрузок;
  - страх;
  - снижение функциональных способностей сердца.
- Направление реабилитации пациентов с ВПС – соблюдение адекватной физической активности<sup>1</sup>.
- Детям и взрослым с ССЗ, в т.ч. с корригированными ВПС, показаны регулярные, дозированные, преимущественно аэробные, физические упражнения<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Л.А. Бокерия и соавт., 2014; C.W. Schaap, 2019;

<sup>2</sup>Дубовая А.В., Усенко Н.А., 2021

<sup>3</sup>European Society of Cardiology, 2012, 2021; American Heart Association, 2003.

# Физическая активность и СН

- плохая кардиореспираторная подготовка – предиктор неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (*Ross R. et al., 2016*).
- обратная связь между уровнем физической активности и риском развития сердечной недостаточности (*Pandey A. et al., 2016*):



# Физические нагрузки и ВПС

- 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 ССС на ФН у детей с корригированными ВПС.**

*K. Dulfer et al. (2017), N. Duppen (2015),  
F.J. Ferrer-Sargues (2020),  
M. Gomes-Neto (2016), C. Sandberg (2018)*



---

# Цель исследования

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



# Материалы и методы

32 ребенка (17 мальчиков и 15 девочек)  
8-15 лет с корригированными ВПС

## Основная группа

16 детей (9 мальчиков и 7 девочек)

Кардиотрофическая терапия  
+ **физические нагрузки**  
+ **кудесан**

## Группа сравнения

16 детей (8 мальчиков и 8 девочек)

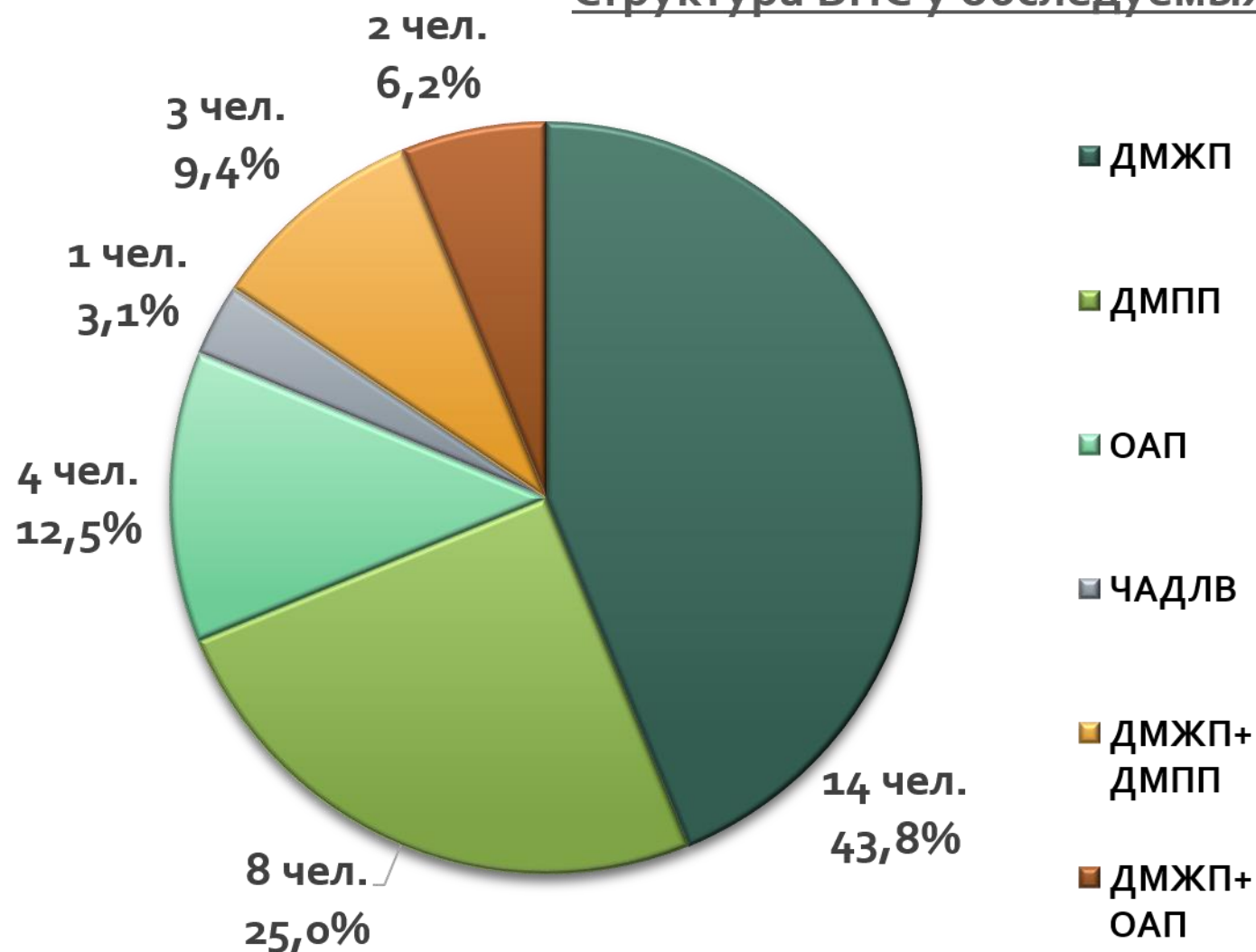
кардиотрофическая терапия

# Материалы и методы

Проведен тредмил-тест по протоколу Bruce 32 пациентам с корригированными ВПС с обогащением малого круга кровообращения, без цианоза\*, не имеющие признаков сердечной недостаточности.

\*Классификация S.N. Marder (1957).

Структура ВПС у обследуемых



# Материалы и методы

Оценка функционального состояния ССС		
Систолическое АД на пике нагрузки	<b>САД<sub>max</sub></b>	<i>мм рт.ст.</i>
ЧСС на пике нагрузки	<b>ЧСС<sub>max</sub></b>	<i>уд/мин</i>
Объем выполненной работы	<b>Работа</b>	<i>кДж</i>
Инотропный резерв	<b>ИР</b>	<i>мм рт.ст.</i>
Хронотропный резерв	<b>ХР</b>	<i>уд/мин</i>
Хронотропный индекс	<b>ХИ</b>	
Двойное произведение на пике нагрузки	<b>ДП<sub>max</sub></b>	<i>усл.ед.</i>
Двойное произведение в покое	<b>ДП<sub>пок</sub></b>	<i>усл.ед.</i>
Резерв двойного произведения	<b>ДПрез</b>	<i>усл.ед.</i>
Период восстановления ЧСС	<b>Восст. ЧСС</b>	<i>мин</i>
Период восстановления АД	<b>Восст. АД</b>	<i>мин</i>

- Статистический анализ – программа STATISTICA12 (StatSoft.Inc).
- Описание совокупностей количественных показателей – при помощи значений медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей (Q1;Q3).
- Сравнение независимых совокупностей – U-критерий Манна-Уитни.
- Проверка различий между двумя сравниваемыми парными выборками – W-критерий Уилкоксона.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Проведение тредмил-теста до начала рекомендаций по ФН → избегание интенсивных тренировок у неподготовленных пациентов.
  - Продемонстрировано снижение у детей с корригированными ВПС в сравнении со здоровыми сверстниками показателей:
    - максимального ДП,
    - резерва ДП,
    - выполненной работы,
    - систолического АД,
    - инотропного резерва,
    - ТФН
- Снижение функциональных возможностей ССС у детей с корригированными ВПС**

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ДЕТЕЙ С КОРРИГИРОВАННЫМИ ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА

<sup>1</sup>ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького»  
Кафедра педиатрии №3

<sup>2</sup>Институт неотложной и восстановительной хирургии имени В.К. Гусака

**Реферат.** Целью исследования явилось изучение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы детей с корригированными врожденными пороками сердца по результатам проведенного тредмил-теста по протоколу Bruce. Проведено определение толерантности к физической нагрузке, реакции гемодинамики, электрокардиографических показателей у 72 пациентов. Основную группу составили 36 человек после оперативной коррекции врожденных пороков сердца с обогащением малого круга кровообращения, без цианоза, контрольную – 36 здоровых детей со средним уровнем физической активности. У детей с корригированными врожденными пороками сердца показатели максимального двойного произведения и его резерва, объема выполненной работы, максимального систолического артериального давления и инотропного резерва достоверно ниже по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,05$ ). Патологический тип гемодинамики на физическую нагрузку (гипотонический, дистонический) преобладает в основной группе обследуемых. Изменения электрокардиограммы регистрировались у 88,9% детей с корригированными пороками, при этом у 27,8% они сохранялись, усиливались или возникали в ходе нагрузки и в восстановительном периоде. По результатам исследования была рекомендована оптимизация физической активности детей с корригированными врожденными пороками сердца.

**Ключевые слова:** врожденные пороки сердца, дети, тредмил-тест.

Врожденные пороки сердца (ВПС) являются самой частой формой среди всех пороков развития у детей [2]. Распространенность ВПС в целом остается относительно стабильной, составляя 6,9 на 1000 живорожденных в Европе, 8,2 – в Северной Америке и 9,3 на 1000 живорожденных в Азии [18].

Наблюдается увеличение продолжительности жизни пациентов с корригированными ВПС, что объясняется успехом в диагностике, современными подходами к лечению детей с ВПС, улучшением реабилитации на всех этапах наблюдения паци-

ента [5, 11].

По данным С.W. Schaan et al. [16, 17], у детей и подростков с корригированными ВПС наблюдается снижение переносимости физических нагрузок (ФН) и анаэробного порога, определяемых во время стресс-тестов, по сравнению со здоровыми пациентами этой же возрастной группы. Зачастую это связано с ограничением физической активности (ФА) детей с корригированными ВПС [2, 16] из-за неправильной оценки значимости физических нагрузок, страха, снижения функциональных способностей сердца. Одним из направлений реабилитации пациентов с ВПС является соблюдение адекватной ФА [2].

Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов [12], детям и взрослым с сердечно-сосудистыми заболеваниями, в том числе с корригированными ВПС, показаны регулярные, дозированные, преимущественно аэробные, физические упражнения. В проведенном С. Ху [19] систематическом обзоре и метаанализе рандомизированных контролируемых исследований не подтверждается теория влияния физических тренировок на улучшение долгосрочного прогноза ВПС, однако авторы указывают на необходимость дальнейших исследований из-за наличия некоторых ограничений в выборках [19].

Множество исследований доказывают, что регулярные физические нагрузки повышают физическую работоспособность и лёгочную функцию, улучшают качество жизни у детей и взрослых в отдаленном периоде после оперативной коррекции ВПС. Однако в этих работах авторами отмечается необходимость продолжения исследований гемодинамических параметров сердечно-сосудистой системы (ССС) и изучения влияния различных видов ФН на качество жизни пациентов [6-8, 10, 15].

Учитывая, что ВПС представляют собой спектр состояний с различными физиоло-

# РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

До  
реабилитации

	Основная группа	Группа сравнения	p
<b>САД<sub>тах</sub>, мм рт.ст.</b>	115 (100;120)	120 (105;120)	0,651077
<b>ЧСС<sub>тах</sub>, уд/мин</b>	172 (169; 177)	179 (174,5; 181,5)	0,062098
<b>Работа, кДж</b>	398 (320;563)	398 (398; 563)	0,909978
<b>ИР, мм рт.ст.</b>	17,5 (10; 30)	20 (10; 25)	0,880169
<b>ХР, уд/мин</b>	82,5 (78; 86)	86 (80; 89,5)	0,375785
<b>ХИ</b>	0,68 (0,66; 0,72)	0,74 (0,68; 0,75)	0,079683
<b>ДП<sub>макс</sub>, усл.ед.</b>	201,4 (175,5; 207,6)	209,4 (187,5; 216)	0,180912
<b>ДП<sub>пок</sub>, усл.ед.</b>	84,6 (78,3; 94,2)	89 (84,85; 95)	0,227801
<b>ДП<sub>резерв</sub>, усл.ед.</b>	111,4 (90,85; 126,3)	119,8 (97,7; 125,8)	0,534030
<b>ВоссЧСС, мин</b>	5 (3; 6)	5 (3,5; 7)	0,450983
<b>ВоссАД, мин</b>	3 (2; 4)	3 (3; 5)	0,168932

# РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

После  
реабилитации

	Основная группа	Группа сравнения	p
<u>САД</u> мах, мм рт.ст.	130 (130; 145)* ↑	117,5 (107,5; 122,5)	0,001358
ЧССмах, уд/мин	185 (180; 188)	180 (178; 188)	0,317914
<u>Работа</u> , кДж	563 (563; 737)* ↑	398 (398; 563)	0,001114
<u>ИР</u> , мм рт.ст.	30 (30; 40)* ↑	15 (10; 27,5)	0,003491
ХР, уд/мин	98,5 (92; 102)	98 (88,5; 100)	0,597746
ХИ	0,80 (0,78; 0,85)	0,78 (0,75; 0,82)	0,439746
<u>ДП</u> макс, усл.ед.	242,7 (234; 256,6)* ↑	207,45 (196,6; 222)	0,000564
<u>ДП</u> пок, усл.ед.	88 (79,5; 98)	85,95 (80; 93,3)	0,734459
<u>ДП</u> резерв, усл.ед.	157,3 (151,8; 165,7)* ↑	119,3 (114,3; 129,85)	0,000051
<u>Восс</u> ЧСС, мин	4 (3,5; 5)* ↓	7 (4; 7)	0,016701
<u>Восс</u> АД, мин	3,5 (2,5; 4,5)	3 (3; 5)	0,375785

\* Различия между группами достоверны

# РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основная группа

	До реабилитации	После реабилитации	p
САД <sub>тах</sub> , мм рт.ст.	115 (100;120)* ↑	130 (130; 145)	0,003511
ЧСС <sub>тах</sub> , уд/мин	172 (169; 177)* ↑	185 (180;188)	0,001609
Работа, кДж	398 (320;563)* ↑	563 (563; 737)	0,001474
ИР, мм рт.ст.	17,5 (10; 30)* ↑	30 (30; 40)	0,007649
ХР, уд/мин	82,5 (78; 86)* ↑	98,5 (92; 102)	0,000935
ХИ	0,68 (0,66; 0,72)* ↑	0,80 (0,78; 0,85)	0,000777
ДП <sub>макс</sub> , усл.ед.	201,4 (175,5; 207,6)* ↑	242,7 (234; 256,6)	0,000438
ДП <sub>пок</sub> , усл.ед.	84,6 (78,3; 94,2)	88 (79,5; 98)	0,887088
ДП <sub>резерв</sub> , усл.ед.	111,4 (90,85; 126,3)* ↑	157,3 (151,8; 165,7)	0,000438
ВоссЧСС, мин	5 (3; 6)	4 (3,5; 5)	0,172956
ВоссАД, мин	3 (2; 4)	3,5 (2,5; 4,5)	0,286004

\* Различия между группами достоверны



# РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Группа  
сравнения

	До реабилитации	После реабилитации	p
САД <sub>тах</sub> , мм рт.ст.	120 (105;120)	117,5 (107,5; 122,5)	0,753684
ЧСС <sub>тах</sub> , уд/мин	179 (174,5; 181,5)	180 (178; 188)	0,320256
Работа, кДж	398 (398; 563)	398 (398; 563)	-
ИР, мм рт.ст.	20 (10; 25)	15 (10; 27,5)	1,000000
ХР, уд/мин	86 (80; 89,5)* ↑	98 (88,5; 100)	0,004128
ХИ	0,74 (0,68; 0,75)* ↑	0,78 (0,75; 0,82)	0,019971
ДП <sub>макс</sub> , усл.ед.	209,4 (187,5; 216)	207,45 (196,6; 222)	0,338764
ДП <sub>пок</sub> , усл.ед.	89 (84,85; 95)	85,95 (80; 93,3)	0,172849
ДП <sub>резерв</sub> , усл.ед.	119,8 (97,7; 125,8)	119,3 (114,3; 129,85)	0,162674
ВоссЧСС, мин	5 (3,5; 7)	7 (4; 7)	0,345448
ВоссАД, мин	3 (3; 5)	3 (3; 5)	0,273323

\* Различия между группами достоверны

# ВЫВОДЫ

- ✓ Выявлено снижение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы у  $80,6 \pm 8,3\%$  детей с корригированными врожденными пороками сердца, что было статистически значимо чаще в сравнении со здоровыми сверстниками ( $19,4 \pm 6,6\%$ ,  $p < 0,01$ ).
- ✓ Проведенный тредмил-тест позволил рекомендовать оптимальные ФН детям.
- ✓ Внедрение оптимальных физических нагрузок в комплексе с применением убидекаренона статистически значимо чаще способствовало улучшению функционального состояния сердечно-сосудистой системы у детей с корригированными ВПС в сравнении с группой, получавшей стандартную терапию ( $87,5 \pm 8,5\%$  и  $25,0 \pm 11,2\%$  соответственно,  $p < 0,05$ ).



Спасибо за внимание!