

гексагональный тип  $\text{Ca}_9\text{HPO}_4(\text{PO}_4)_5\text{OH}$  (Space Group P63/m (176);  $a = 9,441\text{Å}$ ;  $c = 6,881\text{Å}$ ;  $c/a = 0,729$ ; Crystallite (Scherrer) 200Å) [1]

**Выводы:**

1. Дентин обладает слоистой морфологией.
2. Существует клеточная структура, образованная из коллагеновых волокон в толстых прозрачных электронных полях дентина фольги

**Литература:**

1. Alpatova V. G. Experimental and radiological studying of features of a structure of a second teeth at teenagers and persons of young age / Alpatova V. G. et al. / Institute of Stomatology –, iss. 52, v. 3 / 2011, P. 83–85.
2. Arana-Chavez V. E., Odontoblasts: the cells forming and maintaining dentine / Arana-Chavez V. E., Massa L. F. / The International Journal of Biochemistry and Cell Biology, v. 36 / 2004, P. 1367–1373.
3. Meyers M. A. Biological materials: Structure and mechanical properties / Meyers M. A. et al / Progress in Materials Science, v. 53 / 2008, P. 1–206.
4. Ritchie R. O. Bioinspired structural materials / Ritchie R. O. et al / Nature Materials v. 14 / 2014, P. 23–36.
5. Sezen M. 3D electron microscopy investigations of human dentin at the micro/nano-scale using focused ion beam based nanostructuring / Sezen M. / Sadighikiaab S. / RSC Adv. v. 5 / 2015, P. 7196–7199.

*Работа выполняется при частичной финансовой поддержке РФФ (грант № 15-19-10007, ППЕ) и РФФИ (грант № 15-08-04073а, КАВ).*

УДК 61:612.176.4

**О.В. Кудрявцев<sup>2</sup>, В.Э. Тимохина<sup>1,3</sup>, В.Д. Красовский<sup>1</sup>, К.Р. Мехдиева<sup>1</sup>  
Ф.А.Бляхман<sup>1,2</sup>**

**ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЮНЫХ  
СПОРТСМЕНОВ С СИНДРОМОМ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ  
ТКАНИ**

<sup>1</sup>Институт физической культуры, спорта и молодежной политики  
Уральский Федеральный Университет имени первого президента Российской  
Федерации Б.Н. Ельцина

<sup>2</sup>Кафедра медицинской физики, информатики и математики  
Уральский государственный медицинский университет

<sup>3</sup>Детская городская клиническая больница № 11  
Екатеринбург, Российская Федерация

**O.V. Kudryavtsev<sup>2</sup>, V.E. Timokhina<sup>1,3</sup>, V.D. Krasovsky<sup>1</sup>, K.R. Mekhdieva<sup>1</sup>  
PHYSICAL WORKING CAPACITY OF YOUNG ATHLETES WITH  
CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA SYNDROME**

<sup>1</sup>Institute of Physical Education, Sport and Youth Policy  
Ural Federal University named after the first President of Russian Federation  
B.N.Yeltsin

<sup>2</sup> Biomedical physics and engineering department  
Ural State Medical University

<sup>3</sup>Children's municipal clinical hospital №11  
Yekaterinburg, Russian Federation

**Контактный e-mail:** VarVarATIM@yandex.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрено влияние высокоинтенсивных физических нагрузок на параметры физической работоспособности юных спортсменов с синдромом дисплазии соединительной ткани.

**Abstract.** The proposed study is focused on estimation of impact of intensive exercise trainings on parameters of physical working capacity and cardiac adaptation of young athletes with connective tissue dysplasia syndrome.

**Ключевые слова:** юные атлеты, физическая работоспособность, дисплазия соединительной ткани.

**Keywords:** young athletes, physical working capacity, connective tissue dysplasia.

Синдром дисплазии соединительной ткани (СДСТ) характеризуется системным вовлечением тканей и органов. Наиболее значимой с точки зрения клинической картины и риска осложнений является дисплазия сердечно-сосудистой системы. Имеющиеся на настоящий момент данные свидетельствуют о том, что частота встречаемости ДСТ зависит от возраста обследованных лиц. Критическим периодом развития СДСТ является подростковый возраст, когда прирост количества признаков дисморфогенеза соединительной ткани может составлять более 300%! [1]. Физическая работоспособность не только отражает функциональный резерв сердца и степень тренированности спортсмена, но и является значимым фактором спортивного отбора. Функциональный резерв сердца, то есть способность организма адаптироваться к физическим нагрузкам, лимитируется индивидуальными особенностями сердечно-сосудистой системы [3]. Именно поэтому оценка границ адаптации сердца к физическим нагрузкам является первостепенной задачей для спортивной физиологии и медицины [2]. Одним из критериев высокого уровня физической работоспособности и эффективной адаптации спортсменов к физическим нагрузкам является адекватный период восстановления.

**Цель исследования** – изучить особенности физической работоспособности у юных спортсменов с синдромом дисплазии соединительной ткани.

**Материалы и методы исследования**

В исследуемую группу вошли 6 спортсменов из числа членов юношеской сборной по баскетболу ДЮСШ имени А.Е. Канделя в возрасте 13 лет ( $13,0 \pm 0$  лет). Средний рост исследуемых атлетов составил –  $176,7 \pm 10,1$  ( $162,0-186,0$ ) см, вес –  $64,2 \pm 11,7$  ( $51,0-80,0$ ) кг, ИМТ –  $20,4 \pm 2,2$  ( $17,8-23,9$ ). По данным врачебного контроля медицинской части УрФУ все спортсмены были здоровы и находились в активном тренировочном состоянии. Стаж занятий спортом для всех атлетов превышал 5 лет. Для оценки физической работоспособности был проведен стресс-тест с использованием системы нагрузочного тестирования «Schiller» (Schiller AG, Швейцария). Исследование проводилось на базе лаборатории «Технологии восстановления и отбора в спорте» ЦКП УрФУ, согласно рекомендациям Американской ассоциации кардиологов (2006) был использован протокол максимального теста («до отказа»).

В состав контрольной группы вошли 20 пациентов кардиологического отделения ДГКБ №11 в возрасте от 11 до 15 лет ( $13,4 \pm 1,3$ ). Средний рост исследуемых составил -  $163,4 \pm 8,3$  ( $150,0-183,0$ ), вес –  $56,6 \pm 10,1$  ( $38-77$ ), ИМТ –  $21,1 \pm 3,17$  ( $16,7-30,8$ ). Члены контрольной группы систематически не занимались спортом. Исследование проводилось на базе кардиологического отделения ДГКБ №11. Оценка признаков системного вовлечения соединительной ткани проводилась согласно Гентским критериям (2010) [1]. Члены обеих групп дали письменное согласие на участие в исследовании. Статистический анализ данных проводился с использованием пакетов программ SPSS Statistics 17.0 и Microsoft Office Excel 2013.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Согласно Гентским критериям синдром соединительнотканной дисплазии у членов обеих групп составил в среднем  $2 \pm 1$  балл (1-5), что свидетельствует о наличии дисплазии соединительной ткани, однако исключает наличие синдрома Марфана.

По результатам сравнительного анализа были выявлены достоверные отличия между параметрами физической работоспособности в исследуемой и контрольной группах. Представленные в таблице 1 данные отличающихся значимо гемодинамических показателей указывают на наличие у юных спортсменов увеличенного периода восстановления после максимальных нагрузок.

Таблица 1

<b>Параметр</b>	<b>Исследуемая группа (n=6)</b>	<b>Контрольная группа (n=20)</b>	<b>P</b>
Системная ДСТ	$2,33 \pm 0,82$	$2,65 \pm 1,66$	<b>0,655</b>
САД на 3 минуте восстановления	$151,83 \pm 4,71$	$134,75 \pm 11,12$	<b>0,0000004</b>
ДАД на 3 минуте восстановления	$79,00 \pm 7,56$	$51,25 \pm 20,25$	<b>0,0001</b>
САД на 6 минуте восстановления	$143,83 \pm 8,03$	$117,00 \pm 16,34$	<b>0,0003</b>

ДАД на 6 минуте восстановления	82,33±9,14	59,75±11,29	<b>0,004</b>
-----------------------------------	------------	-------------	--------------

*\*Различия значимы при  $p < 0,05$*

**Выводы:**

1. У юных спортсменов отмечается увеличение восстановительного периода после максимальных физических нагрузок.
2. Синдром дисплазии соединительной ткани является одним из факторов снижения физической работоспособности у лиц молодого возраста в условиях интенсивных тренировок и необходимости адаптации сердечно-сосудистой системы к регулярным физическим нагрузкам.

**Литература:**

1. Нечаева Г. И. Дисплазия соединительной ткани: терминология, диагностика, тактика ведения пациентов. / Нечаева Г. И., Викторова И. А. / Омск, Издательство: ООО «Типография БЛАНКОМ», 2007. 188 с.
2. Осипов В.Н. Особенности адаптационных и восстановительных реакций системы кровообращения на физическую нагрузку у баскетболисток высшей лиги. / Осипов В.Н., Осипова Е.Н. / Физическое воспитание студентов, № 4 / 2011, С. 60-63.
3. Самусев Р.П. Структурные изменения сердца у спортсменов с соединительнотканными дисплазиями / Р.П. Самусев, Е.В. Зубарева, П.Ю. Конотобсков / Вестник Волгоградского государственного медицинского университета, Т.48, № 4 / Волгоград, 2013, с. 87 – 88.

УДК 61:577.3

**Орхей Е.<sup>1</sup>, Шкляр Т.Ф.<sup>2,3</sup>**

**ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ  
ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНЫХ ГЕЛЕЙ В ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ  
СИСТЕМЕ**

<sup>1</sup>Институт физической культуры, спорта и молодежной политики  
Уральский Федеральный Университет имени первого президента Российской  
Федерации Б.Н. Ельцина

<sup>2</sup>Кафедра медицинской физики, информатики и математики  
Уральский государственный медицинский университет,

<sup>3</sup>Отдел биомедицинской физики и инженерии ЦНИЛ УГМУ<sup>3</sup>,

Екатеринбург, Российская Федерация

**Orhei E.<sup>1</sup>, Shklyar T.F.<sup>2,3</sup>**

**ELECTROMECHANICAL TRANSDUCTIONS OF POLYELECTROLYTE  
GELS IN THE HYDRODYNAMIC SYSTEM**

<sup>1</sup>Institute of Physical Education, Sport and Youth Policy