

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ФОРМИРОВАНИЯ  
И УКРЕПЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ  
ЗДОРОВЬЕ-2017**

Материалы III Международной  
научно-практической конференции

(Барановичи, Республика Беларусь,  
27—28 апреля 2017 года)

Барановичи  
БарГУ  
2017

УДК37.015.31 796(082)

В сборник включены научные статьи, представленные участниками из Беларуси, России, Украины, Латвии, Польши на III Международной научно-практической конференции «Здоровье—2017».

Материалы статей предназначены инструкторам и преподавателям дошкольных учреждений, школ, учреждений высшего образования, оздоровительных и реабилитационных центров, научным работникам, аспирантам, магистрантам и студентам.

Редакционная коллегия:

В. В. Климук (гл. ред.), И. А. Ножка (отв. ред.), А. Н. Герасевич,  
А. В. Земоглядчук, В. И. Козел, В. С. Лемешков, К. С. Тристень,

Рецензенты:

кандидат педагогических наук, профессор кафедры физического воспитания  
и спорта Белорусского государственного университета В. М. Киселев,  
кандидат биологических наук, доцент кафедры тактико-специальной подготовки  
учреждения образования «Могилевский институт Министерства внутренних дел  
Республики Беларусь» В. В. Трифонов

**А. Н. Манкевич, В. Ю. Давыдов**  
*ПолесГУ, Пинск, Беларусь*

## **АНАЛИЗ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ PPARA, PPARD, PPARG2 И PPARGC1A У СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ПЛАВАНИЕМ И ГРЕБЛЕЙ НА БАЙДАРКАХ**

Представлен анализ встречаемости частот полиморфных вариантов генов PPARA, PPARD, PPARG2, PPARGC1A у спортсменов, занимающихся плаванием и греблей на байдарках. С помощью молекулярно-генетических методов можно установить наследуемость тех или иных физических качеств и функциональных особенностей спортсменов и использовать эти показатели для успешной организации тренировочного процесса.

**Ключевые слова:** плавание, генетика, спортсменки, ген, физические качества.

*Введение.* Исследования последних лет в области генетики человека свидетельствуют о несомненном вкладе генетических факторов в развитие и проявлении физических качеств. Согласно современным положениям генетики считается, что в основе индивидуальных различий в развитии физических качеств лежат особенности структуры ДНК конкретного человека.

Принципы молекулярной диагностики наследственной предрасположенности к двигательной деятельности, позволяют оценить генетический потенциал в развитии и проявлении физических качеств, оптимизировать тренировочный процесс спортсменов, а также определить риск развития патологий, связанных со спортивной деятельностью [3].

Преимуществом молекулярно-генетического метода выявления наследственной предрасположенности человека к двигательной деятельности является высокая информативность при оценке потенциала развития физических качеств и возможность осуществления ранней диагностики [2].

Согласно современным представлениям функциональной геномики, считается, что индивидуальные различия в степени развития

тех или иных физических и психических качеств, а также в подверженности к тем или иным заболеваниям спортсменов во многом обусловлены ДНК-полиморфизмами, которых у человека насчитывается не менее 50 миллионов. В молекулярной генетике под термином «генетический маркер» понимается определенный аллель (вариант) гена (либо генотип, различные комбинации аллелей и генотипов), ассоциированный с предрасположенностью к развитию какой-либо патологии либо нормального признака (физические качества, биохимические, антропометрические, функциональные, психологические и другие показатели) [1].

Прогноз двигательной одаренности является ведущим звеном отбора, ориентации и выбора спортивной специализации. При направленной спортивной ориентации и отборе из числа признаков, детерминирующих и лимитирующих спортивные успехи, критериями отбора и ориентации могут служить характеристики, обладающие высокой степенью стабильности на протяжении индивидуального развития.

Генетические исследования в плавании позволяют открывать новые перспективы результативного отбора спортсменов. Анализ аллелей исследуемых генов позволяет идентифицировать гены, ассоциированные с выносливостью, скоростно-силовыми качествами и координационными способностями, с развитием профессиональных заболеваний. Полученные данные позволяют целесообразно осуществлять индивидуализацию тренировочного процесса для спортсменов с разными генотипами.

*Цель работы* заключалась в изучении распределения частот аллелей генов у спортсменов, занимающихся плаванием и греблей на байдарках.

*Материалы и методы.* В исследовании принимали участие 30 спортсменок-пловцов, специализирующихся в плавании способом кроль на спине, в возрасте 11—13 лет. Контрольную группу составили 30 спортсменов в возрасте 11—16 лет, занимающихся греблей на байдарках. Для молекулярно-генетического анализа использовались образцы ДНК испытуемых, выделенных методом щелочной экстракции. Для забора биологического материала использовался соскоб эпителиальных клеток ротовой полости.

Генотипирование обследованных спортсменок включало определение частоты встречаемости полиморфизмов генов PPARA

(2528G > C полиморфизм гена альфа-рецептора, активируемого пролифераторами пероксисом), PRARD (294T/C полиморфизм гена нетранслируемой части 4-го экзона), PPARGC1A (Gly482Ser полиморфизм гена 1-альфа-коактиватора гамма-рецептора, активируемого пролифераторами пероксисом) и PPARG2 (Pro12Ala полиморфизм гена гамма-рецептора, активируемого пролифераторами пероксисом).

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием программ Microsoft Excel и Statistica 6.0. Для статистического анализа использовались методы непараметрической статистики. Анализ данных включал определение соответствия распределения генных частот по равновесию Харди—Вайнберга. Значимость различий в частоте аллелей между сравниваемыми выборками определяли с использованием критерия  $\chi^2$ . Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

*Результаты исследования и их обсуждение.* Рассмотрим результаты анализа генотипов PPARA, PPARD, PPARG2, PPARGC1A (таблица 1).

Т а б л и ц а 1 — Распределение частот аллелей и генотипов генов PPARA, PPARD, PPARG2, PPARGC1A

Полиморфизм гена	Генотип, аллель	Спортсменки-пловцы		Спортсменки-гребцы		Всего	
		N	%	N	%	N	%
PPARA	GG	21	70,0	19	63,3	40	31,2
	GC	9	30,0	10	33,4	19	50,0
	CC	0	0,0	1	3,3	1	18,8
	G	51	85,0	48	80,0	99	56,2
	C	9	15,0	12	20,0	21	43,8
PPARD	TT	19	63,3	24	80,0	43	71,6
	CT	11	36,7	6	20,0	17	28,4
	CC	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	T	49	81,7	54	90,0	103	85,8
	C	11	18,3	6	10,	17	14,2
	ProPro	29	96,7	29	96,7	58	96,7
	ProAla	1	3,3	1	3,3	2	3,3

Окончание таблицы 1

Полиморфизм гена	Генотип, аллель	Спортсменки-пловцы		Спортсменки-гребцы		Всего	
		N	%	N	%	N	%
PPARG2	AlaAla	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Pro	59	98,3	59	98,3	118	98,3
	Ala	1	1,7	1	1,7	2	1,7
PPARGC1A	GG	9	30,0	11	36,7	20	33,3
	GS	17	56,7	17	56,7	34	56,7
	SS	4	13,3	2	6,6	6	10,0
	G	35	58,3	39	65,0	74	61,6
	S	25	41,7	21	35,0	46	38,4

Примечание. N — доля носителей генотипа.

Ген PPARG кодирует белок, регулирующий экспрессию генов, вовлеченных в жировой и углеводный обмен. Нарушение регуляции липидного и углеводного обменов ассоциировано с носительством аллели С, аллель G напротив, ассоциирована с улучшением окислительной способности скелетных мышц. У исследуемых спортсменок-пловцов доля носителей генотипа C/C составила 0%, G/C — 30%, G/G — 70%. В контрольной группе генотип C/C встречался у 3,3% спортсменок, G/C — у 33,4%, G/G — у 63,3% исследуемых. В группе спортсменок-пловцов доля носителей аллели G составляла 85%, в группе спортсменок-гребцов — 80% (см. таблицу 1). Носители аллели G гена PPARG в большей степени предрасположены к видам спорта с преимущественным проявлением выносливости, по сравнению с носителями аллели С.

Ген PPARG представляет +294T/C полиморфизм нетранслируемой части 4-го экзона (rs2016520). Наличие аллели С гена PPARG способствует большему катаболизму жиров и в определенной степени снижает риск развития ожирения. Проведенные нами исследования показали что носительство аллели С гена PPARG встречалось с частотой 18,3% у спортсменок-пловцов и у 10% спортсменок-гребцов (см. таблицу 1). Полиморфизм С гена PPARG+294T/C является значимым для любого вида физической активности.

Данные аллельных вариантов ProAla полиморфизма PPARG2 показали, что результаты генотипирования групп спортсменок-пловцов и гребцов одинаковы (см. таблицу 1). При распределении частот полиморфных вариантов гена PPARG2 выявлено, что у обследуемых групп спортсменок отсутствовал генотип Ala/Ala — гомозиготы по мутантной аллели. При этом преобладали спортсменки с генотипом Pro/Pro (96,7% в двух группах). Носителям данных генотипов рекомендуются занятия видами спорта с преимущественным проявлением скоростно-силовых качеств.

Аллель S гена PPARGC1A характеризуется уменьшением интенсивности окислительных процессов и митохондриального биосинтеза в клетках. Для этой аллели в научной литературе показана связь с инсулинорезистентностью и сахарным диабетом 2-го типа. Исследование частот распределения G и S аллелей гена PPARGC1A показало, что в группе спортсменок-пловцов частота аллели S выше, чем в контрольной группе (см. таблицу 1). Гомозиготный вариант G/G встречался у 30% спортсменок-пловцов, а в группе сравнения — у 36,7% спортсменок-гребцов. Гетерозиготный вариант G/S был одинаковый у обследуемых групп спортсменок (56,7%). Вариант гомозиготного носительства S/S встречался у 13,3% и 6,6% спортсменок соответственно.

*Выводы.* Оценка выявленных свойств генетического профиля у обследованных групп спортсменок, занимающихся плаванием и греблей, подтверждает различные механизмы отбора по полиморфизмам генов PPARA, PPARD, PPARG2, PPARGC1A. Полученные результаты свидетельствуют о значимой роли каждого из анализированных генетических факторов в развитии физических качеств и выявлении функциональных особенностей, что целесообразно учитывать при организации тренировочного процесса.

The article presents the analysis of occurrence frequencies of polymorphic variants of genes PPARA, PPARD, PPARG2, PPARGC1A in athletes involved in swimming and rowing. Using molecular genetic techniques to establish the heritability of certain physical properties and functional characteristics of athletes and to use these indicators for the successful organization of the training process.

**Key words:** swimming, genetics, sportswomen, gene, physical qualities.

## Список цитируемых источников

1. *Ахметов, И. И.* Медико-генетическое обеспечение детско-юношеского спорта / И. И. Ахметов, Л. Д. Мустафина, Э. С. Насибулина // Практическая медицина. — 2012. — № 7 (62). — С. 62—66.

2. *Веремейчик, А. О.* Перспективы использования полиморфизма гена транспортера серотонина SLC6A3 в качестве молекулярно-генетического маркера предрасположенности к спорту / А. О. Веремейчик, И. В. Гайдукевич, А. П. Веремейчик // Мед.-биол. и пед. основы адаптации, спорт. деятельности и здорового образа жизни : сб. науч. ст. III Всерос. заоч. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под ред. Г. В. Бугаева, И. Е. Поповой. — Воронеж : Науч. кн., 2014. — С. 32—37.

3. *Лебедь, Т. Л.* Молекулярно-генетическое типирование полиморфизмов : сб. метод. рекомендаций / Т. Л. Лебедь, П. М. Лазарев, И. Н. Гейчук. — Пинск : ПолесГУ, 2011. — 72 с.

Материал поступил в редакцию 02.04.2017 г.



## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Предисловие</i> . . . . .	6
------------------------------	---

### **1 АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ, ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ**

<b>Герасевич А. Н., Асенкевич Р., Ножка И. А., Шитов Л. А., Пархоц Е. Г.</b> Современные особенности и региональные нормативы физического развития детей и молодежи . . . . .	8
<b>Макарова Н. В.</b> Комплексная оценка развития координационных качеств детей старшего дошкольного возраста . . . . .	18
<b>Рафикова А. Р.</b> Антропологические аспекты физического развития и двигательной активности студентов, готовящихся к управленческой деятельности . . . . .	22
<b>Ножка И. А., Новаш Т. С., Самусик А. И.</b> Скандинавская ходьба как способ повышения двигательной активности . . . . .	28
<b>Шарикало Н. А.</b> Определение физического развития детей старшего дошкольного возраста . . . . .	35
<b>Черник В. Ф.</b> Анализ соответствия параметров ученической мебели антропометрическим показателям школьников по данным за 2000 и 2015 годы . . . . .	41
<b>Яковлев А. Н., Давыдов В. Ю.</b> Спортивный отбор в аспекте антропологических и генетических показателей школьников и студентов . . . . .	43

### **2 МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗДОРОВЬЕФОРМИРУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ, ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И МАССОВОГО СПОРТА**

<b>Антипова В. Е, Антипов В. А, Черкашин Д. А.</b> Медико-педагогическое обеспечение участников движения «Спорт для всех», массового оздоровительного и адаптивного спорта . . . . .	48
<b>Герасевич А. Н., Козырева О. В., Шитов Л. А., Пархоц Е. Г.</b> Возрастные особенности и прикладное значение показателей физической подготовленности учащихся и студенческой молодежи . . . . .	54
<b>Гордиевская Т. В., Шитов Л. А., Шаров А. В.</b> Особенности адаптации сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма юных спортсменов в соревновательном периоде годичного цикла подготовки . . . . .	62
<b>Журавский А. Ю.</b> Медико-биологическое сопровождение спортивной деятельности гребцов на байдарках и каноэ . . . . .	68
<b>Лемешков В. С.</b> Современная система построения спортивной тренировки в спортивной ходьбе и ее принципы . . . . .	72
<b>Манкевич А. Н., Давыдов Д. Ю.</b> Анализ полиморфизма генов PPARA, PPARB, PPARG2 и PPARGC1A у спортсменов, занимающихся плаванием и греблей на байдарках . . . . .	77

<b>Мартынюк Н. С.</b> Утренняя гимнастика и здоровье воспитанников . . . . .	82
<b>Панченко А. Е., Сундуков А. С., Кузьмин В. А., Панов Е. В., Кудрявцев М. Д.</b> Современные особенности обучения школьников основам закаливания . . . . .	87
<b>Тристенъ К. С.</b> Мотивация студентов — будущих педагогов при выборе средств гигиены полости рта . . . . .	92
<b>Трифонов В. В., Ранцев Н. П.</b> Влияние выполнения физической нагрузки на типы саморегуляции кровообращения . . . . .	98
<b>Шаров А. В., Гоголюк Ф. К.</b> Координационная тренировка как новый аргумент спортивного совершенствования . . . . .	102
<b>Шумихина И. И.</b> Оценка регуляторных систем организма и физической работоспособности у лёгкоатлетов . . . . .	109

### **3 ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ, КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ В КОНТЕКСТЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ**

<b>Кобринский М. Е., Рудая Д. В.</b> Концептуальные подходы к становлению олимпийского образования . . . . .	114
<b>Кузьмин В. А, Соц В. Н., Сундуков А. С., Кудрявцев М. Д, Панов Е. В.</b> Проблемы укрепления и сохранения здоровья учащейся молодежи средствами физической культуры и спорта . . . . .	119
<b>Кшыська С.</b> Арттерапия и ее роль в процессе формирования социальных компетенций . . . . .	125
<b>Масловская Ю. И.</b> Влияние соревновательного метода на отношение студентов к занятиям физической культурой . . . . .	135
<b>Метель А. И.</b> Модель организации образовательного процесса интеллектуально-ориентированных учащихся в лицее Белорусского государственного университета . . . . .	140
<b>Пантюк И. В., Янушевич И. И., Воробьева О. А., Семенцов А. Ю., Зуева Е. Н.</b> Реализация положений законодательства Республики Беларусь в области культурного наследия как фактор формирования нравственного здоровья молодежи . . . . .	148
<b>Рудая Д. В.</b> Физическая культура как эффективное средство социально-педагогической поддержки детей, находящихся в условиях депривации . . . . .	151
<b>Рзаева Ж. В., Лобец Л. Д.</b> Особенности эмпатии у педагогов . . . . .	157
<b>Старовойтова Т. Е., Мискевич Т. В.</b> Комплексная методика индивидуализации физических нагрузок в специальной медицинской группе . . . . .	162
<b>Степанов А. П.</b> Иерархия значимости факторов — дейторов здоровья . . . . .	168
<b>Хольченкова Н. Н.</b> Принципы и функции хореографической деятельности в аспекте здоровьесбережения детей и молодежи . . . . .	173
<b>Черник В. Ф.</b> Влияние традиционной и современной образовательных технологий на показатели умственной работоспособности школьников . . . . .	179
<b>Rodziewicz-Gruhn J., Ortenburger D., Wąsik J., Szerła M.</b> The relationship between health, coping with stress and the appearance of psychosomatic disorders. Selected aspects . . . . .	184

#### **4 ПРОБЛЕМЫ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И РЕКРЕАЦИИ РАЗНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ**

<b>Бугаевский К. А.</b> Физическая реабилитация после односторонней овариоэктомии . . . . .	191
<b>Добрынина Л. А.</b> Физическая реабилитация женщин 60—65 лет с сахарным диабетом I типа на санаторном этапе . . . . .	196
<b>Николаева Е. В.</b> Адаптивная физическая культура в условиях вспомогательной школы для детей с умеренной и тяжелой интеллектуальной недостаточностью . . . . .	202
<b>Новикова Т. В.</b> Программа физической реабилитации детей 8—12 лет с ДЦП в форме спастической диплегии . . . . .	208
<b>Самоленко Т. В., Апайчев А. В.</b> Особенности двигательной активности и профессиональной деятельности мужчин второго зрелого возраста . . . . .	214

#### **5 НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ, ЛФК И ДВИГАТЕЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ С ДЕТЬМИ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ШКОЛЬНИКАМИ И СТУДЕНТАМИ, ИМЕЮЩИМИ ОТКЛОНЕНИЯ В СОСТОЯНИИ ЗДОРОВЬЯ**

<b>Колясов Р. Р., Колясова В. Н.</b> Функциональная проба с физической нагрузкой: исследование сердечно-сосудистой системы . . . . .	218
<b>Кравец А. А.</b> Методики диафрагмального дыхания в физической реабилитации лиц с поясничными дорсопатиями и избыточным весом/ожирением . . . . .	224

#### **6 ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ С ВЫСШИМ ОБРАЗОВАНИЕМ И КАДРОВ ВЫСШЕЙ НАУЧНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ В ОБЛАСТИ РЕАБИЛИТАЦИИ, ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА**

<b>Лебедь-Великанова Е. Е.</b> Развитие коммуникативной компетентности будущих инструкторов-методистов по эрготерапии (на основе сенсорной функциональной тренировки) . . . . .	229
<b>Луговская О. Н., Смоленский А. В., Золичева С. Ю., Беличенко О. И.</b> Гематологические аспекты кратковременного курсового применения нормобарической гипоксии у баскетболисток . . . . .	233
<b>Орлова Н. В., Козлова Н. И.</b> Организационно-деятельностные игры — эффективное средство профессионального совершенствования руководителей физического воспитания учреждений высшего образования . . . . .	239
<b>Шило О. В.</b> Системы анализа результатов тренировочного процесса . . . . .	244