

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 616-071-072-058.86:796

**КАЛЛАУР**  
**Елена Георгиевна**

**КЛИНИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ КРИТЕРИИ  
ОТБОРА ДЕТЕЙ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ СПОРТОМ**

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

по специальности 14.01.08 – педиатрия

Минск 2012

Работа выполнена в УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»

**Научный руководитель:** Деркач Юрий Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, начальник Управления здравоохранения Витебского областного исполнительного комитета

**Официальные оппоненты:** Беляева Людмила Михайловна, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой педиатрии ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

Ляликов Сергей Александрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой клинической лабораторной диагностики, аллергологии и иммунологии УО «Гродненский государственный медицинский университет»

**Оппонирующая организация:** ГУ «Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя»

Защита состоится 28.06.2012 года в 10.00 часов на заседании совета по защите диссертаций Д.03.18.01 при УО «Белорусский государственный медицинский университет» по адресу: 220116, г. Минск, пр-т Дзержинского, 83, телефон 272-55-98.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УО «Белорусский государственный медицинский университет».

Автореферат разослан: 21. 05. 2012 г.

Ученый секретарь совета по защите диссертаций, кандидат медицинских наук



О. Н. Волкова

## ВВЕДЕНИЕ

При отборе в спорт высших достижений важно проводить своевременную диагностику начальных проявлений патологических состояний, препятствующих физической активности, с учетом возможности организма поддерживать физиологический гомеостаз, избегать состояний дезадаптации [И.И. Ахметов, 2006; В.Л. Марон, 2006]. Концепция отбора детей в спорт должна предусматривать использование здоровые сберегающих технологий в спортивной деятельности с учетом своевременного прогнозирования риска развития патологических состояний [М.А. Солодилова, 2006; Ф.Х. Камилов, 2007]. В настоящее время в структуре патологии, диагностируемой у юных спортсменов, преобладают сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) [А.Г. Дембо, 1989; Е.А. Дегтярева, 2010] мультифакториальной этиологии, в основе которых лежат процессы свободнорадикального окисления [Е.А. Гаврилова, 2001; Ф.Х. Камилов, 2007]. Гребцы на байдарках и каноэ составляют группу риска по развитию сердечно-сосудистой патологии [В.Л. Марон, 2006].

Есть мнение, что спорт высших достижений является средой, способствующей реализации мультифакториальной патологии у лиц, имеющих чувствительную генетическую конституцию к воздействию факторов окружающей среды, в частности, у детей, часто болеющих ОРИ (острые респираторные инфекции) [П.В. Бундзен, 2002; В.А. Рогозкин, 2006]. Отсутствие четких критериев к отбору лиц, стремящихся к занятиям профессиональным спортом [В.Л. Марон, 2006], существенно затрудняет обоснованный индивидуальный подход к детям, ранее часто болевшим ОРИ, при спортивном отборе [R. Varon, 2001; Е.А. Кантимирова, 2005; В.А. Рогозкин, 2006].

Исследования, посвященные изучению вклада полиморфизма генов ферментов биотрансформации ксенобиотиков, антиоксидантной системы и фолатного цикла в реализацию риска ССЗ у юных спортсменов, при комплексном сопоставлении функциональных, биохимических параметров, не многочисленны. Определение факторов риска развития дисфункции сердечно-сосудистой системы, на фоне занятий спортом у юных спортсменов весьма актуально для практического здравоохранения. Использование разработанных диагностических критериев позволит осуществлять прогнозирование сердечно-сосудистых заболеваний у детей, своевременно проводить профилактику, сократить число патологических состояний сердечно-сосудистой системы у юных спортсменов в будущем.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Связь работы с крупными научными программами (проектами) и темами.** Тема диссертационного исследования включена в утвержденные научные планы работы учреждения образования «Полесский государственный университет» и соответствует приоритетным направлениям фундаментальных и прикладных научных исследований. Работа выполнена в рамках задания 7.2 «Создать и внедрить методику отбора молодых перспективных спортсменов для занятий олимпийскими видами спорта» Протокола поручений Президента Республики Беларусь, данных при посещении Столинского и Пинского районов 16 сентября 2008 года. Протокол № 34 от 20.10.2008 г. Работа финансирована за счет средств Национального банка Республики Беларусь; утверждена Государственным Центром регистрации НИР и ОКР, государственная регистрация № 20091352, сроки выполнения с 01.01.2009 г. по 31.12.2010 г.

### **Цель и задачи исследования**

*Цель исследования:* по результатам комплексного клинического и лабораторного обследования у юных спортсменов определить факторы риска развития дисфункции сердечно-сосудистой системы и разработать диагностические критерии патологических состояний сердечно-сосудистой системы, лимитирующих физическую активность детей.

*Задачи исследования:*

1. Оценить данные анамнеза, физического развития, функционального состояния сердечно-сосудистой системы детей и юных спортсменов, ранее часто болевших острыми респираторными инфекциями.
2. Определить гематологические и биохимические (уровни активности ферментов до и после физической нагрузки) показатели у юных спортсменов.
3. Охарактеризовать влияние среды (наличие прооксидантного фактора табакокурения) на связь носительства полиморфных вариантов генов ферментов второй фазы биотрансформации ксенобиотиков (глутатион-S-трансферазы T1 – GSTT1 (del); глутатион-S-трансферазы M1 – GSTM1 (del)), антиоксидантной системы (глутатионпероксидазы 1 – GPX1 (Pro198Leu)) и риска развития дисфункции сердечно-сосудистой системы у детей и юных спортсменов.
4. Оценить вклад полиморфизма генов ферментов второй фазы биотрансформации ксенобиотиков (GSTT1 (del), GSTM1 (del)), антиоксидантной системы (GPX1 (Pro198Leu)) и фолатного цикла (5,10-метилентетрагидрофолатредуктазы – MTHFR (C677T)) в развитие

морфофункциональных и лабораторных нарушений у юных спортсменов, имевших признаки дисфункции сердечно-сосудистой системы, и у спортсменов с установленной патологией сердечно-сосудистой системы.

5. На основе полученных результатов определить факторы риска развития дисфункции сердечно-сосудистой системы на фоне занятий спортом и разработать диагностические критерии патологических состояний сердечно-сосудистой системы, значимых для отбора в спорт.

*Объект исследования:* 411 детей и подростков, часто болеющих ОРВИ, в том числе 199 детей в возрасте 6–7 лет, не занимавшихся спортом, и 212 юных спортсменов в возрасте 10–18 лет, занимавшихся греблей на байдарках и каноэ, а также 100 спортсменов – гребцов на байдарках и каноэ в возрасте 18–50 лет, имевших установленную патологию сердечно-сосудистой системы; контрольную группу составили 286 практически здоровых детей и подростков и 80 практически здоровых лиц, старше 18 лет.

*Предмет исследования:* анамнестические данные, результаты клинического, гематологического, биохимического и молекулярно-генетического обследования детей, юных спортсменов и квалифицированных спортсменов, с установленной патологией сердечно-сосудистой системы.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Наличие наследственной отягощенности по развитию ССЗ со стороны обоих родителей у детей и подростков, ранее часто болеющих ОРВИ, имевших в анамнезе патологическое течение беременности, присутствие прооксидантного фактора табакокурения в окружающей среде, ранний перевод (до четырех месяцев) на искусственное вскармливание, избыток насыщенных жиров и простых углеводов в рационе питания семьи, следует рассматривать как факторы риска развития дисфункции сердечно-сосудистой системы.

2. Наличие у детей и юных спортсменов, имевших признаки дисфункции сердечно-сосудистой системы, жалоб кардиального характера, гиперкинетического типа гемодинамики, снижения до нагрузочных уровней гемоглобина, повышения до нагрузочных уровней активности общей креатинфосфокиназы, аспартатаминотрансферазы следует отнести к факторам высокого риска развития дисфункции сердечно-сосудистой системы у юных спортсменов.

3. Наследование генотипов генов ферментов второй фазы биотрансформации ксенобиотиков GSTT1 (00), GSTM1 (00), генотипа 198LeuLeu гена GPX1, при наличии прооксидантного фактора табакокурения, может рассматриваться в качестве факторов риска частых ОРВИ и дисфункции сердечно-сосудистой системы у юных спортсменов.

Наследование комбинации генотипов генов ферментов второй фазы биотрансформации ксенобиотиков GSTT1 (00) и GSTM1 (00), при повышении до нагрузочных уровней активности в сыворотке крови аспаратаминотрансферазы является фактором высокого риска развития патологии сердечно-сосудистой системы у юных спортсменов. Наследование комбинации генотипов 677TT гена фермента фолатного цикла MTHFR и 198LeuLeu гена фермента антиоксидантной системы GPX1 у спортсменов, в ассоциации с повышенными до нагрузочными уровнями активности общей креатинфосфокиназы – фактор высокого риска развития сердечно-сосудистой патологии у спортсменов.

4. Предлагаемые клинические и лабораторные диагностические критерии состояния сердечно-сосудистой системы могут быть использованы как индикаторы при определении физической активности детей в спорте.

**Личный вклад соискателя.** Соискателем самостоятельно проведен патентно-информационный поиск по теме диссертационного исследования. Соискателем лично проведен отбор и клинико-anamnestическое обследование в условиях Пинской детской поликлиники 411 детей в возрасте от 6 до 18 лет, часто болеющих ОРВИ, в том числе занимавшихся спортом в СДЮШОР г. Пинска по гребным видам спорта, РЦОП по гребле [1]; диссертантом самостоятельно проведены: выкопировка и анализ данных историй развития ребенка (форма 112/у) [1], врачебных контрольных карт физкультурника и спортсмена (формы 061у, 062у) [1], анкетирование пациентов и их родителей (участие соискателя – 90%) [1]. Соискателем проведено клинико-anamnestическое обследование 100 спортсменов высокой квалификации [1], с установленной патологией сердечно-сосудистой системы (участие автора – 90%). Соискателем освоены все методики выполненных для научных целей лабораторных и функциональных исследований [1, 2, 4]. Соискателем самостоятельно проведен забор биологического материала (участие автора – 95%); статистическая и графическая обработка (участие автора – 95%), анализ (участие автора – 95%), интерпретация полученных результатов (участие автора – 95%), подготовка статей к публикации по данной работе (участие автора – 95%). Под руководством доктора медицинских наук, профессора Ю.Н. Деркача определены тема, цель и задачи исследования, определены факторы риска, разработан перечень диагностических критериев патологических состояний сердечно-сосудистой системы, лимитирующих физическую активность детей, часто болеющих ОРВИ [1, 2, 3, 4, 8]. Создана методика отбора молодых перспективных спортсменов для занятий олимпийскими видами спорта [9]; результаты исследования внедрены в

деятельность учреждений Министерства спорта и туризма Республики Беларусь, национальной команды Республики Беларусь по гребле на байдарках и каноэ, Витебского областного центра спортивной медицины, детской больницы и детской поликлиники г. Пинска, в учебный процесс факультета организации здорового образа жизни учреждения образования «Полесский государственный университет» при преподавании базовых и специальных дисциплин.

**Апробация результатов диссертации.** Результаты и основные положения диссертационного исследования были доложены и обсуждены на заседаниях общества педиатров УЗ «Пинская детская больница» (Пинск, 2009, 2010, 2011), Городских научно-практических конференциях «Актуальные вопросы педиатрии» (Пинск, 2010, 2011), Республиканском научно-практическом семинаре, организуемом при поддержке ООН ЮНФПА «Охрана репродуктивного здоровья детей и подростков» (Пинск, 2010), Международных научно-практических конференциях «Здоровье для всех» (Пинск, 2009, 2010, 2011), Городской научно-практической конференции «Актуальные вопросы спортивной медицины» (Пинск, 2010), заседании Аттестационной комиссии по аттестации национальной команды Республики Беларусь по гребле на байдарках и каноэ (Минск, 2010, 2011), Республиканской научно-практической конференции «Здоровье и спорт: состояние, проблемы и перспективы» (Витебск, 2011).

**Опубликованность результатов диссертации.** По результатам диссертационного исследования опубликовано 9 работ общим объемом 5,25 авторских листа (210 000 печатных знаков): журнальных статей в рецензируемых изданиях – 4, в сборниках научных конференций и съездов – 4, методические рекомендации – 1. Из них в соавторстве опубликовано 2 работы, без соавторов – 7 работ. Материалы по результатам диссертации включены в методические рекомендации: Деркач Ю.Н., Каллаур Е.Г., Шантарович В.В., Деркач И.Н. «Методика отбора молодых перспективных спортсменов для занятий олимпийскими видами спорта» (Методические рекомендации, Пинск, 2011).

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на русском языке, на 99 страницах машинописного текста. Состоит из введения, общей характеристики работы, основной части, включающей шесть глав, заключения, библиографического списка и приложений. Диссертация содержит 15 таблиц, 34 рисунка, 3 приложения. Библиографический список включает два подраздела: «Список использованных источников», состоящий из более 200 отечественных и стран СНГ и более 100 иностранных источников, и «Список публикаций соискателя», содержащий 9 печатных работ по теме диссертации.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Материалы и методы исследования

Проведено клиническое, гематологическое, биохимическое и молекулярно-генетическое обследование 411 детей, часто болевших ОРИ, в возрасте от 6 до 18 лет (217 мальчиков и 194 девочки), которые были разделены на клинические группы: I группа – 199 детей (107 мальчиков и 92 девочки), не занимавшихся спортом (средний возраст  $6,4 \pm 0,72$ ), II группа – 212 подростков (110 мальчиков и 102 девочки), юных спортсменов, гребцов на байдарках и каноэ (средний возраст  $15,7 \pm 0,32$ ). В обеих клинических группах были выделены группы детей и подростков, имевших признаки дисфункции сердечно-сосудистой системы: IA группа – 47 детей (35 мальчиков и 12 девочек), IIA группа – 147 подростков (81 мальчик и 66 девочек). Дополнительная III клиническая группа была сформирована из 100 спортсменов высокой квалификации, гребцов на байдарках и каноэ, имевших установленную патологию сердечно-сосудистой системы (средний возраст  $24,7 \pm 0,32$ ). Контрольная группа – 286 практически здоровых детей и подростков (182 мальчика и 104 девочки) в возрасте от 6 до 18 лет (средний возраст  $11,6 \pm 0,26$ ), и 80 взрослых практически здоровых людей (43 мужчины и 37 женщин) в возрасте от 18 до 50 лет (средний возраст  $22,8 \pm 0,29$ ), не занимавшихся спортом.

У всех обследованных пациентов изучали генеалогический, биологический и социальный анамнез, результаты проведенных клинических, лабораторных и функционально-диагностических исследований. Учитывались результаты опроса спортсменов, родителей детей и подростков и заполнение ими «Анкеты спортсмена», данные амбулаторных историй развития ребенка (форма 112/у), данные врачебных контрольных карт физкультурника и спортсмена (формы 061/у, 062/у). Во всех группах детей были проведены исследования по количественной оценке морфофункционального состояния организма детей и подростков, с изучением функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Функциональное состояние организма детей и подростков оценивали в покое и при дозированной физической нагрузке. Показатели физической работоспособности подростков устанавливали при проведении модифицированного велоэргометрического теста PWC170 (велоэргометр Tunturi E-433). Показатели физической работоспособности детей оценивали с использованием стандартных проб с дозированной мышечной нагрузкой (проба Мартинэ–Кушелевского). Оценку функции внешнего дыхания проводили по данным компьютерной

спирографии (спирограф СП-3000). Всем детям и подросткам были проведены общие клинические и ДНК-исследования. Клинические гематологические исследования проводились по стандартным методикам, с определением показателей гемоглобина (г/л), эритроцитов ( $10^{12}/л$ ), лейкоцитов ( $10^9/л$ ), СОЭ (мм/час) в периоды до нагрузки и после нагрузки с использованием гематологического анализатора «Микрос-60», (Micros, Франция). Клинические биохимические исследования у юных спортсменов включали определение до нагрузочных и постнагрузочных показателей активности в сыворотке крови общей креатинфосфокиназы (КФК) (МЕ/л), аспаратаминотрансферазы (АсАТ) (МЕ/л), с использованием настольного биохимического автоматизированного спектрофотометра РV1251С (СОЛАР) и стандартного набора реактивов УП ХОХ ИБОХ НАН Беларуси. Всем пациентам были проведены молекулярно-генетические исследования по стандартным методикам, с использованием высокочувствительных методов: ПЦР (полимеразная цепная реакция), ПДРФ (полиморфизм длин рестриционных фрагментов). ПЦР проводилась на автоматических термоциклерах Biometra (Biometra, Germany), с дальнейшим электрофоретическим разделением продукта ПЦР и гель-документированием в проходящем ультрафиолетовом свете, с применением цифровой компьютерной видеосъемки на приборе GDS-8000 («UVP», США). Гены GSTT1 (del) и GSTM1 (del) анализировались на наличие, либо отсутствие делеции («+» функциональный генотип; «00» нулевой генотип) методом ПЦР. Генотипирование полиморфизмов Pro198Leu гена GPX1 и С677Т гена MTHFR проводилось методом ПЦР-ПДРФ.

Статистический анализ полученных данных выполнен при помощи пакета прикладных программ STATISTICA\* (версия 6.0, Stat Soft, Inc., USA). Достоверность различий между количественными переменными определялась при нормальном распределении величин – t-критерием Стьюдента. При статистической обработке качественных признаков рассчитывали критерий  $\chi^2$  с поправкой Йетса на непрерывность, либо двусторонний вариант точного критерия Фишера. Для оценки взаимного влияния и связи между количественными и/или порядковыми признаками использовали корреляционный анализ и вычисляли коэффициент ранговой корреляции Спирмена ( $r_s$ ) и его уровень значимости (P). Анализ взаимодействий генотип-среда проводился путем сопоставления величин отношений шансов (OR), рассчитанных для индивидуальных генотипов в группах, стратифицированных по критерию наличия или отсутствия среднего фактора риска, с 95% доверительными интервалами (CI). За значимый принимали уровень достоверности  $P < 0,05$ . При составлении

перечня диагностических критериев патологических состояний сердечно-сосудистой системы, использовали метод многомерного кластерного анализа, с применением методики невзвешенного попарного арифметического среднего UPGMA (unweighted pair-group method using arithmetic averages). Определение диагностической информативности проводили по формуле дивергенций С. Кульбака, с использованием методики неоднородной последовательной процедуры, разработанной А.А. Генкиным и Е.В. Гублером.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате исследования установлено, что у пациентов IA группы, имевших признаки дисфункции сердечно-сосудистой системы, в отличие от их здоровых сверстников, достоверно чаще диагностировали: патологическое течение беременности (63,8%) ( $\chi^2=5,23$ ,  $P<0,05$ ), отягощенную наследственность по сердечно-сосудистым заболеваниям в генеалогическом анамнезе семьи у родственников первой и второй степени родства, как по материнской, так и по отцовской линии (65,9%) ( $\chi^2=12,27$ ,  $P<0,05$ ), табакокурение родителей (61,7%) ( $\chi^2=2,93$ ,  $P<0,05$ ), перевод на раннее искусственное вскармливание (до четырех месяцев) (25,5%) ( $\chi^2=2,03$ ,  $P<0,05$ ), нерациональное питание в виде превышения в рационе простых углеводов и насыщенных жиров (48,9%) ( $\chi^2=2,74$ ,  $P<0,05$ ), наличие в анамнезе синдрома циклической рвоты (12,4%) ( $r_s=+0,42$ ;  $P<0,05$ ), наличие жалоб кардиального характера (74,5%) ( $P<0,05$ ). Все дети IA группы (100,0%) относились к гиперкинетическому типу гемодинамики ( $P<0,05$ ). Установлено повышение частоты наследования нулевых генотипов генов ферментов второй фазы биотрансформации ксенобиотиков: GSTT1 (00) – у девочек IA группы (88,1%) ( $\chi^2=19,77$ ;  $P<0,05$ ), GSTM1 (00) – у мальчиков IA группы (46,7%) ( $\chi^2=6,20$ ;  $P<0,05$ ), по отношению к здоровым сверстникам ( $P<0,05$ ). У пациентов IA группы, по отношению к здоровым сверстникам, показано повышение частоты носительства низко активных аллелей: у девочек (36,4%) – 198Leu гена фермента антиоксидантной системы GPX1 ( $\chi^2=8,16$ ;  $P<0,05$ ), не зависимо от пола (37,5%) – 677T гена фермента фолатного цикла MTHFR ( $\chi^2=3,85$ ;  $P<0,05$ ). Установлено, что наследование комбинации нулевых генотипов генов GSTT1 (00) и GSTM1 (00), гетерозиготного низко активного генотипа 198ProLeu гена фермента антиоксидантной системы GPX1 у детей группы IA (31,9%), по сравнению с их здоровыми сверстниками, повышает отношения шансов развития дисфункции сердечно-сосудистой системы в 7,07 раза ( $\chi^2=41,55$ ;

OR=7,07; P<0,05). Показано, что наследование генотипа GSTT1 (00) у детей группы IA, под воздействием прооксидантного средового фактора табакокурения, значительно, в 7,58 раза, повышает отношения шансов развития дисфункции сердечно-сосудистой системы по сравнению с детьми группы IA, не испытывающими воздействие фактора табакокурения ( $\chi^2=41,71$ ; OR=7,58; P<0,05); наследование генотипа GSTM1 (00) у детей группы IA, при воздействии прооксидантного фактора среды табакокурения, значительно, в 13,34 раза, повышает отношения шансов развития признаков дисфункции сердечно-сосудистой системы, по сравнению с детьми группы IA, не испытывающими воздействие фактора табакокурения ( $\chi^2=64,99$ ; OR=13,34; P<0,05).

В отличие от здоровых сверстников, у юных спортсменов ПА группы, имевших признаки дисфункции сердечно-сосудистой системы, достоверно чаще диагностировали: воздействие неблагоприятных факторов в антенатальном периоде (56,4%), патологическое течение беременности ( $\chi^2=3,82$ ; P<0,05), отягощенный генеалогический анамнез по патологии сердечно-сосудистой системы у родственников первой и второй степени родства (46,7%) ( $\chi^2=6,28$ ; P<0,05), наличие табакокурения в окружающей среде (52,3%) ( $\chi^2=4,34$ ; P<0,05), перевод на раннее искусственное вскармливание (до четырех месяцев) (46,3%) ( $\chi^2=4,84$ , P<0,05), нерациональное питание (52,4%), избыток насыщенных жиров ( $\chi^2=1,94$ , P<0,05) и простых углеводов в рационе питания ( $\chi^2=1,62$ , P<0,05), наличие в анамнезе синдрома циклической рвоты (12,4%) ( $r_s=+0,42$ ; P<0,05), жалоб кардиального характера (82,8%) (P<0,05), гиперкинетический тип гемодинамического ответа на дозированную физическую нагрузку (51,0%) (P<0,05). У юных спортсменов ПА группы, по сравнению со здоровыми сверстниками, достоверно чаще диагностировали: снижение до нагрузочного уровня гемоглобина, ниже 135,0 г/л (38,2%) (P<0,05), более высокие уровни до нагрузочной активности общей креатинфосфокиназы (24,0%) (P<0,05) и аспаратаминотрансферазы (23,1%) (P<0,05).

У юных спортсменов ПА группы, по сравнению со здоровыми сверстниками, установлено повышение частоты наследования нулевых генотипов генов ферментов второй фазы биотрансформации ксенобиотиков: GSTT1 (00) – у девочек (64,7%) ( $\chi^2=11,72$ ; P<0,05), GSTM1 (00) – не зависимо от пола (78,3%) ( $\chi^2=7,33$ ; P<0,05). Показано, что наследование юными спортсменами ПА группы генотипа 198LeuLeu гена фермента антиоксидантной системы GPX1, при наличии прооксидантного средового фактора табакокурения, повышает отношения шансов развития дисфункции сердечно-сосудистой системы, по

сравнению с юными спортсменами II группы, для которых не установлено наличие фактора табакокурения в окружающей среде, в 3,32 раза ( $\chi^2=12,32$ ; OR=3,32; P<0,05). Установлено увеличение частоты носительства комбинации нулевых генотипов GSTT1 (00) и GSTM1 (00), гетерозиготного низко активного генотипа 198ProLeu гена GPX1 у юных спортсменов II группы (25,5%), по отношению к контролю ( $\chi^2=18,18$ ; P<0,05). У юных спортсменов II группы установлена положительная корреляционная связь наследования комбинации генотипов 677TT гена фермента фолатного цикла MTHFR и 198LeuLeu гена фермента антиоксидантной системы GPX1 с высоким до нагрузочным уровнем активности общей креатинфосфокиназы в сыворотке крови, выше 200,0 МЕ/л (31,9%) ( $r_s=+0,82$ ).

В отличие от здоровых лиц, у спортсменов III группы, имевших установленную патологию сердечно-сосудистой системы, достоверно чаще диагностировали: отягощенный генеалогический анамнез по патологии сердечно-сосудистой системы (58,2%) ( $\chi^2=3,24$ , P<0,05), избыток простых углеводов и насыщенных жиров в рационе питания (62,3%) (P<0,05), наличие жалоб кардиального характера (100%) (P<0,05). У лиц, имевших спортивный стаж менее 8 лет (51,0%), в покое чаще диагностированы повышенные, по отношению к норме, уровни активности общей креатинфосфокиназы, выше 200,0 МЕ/л в сыворотке крови (P<0,05), аспартатаминотрансферазы, выше 45,0 МЕ/л в сыворотке крови (P<0,05). У пациентов III группы установлена статистически значимая положительная корреляционная связь уровня суммарного коронарного риска (по шкале SCORE) с наличием и характером артериальной гипертензии ( $r_s=+0,58$ ) и наличием и характером ишемической болезни сердца ( $r_s=+0,42$ ) (P<0,05). Установлено, что наследование комбинации генотипов 677TT гена MTHFR и 198LeuLeu гена GPX1 имеет положительную корреляционную связь с превышением показателя активности общей креатинфосфокиназы в сыворотке крови (выше 200,0 МЕ/л) в покое у спортсменов III группы ( $r_s=+0,68$ ). Установлено, что носительство генотипов GSTT1 (00) и GSTM1 (00), при превышении в сыворотке крови в покое показателя активности аспартатаминотрансферазы, выше 45,0 МЕ/л, повышает отношения шансов развития патологии сердечно-сосудистой системы: у носителей GSTT1 (00) – в 2,24 раза ( $\chi^2=4,52$ ; OR=2,24; P<0,05), у носителей GSTM1 (00) – в 1,97 раза ( $\chi^2=3,67$ ; OR=1,97; P<0,05).

У спортсменов III группы наследование генотипов GSTT1 (00) и GSTM1 (00) было ассоциировано с фенотипическими проявлениями патологии сердечно-сосудистой системы, в том числе, сниженными в

покое уровнями гемоглобина в периферической крови, ниже 135,0 г/л ( $P < 0,05$ ), повышенными в покое в сыворотке крови уровнями аспаратаминотрансферазы, выше 45,0 МЕ/л ( $P < 0,05$ ), общей креатинфосфокиназы, выше 200,0 МЕ/л ( $P < 0,05$ ), наличием фактора табакокурения в окружающей среде ( $P < 0,05$ ), жалоб кардиального характера ( $P < 0,05$ ), избытком простых углеводов и насыщенных жиров в питании ( $P < 0,05$ ), наличием высокого и очень высокого индивидуального суммарного коронарного риска (по шкале SCORE) ( $P < 0,05$ ).

По результатам проведенных исследований выделен комплекс факторов риска развития патологии сердечно-сосудистой системы, на основании которого составлен перечень диагностических критериев патологических состояний сердечно-сосудистой системы, лимитирующих физическую активность детей, часто болевших ОРИ. Предложенный перечень представлен в таблице. Отбор детей в спортивные секции рекомендуется проводить после комплексного клинико-anamnestического, гематологического, биохимического, молекулярно-генетического обследования. Полученные результаты следует сравнивать с прогностическими критериями факторов риска, суммировать диагностические коэффициенты, оценить полученную сумму:

- если сумма диагностических коэффициентов равна или больше «14» – определяют наличие риска развития и прогрессирования патологических состояний сердечно-сосудистой системы, лимитирующих физическую активность детей; отбор в спортивные секции не рекомендуется;

- если сумма диагностических коэффициентов равна или больше «7» и меньше «14» – определяют наличие сомнительного риска развития патологических состояний сердечно-сосудистой системы; отбор в спортивные секции рекомендуется после динамического наблюдения и углубленного медицинского обследования ребенка;

- если сумма диагностических коэффициентов пациента меньше «7» – определяют отсутствие риска развития патологических состояний сердечно-сосудистой системы; отбор в спортивные секции рекомендуется, при условии отсутствия других противопоказаний у ребенка (таблица). Таким образом, использование перечня диагностических критериев патологических состояний сердечно-сосудистой системы, лимитирующих физическую активность детей, часто болевших ОРИ, с подсчетом суммы диагностических коэффициентов, рекомендовано при отборе детей в спортивные секции. Применение диагностических критериев позволит врачам-педиатрам проводить раннюю диагностику патологии сердечно-сосудистой системы при

высокой физической активности, что даст возможность сократить случаи кардиоваскулярной патологии в спорте высших достижений.

Таблица – Диагностические критерии патологических состояний сердечно-сосудистой системы, лимитирующих физическую активность детей, часто болеющих ОРВИ

Показатели	Интервалы значений	Диагностические коэффициенты	Показатели	Интервалы значений	Диагностические коэффициенты
Клинико-анамнестические показатели					
Продолжительность воздействия фактора табакокурения, мес.	0	-2	Наличие жалоб кардиального характера, количество	0	-2
	<6	0		1	0
	>6<12	+1		2	+1
	>12	+2		3	+2
Повышение суточной калорийности питания за счет насыщенных жиров и простых углеводов, ккал/кг массы	>-10	-2	Эпизоды синдрома циклической рвоты, количество	0	-2
	>-5<-10	-1		<3	0
	0<5	0		>3<5	+1
	>5<10	+1		>5	+2
	>10	+2			
Гиперкинетический тип гемодинамики				Да/нет	+3/0
Гематологические биохимические показатели					
Уровень аспартатаминотрансферазы (АсАТ) до нагрузки, МЕ/л	1,0–45,0	0	Уровень общей креатинфосфокиназы (КФК) до нагрузки, МЕ/л	10,0–100,0	-1
	>45,0<60,0	+1		>100,0	0
	>60,0	+2		<150,0	
Уровень гемоглобина до нагрузки, г/л	<135,0	+2	>150,0	+1	
	>135,0	-1	<200,0		
			>200,0	+2	
			<300,0		
Показатели ДНК-диагностики					
Показатели				Диагностические коэффициенты	
Наследование генотипа GSTT1 (00), при воздействии / отсутствии фактора табакокурения				+2/0	
Наследование генотипа GSTM1 (00) при воздействии / отсутствии фактора табакокурения				+2/0	
Наследование генотипа GSTT1 (00) у лиц с повышенной до нагрузочной активностью АсАТ в сыворотке крови (>45,0 МЕ/л)				+2	
Наследование генотипа GSTM1 (00) у лиц с повышенной до нагрузочной активностью АсАТ в сыворотке крови (>45,0 МЕ/л)				+2	
Наследование генотипа 198LeuLeu гена GPX1, при наличии/отсутствии фактора табакокурения				+2/0	
Наследование комбинации генотипов 677TT гена MTHFR и 198LeuLeu гена GPX1 у лиц с до нагрузочной активностью общей КФК в сыворотке крови выше 200,0 МЕ/л				+2	

Экономическая и социальная значимость предложенного перечня диагностических критериев обусловлена возможностью его использования в раннем детском возрасте.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Основные научные результаты диссертации

В результате проведенного комплексного клинико-лабораторного обследования детей и юных спортсменов, часто болевших острыми респираторными инфекциями, и спортсменов высокой квалификации, гребцов на байдарках и каноэ, имевших установленную патологию сердечно-сосудистой системы, получены данные, позволяющие сформулировать ряд выводов:

1. Дети (65,9%) и юные спортсмены (46,7%) с признаками дисфункции сердечно-сосудистой системы, спортсмены с установленной патологией сердечно-сосудистой системы (58,2%) достоверно чаще, чем здоровые лица, имеют наследственную отягощенность по сердечно-сосудистой патологии со стороны обоих родителей ( $P < 0,05$ ), наличие в анамнезе большинства детей (78,2%) с признаками дисфункции сердечно-сосудистой системы, спортсменов с установленной патологией сердечно-сосудистой системы (34,3%), неблагоприятных антенатальных факторов риска ( $P < 0,05$ ), наличие в окружающей среде прооксидантного фактора табакокурения характерно для большинства детей (61,7%) и юных спортсменов (52,3%) с признаками дисфункции сердечно-сосудистой системы; ранний (до четырех месяцев жизни) перевод на искусственное вскармливание характерен для большинства детей (25,5%) с признаками дисфункции сердечно-сосудистой системы ( $P < 0,05$ ); наличие в рационе питания избытка простых углеводов и насыщенных жиров установлено у 48,9% детей и 52,4% юных спортсменов с признаками дисфункции сердечно-сосудистой системы, и у 62,3% спортсменов с установленной патологией сердечно-сосудистой системы ( $P < 0,05$ ); эпизоды синдрома циклической рвоты достоверно чаще отмечались у детей и юных спортсменов (12,4%) с признаками дисфункции сердечно-сосудистой системы ( $P < 0,05$ ) [1, 2, 5, 6].

2. Для 74,5% детей с признаками дисфункции сердечно-сосудистой системы и всех (100,0%) спортсменов с установленной патологией сердечно-сосудистой системы, по сравнению со здоровыми лицами, характерно наличие жалоб кардиального характера ( $P < 0,05$ ); для всех (100,0%) детей и большинства юных спортсменов (51,0%) с признаками дисфункции сердечно-сосудистой системы характерен гиперкинетический

тип гемодинамического реагирования на дозированную физическую нагрузку ( $P < 0,05$ ) [1, 2, 3, 8, 9].

3. Установлено, что у юных спортсменов (38,2%) с признаками дисфункции сердечно-сосудистой системы, по сравнению со здоровыми лицами, уровни гемоглобина в периферической крови до нагрузки достоверно ниже ( $P < 0,05$ ); у юных спортсменов и у спортсменов с установленной патологией сердечно-сосудистой системы повышены до нагрузки показатели активности общей креатинфосфокиназы ( $P < 0,05$ ) и аспартатаминотрансферазы ( $P < 0,05$ ) в сыворотке крови, по сравнению со здоровыми людьми [4].

4. У спортсменов с установленной патологией сердечно-сосудистой системы, по сравнению со здоровыми лицами, носительство генотипов GSTT1 (00) и GSTM1 (00) было ассоциировано с повышенным до нагрузки уровнем активности аспартатаминотрансферазы в сыворотке крови (выше 45,0 МЕ/л), что повышает отношения шансов развития патологии сердечно-сосудистой системы у спортсменов, носителей GSTT1 (00) (46,0%) – в 2,24 раза ( $\chi^2=4,52$ ; OR=2,24;  $P < 0,05$ ), носителей GSTM1 (00) (39,0%) – в 1,97 раза ( $\chi^2=3,67$ ; OR=1,97;  $P < 0,05$ ) [4].

5. У детей, с признаками дисфункции сердечно-сосудистой системы, при наличии прооксидантного средового фактора табакокурения, достоверно чаще, чем у детей той же группы, без наличия табакокурения в среде обитания, повышаются отношения шансов развития дисфункции сердечно-сосудистой системы, в случае наследования генотипа GSTT1 (00) – в 7,58 раза ( $\chi^2=41,71$ ; OR=7,58;  $P < 0,05$ ), в случае наследования генотипа GSTM1 (00) – в 13,34 раза ( $\chi^2=64,99$ ; OR=13,34;  $P < 0,05$ ). У юных спортсменов с признаками дисфункции сердечно-сосудистой системы, при наличии фактора табакокурения, достоверно чаще, чем у спортсменов той же группы, без наличия табакокурения в среде обитания, повышаются отношения шансов развития дисфункции сердечно-сосудистой системы, в случае наследования генотипа 198LeuLeu гена GPX1 – в 3,32 раза ( $\chi^2=12,32$ ; OR=3,32;  $P < 0,05$ ) [1, 2, 5, 6, 7, 8, 9].

6. У носителей комбинации генотипов 677TT гена MTHFR и 198LeuLeu гена GPX1 установлена прямая корреляционная связь с высоким уровнем активности общей креатинфосфокиназы в сыворотке крови, выше 200,0 МЕ/л, до нагрузки: у юных спортсменов с признаками дисфункции сердечно-сосудистой системы (31,9%) ( $r_s=+0,82$ ) и у спортсменов, имевших установленную патологию сердечно-сосудистой системы (35,2%) ( $r_s=+0,68$ ) [2, 4].

7. По результатам проведенного комплексного клинического, лабораторного и молекулярно-генетического обследования юных спортсменов выявлен комплекс факторов риска развития патологических состояний сердечно-сосудистой системы, включающий продолжительность воздействия фактора табакокурения, повышение калорийности питания за счет насыщенных жиров и простых углеводов, наличие жалоб кардиального характера, наличие эпизодов синдрома циклической рвоты, наличие гиперкинетического типа гемодинамики, а также повышенные до нагрузки уровни активности общей креатинфосфокиназы, аспартатаминотрансферазы в сыворотке крови, пониженные до нагрузки уровни гемоглобина; кроме того, наследование генотипов GSTT1 (00), GSTM1 (00), генотипа 198LeuLeu гена GPX1, при наличии фактора табакокурения в окружающей среде, наследование комбинации генотипов 677TT гена MTHFR и 198LeuLeu гена GPX1 у лиц с повышенной до нагрузки активностью общей креатинфосфокиназы в сыворотке крови; наследование генотипов GSTT1 (00), GSTM1 (00) у лиц с повышенной до нагрузки активностью аспартатаминотрансферазы в сыворотке крови [1, 3, 4, 7, 8, 9].

8. На основе приведенного комплекса факторов риска развития патологических состояний сердечно-сосудистой системы разработан перечень диагностических критериев с подсчетом суммы диагностических коэффициентов для определения риска развития патологических состояний сердечно-сосудистой системы, лимитирующих физическую активность детей, часто болеющих ОРВИ, при отборе их в спортивные секции [1, 2, 3, 4, 8].

### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

1. В семьях с наследственной отягощенностью по развитию патологических состояний сердечно-сосудистой системы следует рекомендовать исключение из среды обитания детей и подростков фактора табакокурения, сохранение грудного вскармливания на протяжении не менее шести месяцев, ограничение приема насыщенных жиров и простых углеводов до возрастных норм.

2. Детям, часто болевшим острыми респираторными инфекциями, при наличии эпизодов синдрома циклической рвоты, рекомендовать проведение диагностических исследований гиперурикемии и, при наличии повышенных уровней мочевой кислоты в крови, рекомендовать диету с ограничением пуринов содержащих продуктов.

3. Детям и подросткам из семей с наследственной отягощенностью по развитию патологических состояний сердечно-сосудистой системы

необходимо рекомендовать молекулярно-генетическое исследование генетических полиморфизмов GSTT1 (del), GSTM1 (del), гена GPX1 (Pro198Leu), гена MTHFR (C677T).

4. В комплекс обследования детей и подростков, носителей генотипов GSTT1 (00), GSTM1 (00), при отборе в спортивные секции включать определение до нагрузки уровней гемоглобина в периферической крови, уровней активности общей креатинфосфокиназы, аспаратаминотрансферазы в сыворотке крови.

5. Детям, часто болеющим ОРВИ, при отборе в спортивные секции, необходимо проводить исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы, с определением частоты сердечных сокращений, систолического артериального давления, расчетом сердечного индекса.

6. Детям и подросткам, носителям генотипов GSTT1 (00), GSTM1 (00), 198LeuLeu гена GPX1 следует рекомендовать ограничение поступления в организм полиароматических углеводов (ПАУ), табачного дыма и других ксенобиотиков из окружающей среды; отбор в спортивные секции производить при условии устранения фактора табакокурения из среды обитания ребенка, ограничении поступления с пищей продуктов, содержащих избыточное количество насыщенных жиров, простых углеводов; рекомендовать диету с повышенным потреблением селен содержащих продуктов.

7. Отбор в спортивные секции должен быть противопоказан, и занятия физической культурой следует рекомендовать в группах оздоровительной направленности: детям и подросткам, носителям комбинации генотипов 198LeuLeu гена GPX1 и 677TT гена MTHFR, при наличии до нагрузки изменений в показателях: в сыворотке крови активности общей КФК (выше 200,0 МЕ/л), АсАТ (выше 45,0 МЕ/л), гемоглобина (ниже 135,0 г/л), имеющим гиперкинетический тип гемодинамики, показатель САД выше 130,0 мм рт. ст.; носителям генотипов GSTT1 (00), GSTM1 (00), при наличии превышения до нагрузки показателей АсАТ (выше 45,0 МЕ/л).

## **СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Статьи в рецензируемых сборниках**

1. Каллаур, Е.Г. Клинико-anamнестические и медико-генетические факторы риска сердечно-сосудистой патологии у юных спортсменов, ранее часто болевших острыми респираторными инфекциями / Е.Г. Каллаур // Вестник Витебского госуд. медиц. ун-та. – 2011. – Т. 10. – № 3. – С. 74–79.
2. Каллаур, Е.Г. Клинические и лабораторные критерии отбора детей для занятий спортом / Е.Г. Каллаур // Вестник Витебского госуд. медиц. ун-та. – 2011. – Т. 10. – № 3. – С. 80–85.
3. Каллаур, Е.Г. Характеристика показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы у детей и юных спортсменов, ранее часто болевших острыми респираторными инфекциями / Е.Г. Каллаур // Вестник Витебского госуд. медиц. ун-та. – 2011. – Т. 10. – № 4. – С. 65–74.
4. Каллаур, Е.Г. Характеристика лабораторных показателей состояния сердечно-сосудистой системы у детей и юных спортсменов, ранее часто болевших острыми респираторными инфекциями / Е.Г. Каллаур // Вестник Витебского госуд. медиц. ун-та. – 2011. – Т. 10. – № 4. – С. 75–85.

### **Материалы конференций**

5. Деркач, Ю.Н., Каллаур, Е.Г., Максимук, О.В., Розанов, В.Н., Вербицкая, Т.Г. Риски развития заболеваний и отбор детей для занятий профессиональным спортом / Ю.Н. Деркач, Е.Г. Каллаур, О.В. Максимук, В.Н. Розанов, Т.Г. Вербицкая // Материалы I Международной научно-практической конференции. – Пинск: УО «Полесский государственный университет», 2009. – С. 45–46.
6. Каллаур, Е.Г. Клеточные механизмы адаптации и дезадаптации спортсменов / Е.Г. Каллаур // Материалы II Международной научно-практической конференции. – Пинск: УО «Полесский государственный университет», 2010. – С. 19–22.
7. Каллаур, Е.Г. Современное состояние проблемы соотношения генетической изменчивости и антропогенной среды / Е.Г. Каллаур // Материалы III Международной научно-практической конференции. – Пинск: УО «Полесский государственный университет», 2011. – С. 163–167.
8. Каллаур, Е.Г. Клинические и медико-генетические критерии отбора часто болеющих детей в спорт / Е.Г. Каллаур // Материалы

Республиканской научно-практической конференции «Здоровье и спорт: состояние, проблемы и перспективы». – Витебск, 2011. – С. 8–11.

#### **Методические рекомендации**

9. Деркач, Ю.Н., Каллаур, Е.Г., Шантарович, В.В., Деркач, И.Н. Методика отбора молодых перспективных спортсменов для занятий олимпийскими видами спорта / Ю.Н. Деркач, Е.Г. Каллаур, В.В. Шантарович, И.Н. Деркач. – Пинск, 2011. – 135 с.

РЕПОЗИТОРИЙ БГМУ

## РЭЗЬЮМЭ

Калаур Алена Георгіеўна

### Клінічныя і лабараторныя крытэрыі адбору дзяцей для заняткаў спортам

**Ключавыя словы:** спартыўны адбор, паталогія сардэчна-сасудзістай сістэмы, генетычныя палімарфізмы, агульная крэацінфосфакіназа, аспартатамінатрансфераза, фактары рызыкі.

**Мэта даследавання:** па выніках комплекснага клінічнага і лабараторнага абследавання юных спартсменаў вызначыць фактары рызыкі развіцця дысфункцыі сардэчна-сасудзістай сістэмы і распрацаваць дыягнастычныя крытэрыі паталагічных станаў сардэчна-сасудзістай сістэмы, якія лімітуюць фізічную актыўнасць дзяцей.

**Аб'ект даследавання:** 199 дзяцей ва ўзросце 6–7 гадоў, якія не займаліся спортам, і 212 юных спартсменаў ва ўзросце 10–18 гадоў, а таксама 100 спартсменаў – весляроў на байдарках і каное ва ўзросце 18–50 гадоў з устаноўленай паталогіяй сардэчна-сасудзістай сістэмы; кантрольная група з 286 дзяцей і падлеткаў і 80 асоб, старэйшых за 18 гадоў.

**Метады даследавання:** клінічны, гематалагічны біяхімічны, малекулярна-генетычны, статыстычны.

**Атрыманыя вынікі і іх навізна:** упершыню ў Рэспубліцы Беларусь пры комплексным абследаванні дзяцей, юных спартсменаў і кваліфікаваных спартсменаў, весляроў на байдарках і каное, якія мелі устаноўленую паталогію сардэчна-сасудзістай сістэмы, вызначаны фактары рызыкі развіцця станаў дысфункцыі і паталогіі сардэчна-сасудзістай сістэмы. У большасці пацыентаў выяўлены гіперкінетычны тып гемадынамікі, у спакоі – павышэнне ўзроўняў актыўнасці ферментаў агульнай крэацінфосфакіназы ( $P < 0,05$ ), аспартатамінатрансферазы ( $P < 0,05$ ) ў сываратцы крыві ў асоб з генатыпамі GSTT1 (00) і GSTM1 (00) і/або комплексу генатыпаў 198LeuLeu гена GPX1 і 677TT гена MTHFR. Наяўнасць у навакольным асяроддзі фактару курэння тытуню павышае адносіны шансаў развіцця дысфункцыі сардэчна-сасудзістай сістэмы ў асоб з генатыпамі GSTT1 (00), GSTM1 (00) і 198LeuLeu GPX1.

**Ступень выкарыстання:** вынікі даследавання ўкаранёны ў работу Віцебскага абласнога цэнтру спартыўнай медыцыны, Пінскай дзіцячай бальніцы і паліклінікі, нацыянальнай каманды Рэспублікі Беларусь па веславанню на байдарках і каное, навучальны працэс УА «ПалесГУ».

**Галіна прымянення:** педыятрыя, спартыўная медыцына, медыцынская генетыка, кардыялогія.

## РЕЗЮМЕ

**Каллаур Елена Георгиевна**

### **Клинические и лабораторные критерии отбора детей для занятий спортом**

**Ключевые слова:** спортивный отбор, патология сердечно-сосудистой системы, полиморфизмы генов, общая креатинфосфокиназа, аспаратаминотрансфераза, факторы риска.

**Цель исследования:** по результатам комплексного клинического и лабораторного обследования юных спортсменов определить факторы риска развития дисфункции сердечно-сосудистой системы и разработать диагностические критерии патологических состояний сердечно-сосудистой системы, лимитирующих физическую активность детей.

**Объект исследования:** 199 детей в возрасте 6–7 лет, не занимавшихся спортом, и 212 юных спортсменов в возрасте 10–18 лет, а также 100 спортсменов – гребцов на байдарках и каноэ в возрасте 18-50 лет, имевших установленную патологию сердечно-сосудистой системы; контрольная группа из 286 детей и подростков и 80 лиц, старше 18 лет.

**Методы исследования:** клинический, гематологический биохимический, молекулярно-генетический, статистический.

**Полученные результаты и их новизна:** впервые в Республике Беларусь при комплексном обследовании детей, юных спортсменов и квалифицированных спортсменов, гребцов на байдарках и каноэ, имевших установленную патологию сердечно-сосудистой системы, установлены факторы риска развития состояний дисфункции и патологии сердечно-сосудистой системы. У большинства пациентов выявлены гиперкинетический тип гемодинамики, в покое – повышение уровней активности ферментов общей креатинфосфокиназы ( $P < 0,05$ ) и аспаратаминотрансферазы ( $P < 0,05$ ) в сыворотке крови у лиц с генотипами GSTT1 (00) и GSTM1 (00) и/или комплекса генотипов 198LeuLeu гена GPX1 и 677TT гена MTHFR. Наличие в окружающей среде фактора табакокурения повышает отношения шансов развития дисфункции сердечно-сосудистой системы у лиц с генотипами GSTT1 (00), GSTM1 (00), 198LeuLeu гена GPX1.

**Степень использования:** результаты исследования внедрены в работу Витебского областного центра спортивной медицины, Пинской детской больницы и поликлиники, национальной команды Республики Беларусь по гребле на байдарках и каноэ, учебный процесс УО «ПолесГУ».

**Область применения:** педиатрия, спортивная медицина, медицинская генетика, кардиология.

## THE ABSTRACT

**Kallaur Elena Georgievna**

### **Clinical and laboratory criteria of selection of children for playing sports**

**Keywords:** sports selection, a pathology warmly-vascular system, genetic polymorphisms, the general creatinphosphokinasa, aspartataminottransferasa, risk factors.

**Research objective:** by results of complex clinical and laboratory inspection at young sportsmen to define risk factors of development of dysfunction of cardiovascular system and to develop diagnostic criteria the pathological statuses of cardiovascular system limiting physical activity of children.

**Object of research:** 199 children at the age of 6–7 years which were not going in for sports, and 212 young sportsmen at the age of 10–18 years, and also 100 sportsmen – oarsmen on kayaks and a canoe at the age of 18–50 years which had the established pathology warmly-vascular system; control group: 286 children and teenagers and 80 persons, is more senior 18 years.

**Research methods:** clinical, hematology biochemical, molecular-genetic, statistical.

**The received results and their novelty:** for the first time in Byelorussia at complex inspection of children and the young sportsmen and the qualified sportsmen, oarsmen on kayaks and a canoe, having the established pathology warmly-vascular system, risk factors of development of statuses of dysfunction and a pathology are established is warm-vascular system. At the majority of patients the hyperkinetic type of hemodynamic, in rest statistically authentic increase of levels of activity of enzymes of the general creatinphosphokinasa ( $P < 0,05$ ) and aspartataminottransferasa ( $P < 0,05$ ) in whey of blood at persons with genotypes GSTT1 (00) and GSTM1 (00) and or a complex of genotypes 198LeuLeu gene GPX1 and 677TT gene MTHFR. Presence in environment of the factor of a tobacco smoking raises relations of chances of development of dysfunction warmly-vascular system at persons with genotypes GSTT1 (00), GSTM1 (00), 198LeuLeu gene GPX1.

**Use degree:** results of research are introduced in job of the Vitebsk regional centre of sports medicine, Pinsky children's hospital and polyclinic, national RB command on rowing on kayaks and a canoe, eeducational process of establishment of formation «Half Polessky state university».

**Scope:** pediatrics, sports medicine, medical genetics, cardiology.

Подписано в печать 16.05.12. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Zoom».

Печать ризографическая. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 1,21. Тираж 60 экз. Заказ 331.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».

ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.

ЛП № 02330/0150484 от 25.02.2009.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск