Оцінка готовності серцево-судинної системи кваліфікованих спортсменів до фізичного навантаження на основі ехокардіографічних показників серця

Омельченко О.С., Лашко В.П., Ставрінов М.Г., Яремка І.М.

Дніпропетровський державний інститут фізичної культури і спорту

Анотація. У статті представлено та порівняно результати ехокардіографічних досліджень серця у спортсменів різних видів спорту за показником градієнта модуля пружності лівого шлуночка. Апробована нова методика визначення готовності спортсменів до виконання фізичних навантажень різної потужності з використання мобільних телефонів.

Ключові слова:, серцево-судинна система, тестування, оцінка, ехокардіографія кваліфіковані спортсмени.

Аннотация. В статье представлены и сравнены результаты эхокардиографических исследований сердца у спортсменов разных видов спорта по показателю градиента модуля упругости левого желудочка сердца. Апробировано новую методику определения готовности спортсменов к выполнению физических нагрузок разной мощности с использованием мобильного телефона. It tested a new method for determining the readiness of athletes to perform physical exercises of different capacity using the mobile phone.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, тестирование, оценка, эхокардиография, квалифицированные спортсмены.

Annotation. In the article presented and compared results of echocardiography's researches of heart at the sportsmen different kind of sport on the index of gradient of the module of resiliency of the left ventricle of heart.

Key words: cardiovascular system, testing, echocardiography, qualified athletes.

Постановка проблеми. Спортивне тренування кваліфікованих спортсменів - це заняття фізичними вправами великого об'єму і інтенсивності, специфічної спрямованості, що має за мету досягнення високих результатів та підвищення спортивної майстерності в конкретному виді спорту. Кількість та інтенсивність фізичних вправ, принципи тренування, які обумовлені рівнем спортивних досягнень у конкретному виді спорту повинні плануватися для кожного спортсмена вищої кваліфікації індивідуально з урахуванням результатів аналізу і оцінки його функціонального стану. Аналіз і оцінка повинні виконуватися оперативно, бути досить інформативними і настільки об'єктивно достовірними, щоб спортсмен і тренер із упевненістю використовували їх.

Розуміючи важливість оцінки функціонального стану спортсмена в спорті вищих досягнень, тренер і лікар завжди віддавали перевагу новій апаратурі і новим методикам. Таким відносно новим для спортивної медицини і тренерської практики є використання ультразвукової техніки в функціональній діагностиці визначення можливостей і здібностей виконувати роботу серцево-судинною системою спортсмена на тренуваннях і змаганнях.

У Дніпропетровську ще в сімдесяті роки була перша і, як показав час, єдина на Україні школа ультразвукових досліджень у кардіології. На чолі її стояв відомий учений, професор Дзяк В.М., а зараз її очолює Академік АН України, професор, ректор Дніпропетровської медичної академії Дзяк Г.В.

Ще в 90-ті роки за ініціативою Дніпропетровського інституту фізичної культури (проф. Шаповалов В.П., проф. Морозова В.В., доц. Рейдерман Ю.І.,) був виготовлений і пройшов багаторічну апробацію в ДГІФК, у лікарнях міст Дніпропетровська та обласному фізкультурному диспансері, Кривого Рогу, Кіровограда, Баку, Росії і Румунії ехокардіограф Аскон-01. З ними працювали тренери збірних України – з плавання (Сівак І.Г., Лашко В.П.), академічного веслування (Морозов В.В.), боротьби (Махінько М.П., Ставринов М.Г.). Нажаль зараз такі дослідження проводяться дуже рідко із-за відсутності належної апаратури у фізкультурно-спортивних диспансерах. Лише в окремих медичних установах можливо здійснити ехокардіографічне дослідження серця на платній основі. Проте ці дослідження є необхідними для

© Омельченко О.С., Лашко В.П., Ставрінов М.Г., Яремка І.М., 2016

об'єктивної оцінки реального функціонального стану спортсмена, що є особливо важливим на останніх етапах багаторічної підготовки кваліфікованих спортсменів у різних видах спорту. Це і обумовило необхідність виконання такої роботи.

Робота виконується відповідно до теми 6 «Теоретико-методичні основи удосконалення тренувального процесу та змагальної діяльності в структурі багаторічної підготовки спортсменів» Тематичного плану наукових досліджень ДДІФКіС на 2016-2020 рр:

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останніми роками у світі все більше уваги приділяється дослідженню спортивного серця за допомогою ехокардіографії. Виконані до теперішнього часу ультразвукові дослідження грають роль в прогресі наших знань про характер морфологічної перебудови серця у спортсменів [7, 8, 9].

Ехокардіографія – метод візуалізації порожнин серця і внутрішньосерцевих структур за допомогою ультразвукових хвиль. До теперішнього часу за допомогою ехокардіографії виконані ряд робіт, що представляють інтерес для спортивно медичної і тренерської практики [2]. Разом з тим проблеми адаптації та реакції організму на великі фізичні навантаження у спортсменів в різних видах спорту продовжують залишатися недостатньо вивченими і актуальними [4, 6, 9], а тренеру необхідні новітні методики оцінки поточного стану спортсмена та підтвердження його готовності до великих фізичних навантажень [5].

З підвищенням тренованості організму відбувається підвищення його потенційних можливостей, які забезпечують більш досконалу реакцію на фізичне напруження. Серед факторів, що обумовлюють адаптацію організму до напруженої м'язової діяльності, велика роль належить апарату кровообігу, функціональна здатність якого визначається як власне станом серцево-судинної системи (її здатністю до посилення діяльності при фізичних навантаженнях), так і рівнем всіх ланок регуляції. Від функціональної рухливості апарату кровообігу залежить не тільки швидкість переключення різних систем організму, але і ступінь синхронності в їх діяльності, а також швидкість відновлення. У свою чергу систематична м'язова робота сприяє зростанню функціональних параметрів, постійному підвищенню резервних можливостей серцево-судинної системи і організму в цілому.

Мета дослідження – оцінити готовність серцево-судинної системи кваліфікованих спортсменів до фізичного навантаження на основі ехокардіографічних показників серця та порівняти функціональний стан серця спортсменів високої кваліфікації за даними градієнта модуля пружності та показником роботи лівого шлуночка.

Методи дослідження. В роботі використовували інформативні комп'ютерні методи експрес діагностики функціонального стану серцево-судинної системи спортсменів. Педагогічне спостереження за фізичним навантаженням. Метод ехокардіографії. Методи математичної статистики.

Дослідження проводилися на кваліфікованих спортсменах збірних команд України та Дніпропетровської області з різних видів спорту. Вік спортсменів складав 18-22 роки.

Виклад основного матеріалу. Групою фахівців ДДТУ (м. Кам'янське) під керівництвом доц. Рейдермана Ю.І. була розроблена програма для мобільних телефонів [1], яка дозволяє оцінювати готовність ССС спортсмена до фізичного навантаження на основі данних ехокардиографії серця вчасності. градієнта модуля пружності.

Для цього спортсмену необхідно ввести наступні данні: 1) ЧСС (у спокої); 2) ваговий фактор (відношення фактичної ваги до норми); 3) артеріальний тиск в спокої в систолу і диастолу; 4) ЧСС (після нормованого навантаження); 5) частоту дихання за хвилину після навантаження (30 присідань або інше); 6) затримка дихання в спокої на вдосі [с]; 7) затримка дихання на вдосі після навантаження [с].

Інші данні отримуються розрахунковим методом на основі данних ехокардіографії серця спортсмена і не змінюються достатньо тривалий час:

8) градієнт модуля пружності міокарда;

9) показник енергетичних можливостей ЛШ в спокої;

10) показник мобілізації енергетичних можливостей ЛЖ серця від стану «у спокої» до стану «після виконання навантаження» [3].

Для одержання величини показників 8. 9, 10, спортсмени зробили УЗД серця (щонайменше 1 раз на рік) у Центральній лікарні Придніпровської залізниці. Вхідні дані для програми TEST розраховуються за показниками ехокардіограми – КДР, КСР, ТМД – у спокої в програмі CALC1.0.2.

Для визначення величини показника 10 необхідно знати величини Рс і Рд після виконання нормованого навантаження.

На основі цієї методики авторами запропонований тест оцінки функціонального стану спортсменів. Для розрахунків за розробленою методикою і застосування тесту запропоноване програмне забезпечення, яке реалізується із застосуванням персонального комп'ютера або мобільного телефону. Вводячи 10 показників у мобільний телефон спортсмен отримує результат його готовності до фізичних навантажень в залежності від його поточного стану.

Нижче ми наведемо данні деяких середніх даних показників, що є важливими для оцінки готовності ССС спортсмена до фізичного навантаження.

До недавнього часу тренери та лікарі визначали чи вірно організовано тренування спортсменів за характером змін і співвідношенням розмірів частин серця. Значно простіше і точніше це зробити порівнюючи величину К. Величина К (градієнт модуля пружності) відображає накопичений вплив факторів навколишнього середовища, в яких перебуває людина тривалий час, на фізико-механічні властивості міокарду. Наприклад, згідно обраного виду спорту величина К не повинна перевищувати нормативні значення. Проте, якщо розрахунки за даними ехокардіографії фіксують перевищення, це означає що тренування організовані не вірно і тренеру необхідно переглянути план тренувань.

Цей показник розрахунковим і чим його значення нижче, тим краще властивості серцевого м'яза. У практично здорових людей він складає 9,1, а у спортсменів залежно від виду спорту має тенденцію до збільшення (табл.1).

Показники роботи лівого шлуночка (ЛШ) за цикл свідчить про його потенційні фізичні можливості. Чим вищий є цей показник, тим більший потенціал має серце спортсмена [10]. Серед досліджених видів спорту виділяються футбол, плавання, веслування, тхеквондо, де показники роботи ЛШ за цикл перевищують 8000 мм.рт.ст.*см^3. Проте, необхідно проводити порівняння енегозатрат ЛШ для спортсменів, що мають однакові показники довжини та маси тіла, тому що вони суттєво впливають на кінцевий результат.

Таблиця 1

Показники градієнта модуля пружності лівого шлуночка (К) та енергетичних можливостей ЛЖ у спортсменів з різних видів спорту (М±σ)

Вид спорта	Кільк. сп-нів	К	Енергія ЛШ за цикл
Практично здорові		9,1	7400
Бадмінтон	17	10,20±2,1	7545,8
Футбол	13	14,45±2,4	9255,2
Вітрильний спорт	14	12,11±2,3	5430,9
Стрільба (ч)	10	10,49 0,8	6971,0
Стрільба (ж)	10	12,97 2,4	5117,6
Боротьба	21	12,35±2,8	6058,4
Тхеквондо	9	13,41 3,7	8228,8
Бокс	10	10,55±2,6	6669,8
Важка атлетика	10	14,05 3,8	5119,4
Академіч. веслування (ж)	22	13,25±4,7	8074,2
Академіч. веслування (ч)	18	16,41±3,9	8020,5
Плавання	10	10,22 2,6	9102,2
Легка атлетика	10	14,48±3,2	7710,1

Висновки

Досліджено особливості серцево-судинної системи кваліфікованих спортсменів за показником градієнта модуля пружності лівого шлуночка (К). Показано, що К у різних видах спорту має різні значення, що свідчить про різні фізичні навантаження під час тренування і різний вплив на серцево-судинну систему спортсменів.

Розраховано показники роботи лівого шлуночка (ЛШ) за цикл у різних видах спорту, який свідчить про потенційні фізичні можливості сердця кваліфікованого спортсмена виконувати фізичні навантаження.

Використано нову програму для мобільних телефонів для отримання оперативних

даних щодо готовності ССС спортсмена до виконання тренувального навантаження.

Литература:

1. Бойко В.І. Досвід конструювання, виготовлення і результати використання апаратно-програмного діагностичного комплексу / В.І. Бойко, С.О. Мунтян, Г.М. Яковлєв, Л.В. Шостак, Ю.І. Рейдерман, А.В. Литвиненко, І.Т. Скрипченко // Вісник СумДУ. Серія «Технічні науки», 2010. – Т.2. – № 3. – С. 121 – 133

2. Дзяк Г.В. Анализ электро-эхокардиограмм средствами КПК: монография / Г.В. Дзяк, С.В. Логинов, В.И. Чибисов, В.И. Сухомлин, Ю.И. Рейдерман, И.Т. Скрипченко – Днепропетровск: издательство «Свидлер А.Л.», 2014. – 96с.

3. Олейник Н.А. Разработка методики определения текущего состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем у спортсменов / Н.А.Олейник, В.И. Чибисов, Ю.И. Рейдерман, И.Т. Скрипченко, Е.А. Чередник // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Вип.№5 (2). – 2012. – С.92-96

4. Омельченко О.С. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы спортсменов различных весовых категорий в академической гребле / О.С. Омельченко И.Т. Скрипченко // Физическая культура, спорт как социальные феномены общества: ретроспектива, реальность и будущее: Материалы Всероссийской с международным участием электронной студенческой научной конференции. – Иркутск:ФГБОУ НИ ИрГТУ, Т.1. – 2013. – С.305-310

5. Скрипченко И.Т. Новое в методике функциональной диагностики состояния сердечно-сосудистой системы спортсменов / И.Т. Скрипченко, Ю.И. Рейдерман // Современный олимпийский и спорт для всех: материалы XI Междунар. науч.конгр., 10-12 окт. 2007 г., Минск. В 4 ч. .– Минск: БГУФК, 2007. – Ч 2.– С. 97-99

6. Скрипченко І.Т. Оцінка стану серцево-судинної системи спортсменів високої кваліфікації за показником модуля пружності лівого шлуночка / І.Т. Скрипченко, Ю.І. Рейдерман // // Материалы V Всеукр. научно-практической конф. «Перспективы развития физической культуры, спорта и рекреации». – Симферополь, 2007. – Т. III. – С. 94 – 97

7. Талибов А.Х. Особенности эхокардиографических показателей в зависимости от квалификации спортсменов / А.Х. Талибов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - 2012. № 6. С. 119-123

8. Чибісов В. Вплив занять спортом на процес старіння артеріальних стінок / В. Чибісов, Ю. Рейдерман, Ю. Юшкевич, Ю. Лазур, І. Скрипченко // Роль фізичної культури та спорту в становленні та зміцненні генофонду України. – Полтава, 2006. – С. 54 – 57

9. Чибісов В.І. Використання ехокардіографії при відборі та оцінці перспективності спортсменів до занять конкретними видами спорту, функціональної діагностики, вдосконалення методів тренування / В.І. Чибісов, Ю.І. Рейдерман, Л.І. Ісаєва, І.Т. Скрипченко // Молода спортивна наука України: Зб. наук. статей з галузі фізичної культури та спорту – Львів: НВФ: «Українські технології», 2006. – Вип. 10. – Т. 4. – С.369–371

10. Яковлєв Г.М. Біофізика серця спортсмена. За даними ехокардіографії / Г.М. Яковлєв, В.І. Бойко., О.А. Пасконов, В.В. Перемітько, Ю.І. Рейдерман, І.Т. Скрипченко – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2006. – 49 с.

Информация об авторах:

Омельченко Олена Станіславівна – викладач кафедри водних видів спорту, Дніпропетровський державний інститут фізичної культури і спорту

Лашко Володимир Пантілійович – зав. кафедрою водних видів спорту, доцент, Дніпропетровський державний інститут фізичної культури і спорту

Ставрінов Микола Григорович – ст. викладач кафедри боксу, боротьби і важкої атлетики, Дніпропетровський державний інститут фізичної культури і спорту

Яремка Ігор Михайлович - ст. викладач кафедри боксу, боротьби і важкої атлетики, Дніпропетровський державний інститут фізичної культури і спорту

Поступила в редакцию 24.11.2016