

Міністерство освіти і науки України
Харківська державна академія фізичної культури

ГРЕЧУХА СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

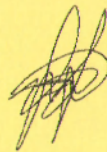
УДК 797.071.2.613.73

**УДОСКОНАЛЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ВИТРИВАЛОСТІ
ВЕСЛУВАЛЬНИКІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ
ДОДАТКОВОГО ОПОРУ ДИХАННЮ НА ВИДИХУ**

24.00.01 – олімпійський і професійний спорт

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата наук з фізичного виховання та спорту



Харків – 2013

Дисертацією є рукопис.
Роботу виконано в Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор біологічних наук, доцент
Коваленко Станіслав Олександрович,
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, професор кафедри анатомії і фізіології та фізичної реабілітації.

Офіційні опоненти: доктор наук з фізичного виховання і спорту,
професор
Ровний Анатолій Степанович
Харківська державна академія фізичної культури,
завідувач кафедри біологічних основ фізичного виховання і спорту;

доктор біологічних наук, професор
Ільїн Володимир Миколайович
Національний університет фізичного виховання і спорту України, завідувач кафедри біології спорту.

Захист відбудеться 29 жовтня 2013 року о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 64.862.01 Харківської державної академії фізичної культури за адресою: 61058, м. Харків, вул. Клочківська, 99.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Харківської державної академії фізичної культури (61058, м. Харків, вул. Клочківська, 99).

Автореферат розіслано 28 вересня 2013 р.



Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

В.С. Лішанін

5545

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На сучасному етапі розвитку теорії і методики спортивного тренування доведено, що покращення спортивних результатів за рахунок збільшення об'єму та інтенсивності тренувальних і змагальних навантажень спортсменів високої кваліфікації себе вичерпало (В.Н. Платонов, 2004; Ю.М. Шкретій, 2006; А.С. Ровний, 2008) та може викликати патологічні зміни в їх організмі (В.М. Ільїн та ін., 2007). Тому інтенсифікація тренувального процесу супроводжується підвищенням ролі такого компонента підготовки спортсменів високої кваліфікації як позатренувальні засоби, що характеризуються великим різноманіттям та характером впливу на організм (В.Н. Платонов, 1997, 2004). Однак проблема можливості цілеспрямованого використання таких засобів у різних ситуаціях тренувального процесу залишається недостатньо вивченою. У зв'язку з цим, виникає необхідність спеціального дослідження впливу вже відомих позатренувальних засобів з метою визначення їх ролі у підвищенні ступеня реалізації функціонального потенціалу організму з урахуванням різних станів, які виникають у тренувальному процесі (В.Е. Виноградов, 2007, 2009).

У веслувальному спорті основними функціональними системами організму, що лімітують прояви спеціальної витривалості спортсменів, є серцево-судинна система та система зовнішнього дихання (В.С. Мищенко, 1990; Т.В. Михайлова, 2006). До стану системи зовнішнього дихання у веслувальників висуваються досить високі вимоги стосовно рівня її функціональних можливостей під час проходження дистанції та до покращення ефективності вентиляції легень (Т.В. Михайлова, 2006; В.С. Мищенко и др., 2007; J.M. Steinacker et al., 1993). Слід зазначити, що патерн дихання під час веслування чітко пов'язаний із біомеханікою рухів, з регламентацією стосовно вдиху і видиху (Ю.И. Данько, 1974; В.Б. Иссурин, 1982; В.В. Михайлов, 1983; Г.Г. Исаев, 1990).

Крім того, під час веслування дихальні м'язи виконують подвійну функцію: допомагають у генерації сили, тобто за рахунок пульмомускулярного рефлексу можуть впливати на потужність зусиль, та є виконавчим елементом для контролю вентиляції легень (J.M. Steinacker et al., 1993). Сила інспіраторних та експіраторних дихальних м'язів є важливим компонентом прояву можливостей зовнішнього дихання, котрий впливає на досягнутий рівень працездатності кваліфікованих спортсменів. Дихальні м'язи в умовах спортивної діяльності втомлюються і покращення їх функціонального стану позитивно впливає на працездатність спортсменів. Втома настає у звичайних режимах діяльності при спортивних навантаженнях і швидше в гіпоксичних умовах, а також при високому рівні легеневої вентиляції, що призводить до підвищення енергетичної вартості роботи дихальних м'язів (В.С. Мищенко и др., 2007; В.Е. Виноградов, 2009; P.I. Brown et al., 2010).

У зв'язку з цим, важливого значення набуває спеціальна робота, спрямована на підвищення функціональних можливостей дихальних м'язів, яка забезпечує збільшення їх витривалості та зменшує кількість енергії, необхідної для забезпечення належного рівня легеневої вентиляції. Крім того, тренування дихальних м'язів є одним із засобів, спрямованих на реалізацію резервів системи

зовнішнього дихання спортсменів високого класу (H.P. Senni, 2006; L.A. Griffiths et al., 2007; G.R. Chiappa et al., 2009; S. Forbes et al., 2011).

Значний експериментальний матеріал по застосуванню додаткового опору диханню на вдиху був накопичений при роботі з веслувальниками різної кваліфікації як вітчизняними (В.Е. Виноградов, 2007, 2009; В.С. Мищенко и др., 2007), так і іноземними (J.M. Steinacker et al., 1993; L.A. Griffiths et al., 2007; M.A. Johnson et al., 2007; G.R. Chiappa et al., 2009; P.I. Brown et al., 2010) фахівцями.

Втім, практично не досліджено (J.M. Steinacker et al., 1993) ефективність використання вправ з опором на видиху, хоча основні зусилля при веслуванні відбуваються саме в цій фазі респіраторного циклу. Не з'ясованими залишаються найбільш ефективні величини опору диханню та тривалість подібних впливів. Не існує методик комплексного застосування вправ із опором видиху в тренувальному процесі кваліфікованих спортсменів-веслувальників. Це й обумовило необхідність проведення нашого дослідження, спрямованого на вивчення впливу вправ із додатковим опором видиху на спеціальну витривалість веслувальників високої кваліфікації.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана згідно до Зведених планів науково-дослідної роботи Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького та Міністерства освіти і науки України в межах тем «Індивідуальні особливості реакцій систем організму здорових людей на різноманітні навантаження» (державний реєстраційний номер 0109U002549), «Застосування додаткового опору диханню для корекції функціональних можливостей веслувальників» (державний реєстраційний номер 0112U000721). Роль автора у виконанні тем полягала в дослідженні впливу додаткового опору диханню на серцево-судинну та дихальні системи спортсменів, встановленні ефективності застосування додаткового опору диханню на видиху з метою удосконалення спеціальної витривалості веслувальників, впровадженні результатів досліджень у практику.

Мета дослідження: визначення впливу додаткового опору диханню на видиху на стан основних функціональних систем організму та експериментальна перевірка методики його застосування у тренувальному процесі веслувальників високої кваліфікації.

Відповідно до мети дослідження визначено такі **завдання:**

1. Здійснити теоретичний аналіз наукової та методичної літератури, узагальнити передовий педагогічний досвід з проблеми розвитку спеціальної витривалості та використання дихальних вправ у тренувальному процесі кваліфікованих спортсменів.

2. Вивчити вплив додаткового диференційованого опору диханню на серцево-судинну та дихальну системи, особливості їх регуляції у стані спокою і при фізичному навантаженні у веслувальників високої кваліфікації та представників інших циклічних видів спорту.

3. Розробити методику визначення функціонального стану експіраторних та інспіраторних м'язів у кваліфікованих спортсменів.

4. Виявити вплив спеціально організованих дихальних вправ з опором видиху на спеціальну витривалість та експериментально перевірити ефективність їх

застосування у тренувальному процесі веслувальників високої кваліфікації в різних періодах річного циклу підготовки.

Об'єкт дослідження: дихальна, серцево-судинна системи та спеціальна витривалість веслувальників.

Предмет дослідження: вплив додаткового опору диханню на видиху на спеціальну витривалість веслувальників високої кваліфікації.

Для вирішення поставлених завдань застосовані наступні **методи дослідження:** теоретичний аналіз та узагальнення даних наукової та науково-методичної літератури, опитування, педагогічні спостереження, педагогічний експеримент, контрольні випробування, медико-біологічні методи дослідження, логічні методи дослідження, методи математичної статистики.

Наукова новизна роботи полягає у тому, що в ній уперше:

- встановлено особливості функціонування серцево-судинної та дихальної систем спортсменів високої кваліфікації (на прикладі веслування, бігових видів легкої атлетики на середні та довгі дистанції і видів спорту зі значними плавальними навантаженнями) у стані спокою та при дозованому фізичному навантаженні за умов експіраторного, інспіраторного та змішаного опору диханню величиною 25 см вод. ст.;

- використано методику GPS-спідометрії з можливістю визначення динаміки проходження дистанції для дослідження компонентів спеціальної витривалості;

- для дослідження функціонального стану дихальних м'язів застосовано методику, котра полягала у встановленні швидко-силових характеристик респіраторних м'язів впродовж проби максимальної вентиляції легень з додатковим опором диханню;

- з'ясовано позитивний вплив застосування дихальних вправ із додатковим опором диханню величиною 25 см вод. ст. на видиху під час розминки та відпочинку між спробами на прояв спеціальної витривалості в кваліфікованих веслувальників;

- встановлено покращення спеціальної витривалості веслувальників високої кваліфікації через один-два тижні після застосування методики позатренувальних впливів із додатковим опором диханню на видиху в підготовчому періоді та під час передзмагального мезоциклу.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблена, апробована та впроваджена комп'ютерна програма і спосіб оцінки стану дихальних м'язів при пробі максимальної вентиляції легень (МВЛ) з додатковим опором диханню (Авторське свідоцтво України № 41075).

Розроблені методики оцінки та вдосконалення спеціальної витривалості із застосуванням додаткового опору диханню впроваджені у тренувальний процес веслувальників високої кваліфікації у ДЮСШ з веслування та ШВСМ м. Черкаси, про що свідчать відповідні акти впровадження (від 15.03.2012 р. та 12.04.2012 р.).

Основні положення дисертації впроваджені у навчальний процес навчально-наукового інституту фізичної культури, спорту і здоров'я Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького шляхом введення до навчальних програм дисциплін «Теорія та методика фізичного виховання», «Теорія та методика обраного виду спорту», «Спортивно-педагогічне вдосконалення»,

«Фізіологія кровообігу та дихання» та використані під час виконання кваліфікаційних, дипломних і магістерських робіт (Акт впровадження від 17.04.2012 р.).

Особистий внесок здобувача полягає в самостійному проведенні досліджень, статистичній обробці отриманих даних, їх аналізу, опису, обговоренні, узагальненні та формуванні висновків.

Апробація результатів дисертації. Результати роботи представлено і обговорено на XIV та XV Міжнародних наукових конференціях «Молода спортивна наука України» (Львів, 2010, 2011); XIV Міжнародному науковому конгресі «Олімпійський спорт і спорт для всіх» (Київ, 2010); VI Міжнародній науково-практичній конференції «Основні напрямки розвитку фізичної культури, спорту та фізичної реабілітації» (Дніпропетровськ, 2010); на семінарах та засіданнях НДІ фізіології ім. М. Босого Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького (2009–2013).

Публікації. Основні положення дисертації викладено у 12 наукових працях, з них 7 – у спеціалізованих фахових виданнях України в галузі фізичного виховання і спорту.

Структура й обсяг дисертації. Дисертація містить вступ, п'ять розділів, висновки, практичні рекомендації, 3 додатки та список використаних джерел із 230 найменувань, з яких 63 іноземні. Робота викладена на 204 сторінках (основна частина на 158 сторінках), ілюстрована 18 рисунками й 20 таблицями.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **«Вступі»** обґрунтовано актуальність теми дослідження, сформульовані мета та завдання, визначено об'єкт і предмет дослідження, наведено методи дослідження, розкрито наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, визначено особистий внесок здобувача, зазначено сферу апробації результатів дослідження, наведено інформацію про публікації, структуру й обсяг дисертації.

У **першому розділі «Спеціальна витривалість веслувальників та вплив на неї позатренувальних засобів»** показано рівень адаптаційних зрушень функціональних систем організму спортсменів-веслувальників у результаті багаторічного спортивного вдосконалення. Розкрито структуру спеціальної підготовленості. Визначено компоненти та критерії оцінки спеціальної витривалості, а також, місце позатренувальних засобів у системі підготовки веслувальників високої кваліфікації. Зазначено, що до теперішнього часу відсутні єдині методологічні рекомендації стосовно вибору найбільш адекватних критеріїв та методів діагностики рівня розвитку спеціальної витривалості. Більшість методів педагогічного та лікарсько-медичного контролю не забезпечують отримання точної кількісної інформації про рівень розвитку цієї якості та її змін під впливом засобів і методів тренування. Тому актуальним є пошук інформативних методів контролю спеціальної витривалості, при цьому, вони повинні бути легкодоступними, що дасть можливість їх використання в тренувальному процесі кваліфікованих спортсменів.

Про ефективність використання у тренувальному процесі спортсменів високої кваліфікації позатренувальних засобів на основі тренування дихальних м'язів вказують багато дослідників. Разом з цим, чітко не встановлені переваги різних видів респіраторних навантажень.

У другому розділі «Методи та організація дослідження» представлено опис методів та відомості про організацію дослідження. Використовували такі методи: теоретичний аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури; опитування з використанням методики інтерв'ювання; педагогічні спостереження; педагогічний експеримент; контрольні випробування з використанням методик ергометрії, GPS-спідометрії; медико-біологічні методи дослідження – імпедансна реоплетизмографія, кардіоінтервалометрія (математичний і спектральний аналіз R-R-інтервалів), пульсометрія, комп'ютерна пневмометрія; логічні методи дослідження; методи математичної статистики (пакет «Excel-2003», програми «Statistica for Windows-5.0», «Medstat», «Caspico», «LVV-meter»). В ході досліджень використовували наступну апаратуру: реоаналізатор PA-5-01 (Київський НДІ радіовиміральної апаратури, Україна); тонометр BP AG 1-10 (MicroLife AG, Switzerland); монітор серцевого ритму Polar RS 800 (Polar Electro OU, Finland); спірограф Spirocom (ХАІ-медика, Україна); велоергометр Kettler, TX-1 (HKS, Germany); ергометр Concept-2, PM 3 (Morrisville, USA); GPS-навігатор Garmin, Forerunner-205 (Olathe, USA).

Дослідження проводили в декілька етапів, котрі поділялись хронологічно, чи за змістом вирішуваних завдань.

Перший етап (2007–2008 рр.) передбачав визначення напрямку дисертаційного дослідження, постановку мети і завдань.

На другому етапі (2008–2009 рр.) було проведено дослідження впливу додаткового опору диханню величиною 25 см вод. ст. на функціонування систем (серцево-судинної та дихальної) організму спортсменів, які лімітують прояви спеціальної витривалості. З жовтня 2008 по травень 2009 року здійснено записи кардіоінтервалів, реограм грудної клітки та пневмограм у спокої сидячи, а також, за умов опору на вдиху, видиху та змішаному вдиху-видиху величиною 25 см вод. ст. В дослідженні взяли участь 34 спортсмени високої кваліфікації (КМС, МС, МСМК), які мають спеціалізацію веслування академічне та веслування на байдарках і каное (група I; $n=12$), легка атлетика – біг на середні і довгі дистанції (група II; $n=12$), триатлон, морське багатоборство – види спорту зі значними плавальними навантаженнями (група III; $n=10$).

Третій етап (2009–2012 рр.) передбачав встановлення ефективності застосування додаткового опору диханню величиною 25 см вод. ст. на видиху в тренувальному процесі веслувальників високої кваліфікації. З липня 2009 року по вересень 2011 року було проведено тестування розробленої програми для дослідження функціонального стану дихальних м'язів під час проби максимальної вентиляції легень (МВЛ) із опором диханню «LVV-meter». Повторні виміри здійснено на 15 веслувальниках високої кваліфікації та 15 фізично здорових молодих чоловіках віком 18–23 роки, які не займалися спортом. З грудня 2009 року по лютий 2010 року визначено вплив дихальних вправ із опором на видиху під час розминки на час впрацювання, відновлення та динаміку проходження дистанції

на ергометрі «Concept 2» кваліфікованими веслувальниками. У дослідженні обстежено 5 веслувальників-академістів. У травні 2010 року виявлено вплив дихальних вправ з додатковим опором видиху, котрі використано протягом відпочинку під час серійної роботи на воді, на динаміку проходження 500 м відрізків кваліфікованими веслувальниками на байдарках і каное, у якому взяли участь 6 спортсменів експериментальної (ЕГ) та 6 спортсменів контрольної (КГ) груп. З жовтня 2010 року по грудень 2010 року проведено аналіз впливу експериментальної методики із застосуванням додаткового опору видиху на спеціальну витривалість кваліфікованих веслувальників на байдарках і каное в підготовчому періоді. Дослідження проведено на 7 спортсменах протягом двох базових мезоциклів. Впродовж червня 2011 року в передзмагальному мезоциклі досліджено вплив модифікованої експериментальної методики із застосуванням додаткового опору видиху на змагальний результат веслувальників на байдарках і каное. До ЕГ увійшли 7 спортсменів. До КГ – 6.

На четвертому етапі (2011–2012 рр.) проведено аналіз отриманих результатів, їх узагальнення, формулювання висновків та оформлення роботи.

У третьому розділі «Прояв спеціальної витривалості веслувальників під час долаття змагальної дистанції та вплив додаткового опору диханню на системи організму, котрі її лімітують» представлено дані стосовно особливостей проходження змагальної дистанції 1000 м веслувальниками на байдарках і каное в фінальних заїздах чемпіонатів світу 2009–2011 років та впливу інспіраторного, експіраторного та змішаного опору диханню величиною 25 см вод. ст. на функціонування кардіореспіраторної системи кваліфікованих веслувальників, представників бігових видів легкої атлетики та видів спорту зі значними плавальними навантаженнями. Отримані дані були використані для обґрунтування критеріїв оцінки спеціальної витривалості та ефективності використання виду респіраторних навантажень у тренувальному процесі веслувальників високої кваліфікації.

Аналіз змагальних результатів спортсменів на чемпіонатах світу 2009–2011 років вказує на те, що одним із основних ергометричних критеріїв визначення рівня спеціальної витривалості веслувальників є рівномірність ходу човна протягом долаття другої половини змагальної дистанції.

У лідерів світового веслування практично не відбувається зменшення швидкості човна на третій та четвертій чверті дистанції відносно часу другої. Тому основою ефективності застосування позатренувальних засобів з додатковим опором диханню на видиху ми вважали покращення рівномірності ходу човна.

У роботі проведено дослідження впливу додаткового опору диханню на видиху як позатренувального засобу на функціонування систем, які лімітують прояв спеціальної витривалості. Незважаючи на те, що існує значна кількість робіт, у яких доведена ефективність застосування додаткового опору диханню на вдиху у веслувальників для вдосконалення спеціальної витривалості, ми припустили, що підвищення сили і витривалості експіраторних дихальних м'язів, які беруть участь під час проводки весла при натужуванні в активній фазі гребка, знизить енергетичну собівартість їх роботи та підвищить рівень спеціальної витривалості. Тому, в роботі досліджені зміни насосної функції серця, вегетативної регуляції та швидкісно-

об'ємні характеристики в системі зовнішнього дихання під час дихання з опором 25 см вод. ст. за умов опору на вдиху, видиху та змішаному опору вдиху-видиху.

У дослідженнях брали участь спортсмени інших циклічних видів спорту (легка атлетика – бігові види на середні і довгі дистанції, триатлон, морське багатоборство – види спорту зі значними плавальними навантаженнями). Дані види спорту обрані не випадково. Під час веслування та плавання є жорстка регламентація дихання у відповідності до фаз рухової діяльності (біомеханічний тип дихання) та існує утруднення видиху, зумовлене роботою верхніх кінцівок та опором зовнішнього середовища (опір води) та бігу, під час якого вентиляція легень не обмежується зовнішніми факторами та роботою верхніх кінцівок.

За всіх умов спостерігали достовірне зниження ($p < 0,05$) ударного індексу (УІ), об'ємної швидкості викиду (ОШВ) та потужності серцевого викиду (ПСВ) лише у веслувальників. Подібні зміни, але в меншій мірі, відбувалися у осіб зі значними плавальними навантаженнями. У легкоатлетів на дихання з опором змін у насосній функції серця не було встановлено.

На нашу думку, при додатковому опорі диханню на видиху у веслувальників відбувалися найбільш сприятливі зміни гемодинаміки, котрі характеризувалися зменшенням показників УІ, ОШВ та рівня кровонаповнення органів грудної клітки (КН), що вказує на зниження її активації. Це може бути пов'язано з особливостями біомеханічної структури рухів веслувальників (кожен веслувальний цикл завершується натужуванням, що зумовлює опір видиху) і тому даний вплив міг носити специфічний характер. Хоча при веслуванні видих має більш вибуховий характер відносно запропонованого. Крім того, це імовірно пов'язано з покращенням газообміну у легенях, що веде до економізації функції кардіореспіраторної системи за рахунок зниження навантаження на серцево-судинну ланку киснево-транспортної системи.

Спектральний аналіз варіабельності серцевого ритму (ВСР) вказав на те, що при опорі диханню на видиху та при повному опорі відбувалося значуще збільшення хвиль низької частоти у діапазоні 0,04–0,15 Гц (LF). Також, при повному опорі збільшується загальна потужність спектру (Total Power) ($p < 0,05$). Слід зауважити, що при додатковому опорі диханню на вдиху суттєвих змін у регуляції серцевої діяльності не спостерігали, хоча за вказаних умов відбувалося зменшення показників центральної гемодинаміки. І, навпаки, відсутність зрушень у насосній функції серця при повному опорі диханню супроводжувалися збільшенням потужності хвиль ЧСС у діапазоні LF та Total Power.

Отже, за умов додаткового опору видиху величиною 25 см вод. ст. у веслувальників відбувалися односпрямовані зміни у серцево-судинній системі (за показниками центральної гемодинаміки та ВСР), а вказані особливості реагування є специфічними саме для веслувальників.

Дихання з опором, цілком логічно, мало суттєвий вплив на показники респіраторної системи за рахунок ускладнення легеневої вентиляції (табл. 1). Дослідження швидко-об'ємних показників системи зовнішнього дихання разом із об'єктивними даними реакції серцево-судинної системи дозволяє встановити ефективність застосування додаткового опору диханню не тільки з позиції впливу на систему, котрі лімітують прояв спеціальної працездатності спортсменів, а й вказати на можливість їх використання для підвищення функціональних можливостей дихальних м'язів.

Таблиця 1

Показники функціонування респіраторної системи веслувальників (n=12) у спокою сидячи при додатковому опорі диханню 25 см вод. ст., M±SD

Показники	Фон	Умови опору диханню		
		Вдих	Видих	Вдих-видих
ЧД, цикл хв ⁻¹	14,17±2,15	12,61±2,65	11,56±2,38	10,43±2,37
ДО, л	1,97±0,40	1,85±0,44	2,59±0,32	1,97±0,36
ХОД, л·хв ⁻¹	20,35±2,02	14,01±1,30*	22,95±2,88	12,67±1,27*
T _{vd} /T _{vud} , ум.од.	0,84±0,10	1,84±0,17*	0,47±0,06*	0,97±0,06
V _{vd} , л·с ⁻¹	1,10±0,11	0,46±0,05*	1,90±0,33*	0,54±0,05*
A _{vd} , л·с ⁻²	3,57±0,63	1,66±0,21*	9,39±2,42*	2,73±0,49
TA _{vd} , с	1,92±0,23	1,17±0,11*	1,75±0,18	1,25±0,13*
V _{vud} , л·с ⁻¹	0,98±0,09	1,00±0,09	0,61±0,06*	0,48±0,04*
A _{vud} , л·с ⁻²	5,83±1,31	5,29±1,19	10,50±2,49*	3,35±0,70*
TA _{vud} , с	1,22±0,22	1,64±0,28	1,00±0,00	1,09±0,09

Примітки. ЧД – частота дихання, ДО – дихальний об'єм, ХОД – хвилинний об'єм дихання, T_{vd}/T_{vud} – відношення між тривалістю вдиху і видиху, V_{vd} – пікова швидкість повітряного потоку на вдиху, V_{vud} – пікова швидкість повітряного потоку на видиху, A_{vd} – пікове прискорення повітряного потоку на вдиху, A_{vud} – пікове прискорення повітряного потоку на видиху, TA_{vd} – час досягнення пікового прискорення на вдиху, TA_{vud} – час досягнення пікового прискорення на видиху; * – p < 0,05 зміни в порівнянні з фоном.

У веслувальників під час дихання з опором у порівнянні з фоновими показниками частота дихання (ЧД) та дихальний об'єм (ДО) практично не змінювались при незначному зменшенні ЧД за всіх впливів та збільшенні ДО при додатковому опорі видиху. Слід зазначити, що при додатковому опорі видиху хвилинний об'єм дихання (ХОД) залишається не змінним, а при опорі на вдиху та повному опорі на вдиху-видиху відбувається вірогідне зменшення даного показника. При дозованому фізичному навантаженні спостерігали аналогічну тенденцію. Зменшення ХОД у стані спокою та, насамперед, при дозованому фізичному навантаженні може приводити до виникнення гіпоксичних станів, що негативно впливатиме на підвищення сили дихальних м'язів.

При додатковому опорі на вдиху зменшується пікова швидкість на вдиху (V_{vd}) та пікове прискорення на вдиху (A_{vd}), при цьому на видиху вони залишаються незмінними. При повному опорі зменшення відбувається як на вдиху, так і на видиху. Під час застосування додаткового опору диханню на видиху при зменшенні пікової швидкості на вдиху V_{vud}, спостерігали вірогідне збільшення пікового прискорення на вдиху A_{vud}. Слід зауважити також суттєвий вплив на інспіраторні дихальні м'язи, що проявлялося у вірогідному збільшенні V_{vd} та A_{vd}.

Аналізуючи реакції кардіореспіраторної системи на дихання з опором, треба зауважити, що застосування додаткового опору диханню на вдиху в процесі підготовки веслувальників, ефективність якого була доведена у роботах

(J.M. Steinacker et al. 1993, G.R. Chiappa et al. 2009; P.I. Brown et al. 2010, В.Г. Виноградовим 2004, 2009), на нашу думку, підвищення спеціальної витривалості, відбувалося за рахунок збільшення ролі гіпоксичного стимулу реакцій під час суттєвого зниження ХОД, а не тільки цілеспрямованого збільшення сили та витривалості дихальних м'язів.

Під час дозованого фізичного навантаження величиною 1 Вт·кг ваги тіла при диханні з опором спостерігали схожі зрушення.

Четвертий розділ «Застосування додаткового опору диханню на видиху для підвищення спеціальної витривалості веслувальників високої кваліфікації» присвячений встановленню ефективності використання дихальних вправ із додатковим опором видиху на окремих тренувальних заняттях як стимулюючого засобу. Також у даному розділі представлено розроблені методики із застосуванням додаткового опору диханню на видиху та з'ясовано ефективність їх використання в підготовчому та змагальному періодах.

Насамперед, ми дослідили вплив дихальних вправ з опором на видиху під час розминки на проходження двохвилинного відрізка на веслувальному ергометрі «Concept 2» із заданим темпом веслування (табл. 2).

Таблиця 2

Показники впрацьовування та відновлення ЧСС при різних варіантах розминки та при веслуванні з форсованим видихом (n=10), M±SD

Показники	Звичайна розминка (фон)	Розминка МВЛ	Розминка з опором видиху	Веслування з форсованим видихом
Робота 2 хв з темпом веслування 30 циклів·хв⁻¹				
Пульсова вартість роботи, серцевих скорочень	316,1±4,3	315,2±4,4	323,4±3,9 *	316,1±4,2
ЧСС вихідне, уд. хв ⁻¹	102,5±3,8	103,4±2,2	110,6±5,2	106,3±4,2
ЧСС max, уд. хв ⁻¹	174,3±1,8	173,5±1,8	178,1±2,5	175,3±2,4
T 25%, с	2,7±0,5	3,3±0,5	3,1±0,8	3,0±0,2
T 50%, с	7,6±1,8	8,6±0,7	8,9±1,7	8,5±0,4
T 75%, с	24,4±3,3	26,2±2,7	28,2±3,6	22,1±2,7
Відновлення 3 хв				
T 25%, с	42,3±5,5	31,1±4,3 *	35,2±3,4	35,9±3,8
T 50%, с	78,0±12,5	55,6±6,1 *	58,1±5,2*	71,7±10,9
T 75%, с	121,3±17,0	97,2±17,8	89,6±11,9*	99,9±13,7

Примітки. ЧСС вихідне – ЧСС перед початком роботи, ЧСС max – максимальний рівень ЧСС під час виконання тестового навантаження, T 25 % – час впрацьовування та відновлення ЧСС до рівня 25 %, T 50 % – час впрацьовування та відновлення ЧСС до рівня 50 %, T 75 % – час впрацьовування та відновлення ЧСС до рівня 75 %; * – p<0,05 у порівнянні зі звичайною розминкою.

Незважаючи на те, що вказане тестове навантаження не відповідає змагальній дистанції в академічному веслуванні, а тривалість лише наближена до дистанції 500 м у веслуванні на байдарках і каное, дані умови обрані для того, щоб була можливість контролювати хід виконання завдання в безпосередньому контакті зі спортсменом та чітким дозуванням навантаження. Це дало змогу проаналізувати реакцію систем організму в стандартних умовах із мінімізацією впливу різних негативних факторів.

Дані свідчать про те, що існує суттєвий вплив розминки із застосуванням дихальних вправ із додатковим опором на видиху на час відновлення працездатності (за показниками ЧСС). При цьому, встановлено залежність від їх інтенсивності.

При виконанні дихальних вправ із опором на видиху в аеробному режимі енергозабезпечення (розминка на веслувальному ергометрі Concept 2 протягом 5 хвилин із опором на видиху 25 см вод. ст. та потужністю веслування 2 Вт·кг маси тіла з ЧСС, яка не перевищувала 140 уд.·хв⁻¹) спостерігали кращу нормалізацію ЧСС до 50 та 75 % від вихідного рівня, а при розминці в переважно анаеробному режимі (розминка з МВЛ з опором на видиху) спостерігали відповідно відновлення ЧСС до рівня 25 та 50 % ($p < 0,05$). Це вказує на можливість використання у розминці дихальних вправ з опором на видиху різної інтенсивності під час розвитку спеціальної витривалості в залежності від застосування різних методик її розвитку. Схожі результати були отримані при тренуванні інспіраторних дихальних м'язів після трьохтижневого періоду застосування позатренувальних впливів. Дослідники спостерігали збільшення «часу витривалості» дихальних м'язів за рівнем довольної вентиляції у відсотках від МВЛ у більшій мірі після виконаної роботи у переважно анаеробному режимі, а при роботі в аеробному режимі мала місце лише тенденція до збільшення «часу витривалості» (В.Е. Виноградов 2004).

Виявлено, що після застосування у розминці дихальних вправ із опором на видиху покращувалася рівномірність ходу човна, яка вказує на більш ефективну реалізацію потенціалу спортсмена по дистанції.

На рис. 1 представлені результати дослідження впливу дихальних вправ із опором на видиху на рівномірність ходу човна під час відпочинку протягом серійної роботи 4 відрізки по 500 м у веслуванні на байдарках і каное.

Дана дистанція обрана у зв'язку з часовою відповідністю до роботи, яку виконували на ергометрі «Concept 2». За даними, отриманими на GPS-навігаторі, відбувається покращення рівномірності ходу човна після стимуляції працездатності дихальними вправами з опором на видиху. Також спостерігали відсутність істотного ($p < 0,05$) зниження швидкості веслування під час долання дистанції, яка відповідала 300–350 м.

Це, на наш погляд, обумовлено покращенням компенсації метаболічного ацидозу та поліпшенням стійкості реакцій організму спортсмена протягом долання другої половини дистанції, що є ключовим компонентом підвищення спеціальної витривалості веслувальника.

Також слід зауважити суттєво нижчу абсолютну швидкість проходження 500 м відрізка з форсованим видихом. Спочатку ми припускали, що відбудеться збільшення швидкості веслування по дистанції в цілому за рахунок

пульмомускулярного рефлексу та, як наслідок, підвищення потужності веслування. Результати свідчать про зменшення швидкості веслування протягом всіх 500 м. Це, можливо, обумовлено суттєвим зниженням концентрації вуглекислого газу в крові, в результаті чого зменшується роль гіперкапічного стимулу реакцій кардіореспіраторної системи.

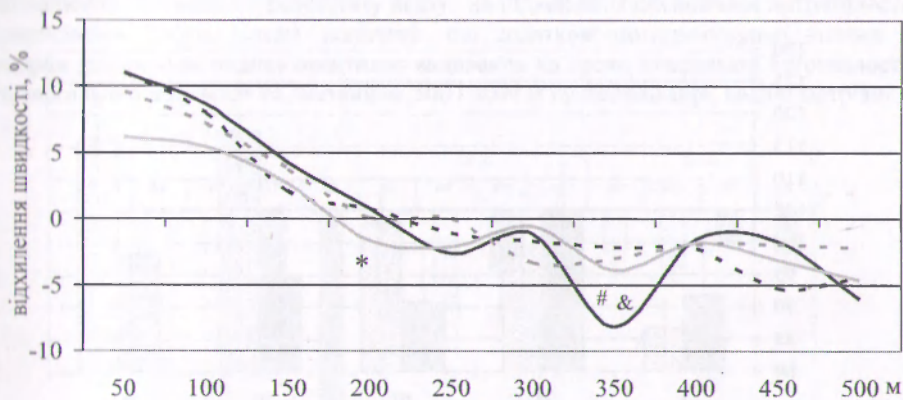


Рис. 1. Відхилення швидкості від медіани веслувальників під час долаття 500 м дистанції:

— після звичайної розминки (I); - - - після 5 хвилин активного відпочинку з додатковим опором диханню на видиху (II); — долаття дистанції з форсованим видихом (III); . . . після 3 хвилин веслування з додатковим опором диханню на видиху та 2 хвилини без додаткових впливів (IV); # — $p < 0,05$ між I та II відрізком; * — $p < 0,05$ між I та III відрізком; & — $p < 0,05$ між I та IV відрізком.

Наступним етапом нашого дослідження було вивчення впливу експериментальної методики із застосуванням додаткового опору диханню на видиху на прояв спеціальної витривалості висококваліфікованих веслувальників на байдарках і каное у підготовчому періоді. На початку підготовчого періоду дослідження проводили протягом 8 тижнів (два базові мезоцикли по 4 тижні кожен, які склались з одного втягуючого, двох ударних та одного відновлюваного мікроциклу). Були обстежені 7 веслувальників високої кваліфікації (КМС, МС), котрі виконували програму тренувальних навантажень. Зміст, об'єм та інтенсивність основних тренувальних навантажень протягом першого та другого мезоциклів практично не відрізнялися. Під час другого мезоциклу спортсменам було запропоновано додатково застосувати експериментальну методику позатренувальних впливів із використанням додаткового опору диханню на видиху величиною 25 см вод. ст. Експериментальні дані свідчать про статистично достовірне ($p < 0,05$) покращення рівномірності ходу човна протягом другої її половини на дистанціях 500 та 1000 м.

Дослідження функціонального стану дихальних м'язів за допомогою проби МВЛ із додатковим опором диханню та авторської комп'ютерної програми для аналізу характеристик пневмограм «LVV-meter» показали (рис. 2), що після використання в тренувальному процесі дихальних вправ із додатковим опором диханню на видиху швидкісно-силові характеристики не те, що не покращувались, а в деяких випадках навіть погіршувались.

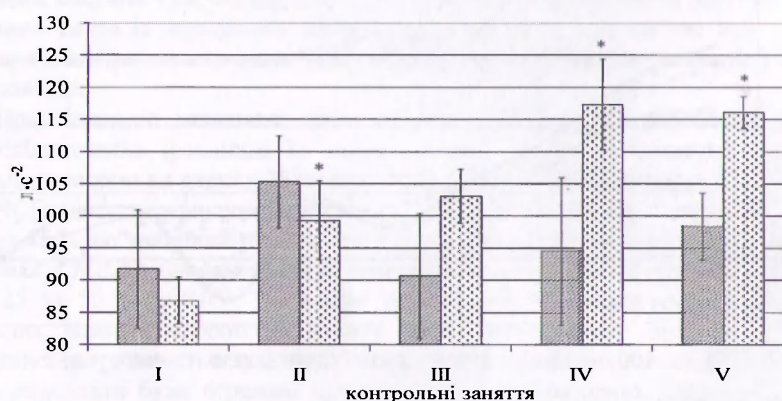


Рис. 2. Прискорення повітряного потоку (A_{vud}) в пробі максимальної вентиляції легень з опором на вдиху та видиху:

*I – перше контрольне заняття; II – друге контрольне заняття; III – третє контрольне заняття; IV – через один тиждень після третього контрольного заняття; V – через два тижні після третього контрольного заняття; * – $p < 0,05$ у порівнянні з попереднім контрольним заняттям.*

У роботі проведено аналіз динаміки змін характеристик пневмограм МВЛ ще протягом двох тижнів. Виявлено істотне ($p < 0,05$) збільшення A_{vud} при МВЛ з опором на видиху, яке відповідає за швидкісно-силові характеристики експіраторних дихальних м'язів, протягом всієї проби, що вказує на суттєве покращення потужності та витривалості дихальних м'язів. При цьому, через два тижні по завершенню вплив відбувається стабілізація показників.

Тому, враховуючи час надвідновлення дихальних м'язів у передзмагальному мезоциклі, ми з'ясували протягом 4 тижнів вплив скорегованої експериментальної методики з додатковим опором диханню на видиху на змагальний результат під час проходження дистанцій 200, 500 та 1000 м. Експериментальна методика дещо відрізнялася від тієї, котра застосовувалась у підготовчому періоді. Це пов'язано із обмеженням часу підготовки спортсменів між особистим та командним чемпіонатами України та інтенсифікацією тренувального процесу у змагальному періоді. Тому ми не використовували втягуючий мікроцикл, а обмежились двома ударними. Крім цього, нами був врахований час надвідновлення дихальних м'язів після завершення позатренувальних впливів, а саме, два тижні.

Ефективність експериментальної методики визначали за відхиленням змагального результату від найкращого веслувальників експериментальної (ЕГ) та контрольної (КГ) груп на дистанціях 200, 500 і 1000 м відповідно (рис. 3).

За результатами власних досліджень встановлено покращення змагального результату спортсменами ЕГ на дистанціях 500 і 1000 м. Саме ці дистанції вимагають максимальної реалізації аеробного потенціалу веслувальників і поліпшення змагального результату вказує на підвищення спеціальної витривалості спортсменів. Тобто, можна зазначити, що додаткові позатренувальні впливи з опором диханню на видиху позитивно впливають на прояв спеціальної витривалості та змагальний результат на дистанціях 500 і 1000 м і у меншій мірі, на 200-метровці.

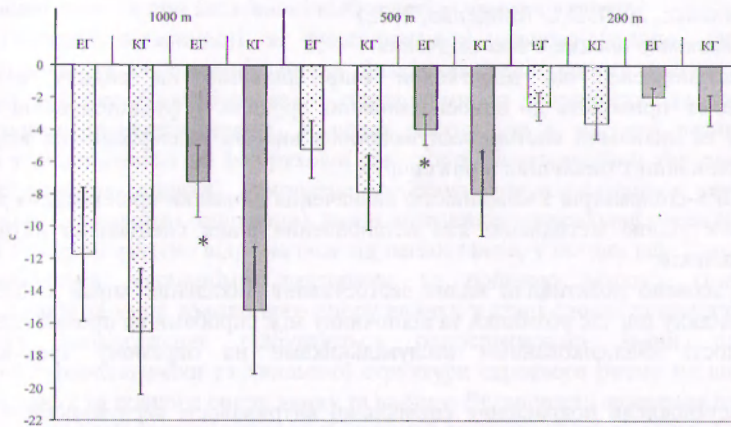


Рис. 3. Відхилення часу від найкращого (с) під час додання дистанцій різної довжини веслувальників ЕГ (n=7) та КГ (n=6) у передзмагальному мезоциклі:

□ – на початку мезоциклу, ■ – у кінці мезоциклу, * – достовірність різниць $p < 0,05$ між групами.

У п'ятому розділі «Аналіз та узагальнення результатів дослідження» представлено три групи даних, отриманих шляхом експериментального дослідження і зіставлення з матеріалами науково-методичної літератури. Отже, в роботі можна виділити три групи даних.

Підтверджено уже наявні в літературі такі дані:

– кардіореспіраторна система є основною системою, котра лімітує прояв спеціальної витривалості веслувальників (О.М. Лисенко, 2006; В.С. Мищенко, Е.П. Лысенко, В.Е. Виноградов, 2007);

– ключовим компонентом спеціальної витривалості веслувальників є стійкість функціональних реакцій організму під час додання другої половини дистанції в умовах наростаючого стомлення, що має відповідний прояв у рівномірності ходу човна (А.Ю. Дяченко, 2004-2009; О.М. Русанова, 2009);

– про необхідність застосування позатренувальних засобів, в основі яких лежить тренування дихальних м'язів у тренувальному процесі спортсменів високої кваліфікації з метою поліпшення їх спеціальної підготовленості (В.В. Виноградов, 2004, 2009, С.Ф. Сокунова, 2005; Э.А. Лазарева, 2005; Л.В. Коновалова, 2011; S. Verges et al., 2007; M.A. Johnson et al., 2007; G.R. Chiappa et al., 2009; S. Forbes et al., 2011).

Доповнено дані:

– стосовно особливостей функціонування серцево-судинної та дихальної систем організму спортсменів у циклічних видах спорту (В.С. Мищенко, Е.Н. Лысенко, В.Е. Виноградов, 2007; Ю.О. Полатайко, 2006, 2007);

– щодо встановлення критеріїв оцінки рівня спеціальної витривалості (А.Ю. Дяченко, 2004; В.С. Мищенко, 2005)

Абсолютно новими є такі свідчення:

– встановлено, що додатковий опір диханню на видиху величиною 25 см вод. ст. приводить до односпрямованих зрушень у функціонуванні серцево-судинної та дихальної систем веслувальників високої кваліфікації на відміну від спортсменів інших циклічних видів спорту;

– GPS-спідометрія з можливістю визначення динаміки проходження дистанції є легкодоступною методикою для встановлення рівня спеціальної витривалості веслувальників;

– з'ясовано позитивний вплив застосування дихальних вправ з додатковим опором видиху під час розминки та відпочинку між спробами на прояви спеціальної витривалості кваліфікованими веслувальниками на окремому тренувальному занятті;

– встановлено покращення спеціальної витривалості веслувальників високої кваліфікації через один-два тижні після застосування експериментальної методики позатренувальних впливів із додатковим опором диханню на видиху в підготовчому періоді та під час передзмагального мезоциклу.

ВИСНОВКИ

У роботі відповідно до мети та завдань дослідження за допомогою класичних та розроблених нами методик дослідження серцево-судинної, дихальної систем та спеціальної витривалості веслувальників проведено аналіз змін показників у спортсменів при диханні з опором. На основі одержаних результатів розроблено експериментальні методики з додатковим опором диханню на видиху та встановлено їх вплив на прояв спеціальної витривалості веслувальників високої кваліфікації, що дозволило сформулювати наступні висновки:

1. Теоретичний аналіз науково-методичної літератури показав, що спеціальна витривалість веслувальників – це складна багатоконпонентна якість, рівень розвитку якої залежить від довжини змагальної дистанції, класу човна, стану, реактивності та адаптованості до фізичних навантажень серцево-судинної системи, системи зовнішнього дихання, регуляторних систем організму, енергетичного

метаболізму. У веслуванні раціональне додання другої половини дистанції та ефективне її функціональне забезпечення є одним із проблемних аспектів підготовки спортсменів, а стійкість реакцій під час її додання є одним із ключових компонентів спеціальної витривалості. Тому основним інтегральним критерієм її оцінки є здатність до підтримання рівномірності ходу човна впродовж вказаного відрізка змагальної дистанції.

2. У науково-методичній літературі доведена ефективність використання в процесі підготовки спортсменів високої кваліфікації додаткового опору диханню з метою підвищення спеціальної працездатності. При цьому, чітко не встановлені переваги різних типів респіраторних навантажень. Існують відомості про позитивний вплив інспіраторного, експіраторного чи змішаного типів навантажень, хоча основні зусилля при веслуванні відбуваються саме на видиху.

3. Показані відмінності в функціонуванні серцево-судинної системи у веслувальників та спортсменів інших циклічних видів спорту (легка атлетика, триатлон, морське багатоборство) з однаковими за потужністю та тривалістю тренувальними навантаженнями. У видах спорту, де є жорстка регламентація дихання у відповідності до фаз рухової діяльності (біомеханічний тип дихання) та існує утруднення видиху, зумовлене роботою верхніх кінцівок та опором зовнішнього середовища (опір води), зміни показників центральної гемодинаміки на дихання з опором суттєво відрізнялися від легкоатлетів, у котрих вентиляція легень не обмежується зовнішніми факторами та роботою верхніх кінцівок. У веслувальників за умов додаткового опору видиху у стані спокої та при дозованому фізичному навантаженні відбуваються односпрямовані зміни показників центральної гемодинаміки та хвильової структури серцевого ритму на відміну від опору на вдиху та повного опору вдиху та видиху. Встановлені зрушення полягали у зменшенні насосної функції серця та збільшенні потужності хвиль низької частоти у зоні барорефлекторної чутливості.

4. При додатковому повному опорі диханню та при опорі вдиху як у спокої, так і при дозованому фізичному навантаженні величиною 1 Вт·кг ваги тіла, значуще знижується хвилинний об'єм дихання ($p < 0,05$), що може приводити до гіпоксичних станів у цих умовах чи напруженню інших ланок киснево-транспортної системи. При опорі видиху легенева вентиляція підтримується на тому ж рівні, що і при вільному диханні за умов спокою, а при фізичному навантаженні – збільшується. При диханні з опором величиною 25 см вод. ст. більш ефективним для підвищення функціональних можливостей дихальних м'язів можна вважати застосування додаткового опору диханню на видиху на відміну від інших типів респіраторного тренування, котре полягало в збільшенні пікових значень швидкості та прискорення повітряного потоку як на вдиху, так і видиху.

5. За допомогою розробленої комп'ютерної програми та системи оцінки функціонального стану дихальних м'язів встановлені суттєві індивідуальні відмінності значень частоти дихання, дихального об'єму, швидкості та прискорення повітряного потоку на вдиху та видиху, отриманих під час проведення проби максимальної вентиляції легень. У веслувальників швидше відбувається вирацьовування дихальних м'язів на відміну від неспортсменів, у яких максимальні значення показників спостерігали під кінець проби.

6. Доведено, що найбільш надійними для визначення функціональних можливостей системи зовнішнього дихання веслувальників є показники, отримані при проведенні проби максимальної вентиляції легенів з додатковим опором вдиху та видиху. Найбільш інформативними з опором на вдиху виявилися такі показники: частота дихання (ЧД, $\rho=0,510$), швидкість повітряного потоку на видиху (V_{vud} , $\rho=0,605$), прискорення повітряного потоку на вдиху (A_{vd} , $\rho=0,520$) та видиху (A_{vud} , $\rho=0,548$), хвилинний об'єм дихання (ХОД, $\rho=0,376$), відношення швидкості повітряного потоку між початком і кінцем проби на вдиху ($V_{\text{vd}}\%$, $\rho=0,452$) та видиху ($V_{\text{vud}}\%$, $\rho=0,531$), відношення прискорення повітряного потоку між початком і кінцем проби на вдиху ($A_{\text{vd}}\%$, $\rho=0,512$). З опором на видиху: дихальний об'єм (ДО, $\rho=0,405$), частота дихання (ЧД, $\rho=0,410$), швидкість повітряного потоку на видиху (V_{vud} , $\rho=0,571$), прискорення повітряного потоку на вдиху (A_{vd} , $\rho=0,457$) та видиху (A_{vud} , $\rho=0,311$), хвилинний об'єм дихання (ХОД, $\rho=0,414$).

7. Дихальні вправи з додатковим опором видиху під час розминки як аеробного, так і анаеробного характеру, покращують відновлювальні процеси після виконання тренувальних навантажень. Нормалізація частоти серцевих скорочень (ЧСС) після навантаження була вірогідно кращою до рівня 50%, 75% та 25%, 50% відповідно ($p<0,05$). Використання вказаних вправ протягом відпочинку між спробами під час серійної роботи при долатті дистанції 500 м суттєво впливає на рівномірність проходження дистанції та веде до покращення стійкості реакцій протягом долаття другої її половини. Спостерігали відсутність зниження швидкості на відрізу, що відповідає 300–350 м дистанції.

8. У підготовчому періоді після застосування експериментальної методики з додатковим опором диханню на видиху встановлено покращення рівномірності ходи човна протягом другої половини дистанції 500 м на 33,3%. На дистанції 1000 м: на відрізу 0–500 м – на 38,5%, 500–1000 м – на 36,4%, по дистанції в цілому – на 41,7%. Встановлено, що збільшення потужності та витривалості дихальних м'язів відбувається у період від одного до двох тижнів по завершенню впливів, що необхідно враховувати при плануванні тренувального процесу. В передзмагальному мезоциклі доведено покращення змагального результату спортсменів експериментальної групи на дистанціях 500 та 1000 м, які застосовували додаткові позатренувальні впливи та враховували період надвідновлення дихальних м'язів. Середнє відхилення часу від найкращого становило у спортсменів експериментальної групи на дистанції 500 м на початку мезоциклу $5,22\pm 1,75$ с, у кінці – $3,97\pm 0,93$ с, тоді як контрольної групи – $7,89\pm 2,31$ с та $7,97\pm 2,61$ с відповідно. На дистанції 1000 м: експериментальна група – $11,74\pm 4,13$ с та $7,21\pm 2,23$ с, контрольна група – $16,53\pm 3,88$ с та $15,20\pm 3,91$ с.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів розглянутої проблеми, а, навпаки, розкриває нові перспективи для подальшої роботи. Перспективи подальших досліджень у даному напрямку полягають у диференціації величини опору видиху в залежності від конкретних умов тренувального процесу, розробці комплексів позатренувальних впливів з додатковим опором видиху для стимуляції процесів, котрі обумовлюють прояв спеціальної витривалості веслувальників у різних періодах підготовки.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Гречуха С. В. Аналіз показників системи зовнішнього дихання у представників видів спорту аеробної спрямованості різних спеціалізацій / С. В. Гречуха // Сучасні оздоровчо-реабілітаційні технології. – Луцьк, 2009. – № 4. – С. 73–78.

2. Особливості центральної гемодинаміки та її змін при додатковому опорі диханню у спортсменів різних видів спорту аеробної спрямованості тренувального процесу / С. В. Гречуха, О. О. Безкопильний, К. М. Мотуз, С. О. Коваленко // Слобожанський науково-спортивний вісник : [наук.-теор. журн.]. – Харків : ХДАФК, 2010. – № 2. – С. 83–86. *Особистий внесок автора полягає у проведенні досліджень, аналізі та обговоренні результатів, написанні статті.*

3. Гречуха С. В. Вплив додаткового опору повітряному потоку на параметри функціонування системи зовнішнього дихання кваліфікованих веслярів / С. В. Гречуха, О. О. Безкопильний, С. О. Коваленко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2010. – № 3. – С. 21–24. *Особистий внесок автора полягає у проведенні досліджень, участі в аналізі та обговоренні результатів, написанні статті.*

4. Коваленко С. О. Динаміка проходження кілометрової дистанції у веслуванні на байдарках та каное на чемпіонатах світу 2009-2011 років / С. О. Коваленко, С. В. Гречуха // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2011. – № 10. – С. 33–36. *Особистий внесок автора полягає у проведенні досліджень, участі в аналізі та обговоренні результатів, оформленні статті.*

5. Гречуха С. В. Застосування додаткового опору диханню на видиху для підвищення спеціальної витривалості веслувальників високої кваліфікації / С. В. Гречуха, О. В. Каленіченко, С. О. Коваленко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2012. – № 4. – С. 29–35. *Особистий внесок автора полягає у проведенні досліджень, участі в аналізі та обговоренні результатів, написанні статті.*

Опубліковані праці апробаційного характеру

6. Гречуха С. Особливості хвильової структури серцевого ритму в представників видів спорту аеробної спрямованості різних спеціалізацій / Сергій Гречуха // Молода спортивна наука України. – 2010. – Вип. 14, Т. 3. – С. 62–66.

7. Гречуха С. В. Особливості центральної гемодинаміки та її змін при додатковому опорі диханню у спортсменів різних видів спорту аеробної спрямованості / С. В. Гречуха // Олімпійський спорт і спорт для всіх : [XIV міжнар. наук. конгрес, 5–8 жов. 2010 р. : тези доп.] – К., 2010. – С. 326.

8. Гречуха С. Вплив додаткового опору диханню на функціонування серцево-судинної системи кваліфікованих веслярів / Сергій Гречуха // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2010. – № 2. – С. 260–262.

9. Гречуха С. Ефективність застосування дихальних вправ на видиху під час розминки при тренуванні на веслувальному ергометрі «Concept 2» / Сергій Гречуха // Молода спортивна наука України. – 2011. – Вип. 15, Т. 1. – С. 55–60.

Опубліковані праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

10. Автоматизована система експертної оцінки проби максимальної вентиляції легенів у спортсменів / Н. П. Вакуленко, С. В. Гречуха, С. О. Коваленко, О. О. Супруненко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – 6/2(54). – С. 33–37. *Особистий внесок автора полягає у проведенні досліджень.*

11. А. с. Комп'ютерна програма «Програма аналізу характеристик пневмограм «LVV-meter» / С. О. Коваленко, С. В. Гречуха, М. Е. Яковлев. – № 41075 ; заявл. 21.11.2011 ; опубл. 20.04.2012, Бюл. № 26. *Особистий внесок автора полягає у проведенні досліджень.*

12. Коваленко С. О. Аналіз проби максимальної вентиляції легенів при додатковому опорі диханню / С. О. Коваленко, С. В. Гречуха, Л. І. Кудій // Медична інформатика та інженерія. – 2012. – № 4. – С. 61–63. *Особистий внесок автора полягає у проведенні досліджень.*

АНОТАЦІЇ

Гречуха С. В. Удосконалення спеціальної витривалості веслувальників високої кваліфікації із застосуванням додаткового опору диханню на видиху. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання та спорту за спеціальністю 24.00.01 – олімпійський та професійний спорт. – Харківська державна академія фізичної культури, МОН України, Харків, 2013.

Дисертаційне дослідження присвячене вивченню застосування додаткового опору диханню на видиху як позатренувального засобу в підготовці веслувальників високої кваліфікації з метою підвищення їх спеціальної витривалості.

Науково обгрунтовані переваги застосування експіраторного опору диханню в процесі удосконалення спеціальної витривалості веслувальників, які полягали в односпрямованих позитивних зрушеннях у серцево-судинній та дихальній системах на відміну від інших типів респіраторних впливів.

Встановлено, що використання дихальних вправ із додатковим опором видиху під час розминки та протягом відпочинку під час виконання серійної роботи на воді прискорює час нормалізації частоти серцевих скорочень та сприяє покращенню рівномірності ходу човна упродовж додання змагальної дистанції. Показана

ефективність застосування експериментальних методик у підготовчому періоді та протягом передзмагального мезоциклу. З'ясований час надвідновлення функціонального стану веслувальників, який необхідно враховувати при плануванні додаткових позатренувальних навантажень із опором видиху.

Ключові слова: веслування, спеціальна витривалість, позатренувальні засоби, опір видиху.

Гречуха С.В. Усовершенствование специальной выносливости гребцов высокой квалификации с применением дополнительного сопротивления дыханию на выдохе. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата наук по физическому воспитанию и спорту по специальности 24.00.01 – олимпийский и профессиональный спорт. – Харьковская государственная академия физической культуры, МОН Украины, Харьков, 2013.

Диссертационное исследование посвящено изучению применения дополнительного сопротивления дыханию на выдохе как внутренировочного средства в подготовке гребцов высокой квалификации с целью повышения их специальной выносливости.

Анализ научно-методической литературы свидетельствует о том, что применение внутренировочных средств, направленных на повышение силы и выносливости дыхательных мышц, является одним из перспективных направлений повышения специальной подготовленности гребцов высокой квалификации. Причем основное внимание уделяется тренировке инспираторных дыхательных мышц, хотя основные усилия у гребцов происходят именно на выдохе.

В процессе эксперимента определяли влияние дополнительного сопротивления дыханию на вдохе, выдохе и смешанном сопротивлении на вдохе-выдохе величиной 25 см вод. ст. на функционирование сердечно-сосудистой и дыхательной систем гребцов, легкоатлетов и пловцов высокой квалификации. Научно обоснованно преимущества применения экспираторного сопротивления дыханию гребцами в процессе усовершенствования специальной выносливости, которые заключались в однонаправленных позитивных сдвигах в кардиореспираторной системе в отличие от спортсменов других специализаций и других типов респираторных влияний.

Анализ протоколов чемпионатов мира позволил установить, что одним из ключевых критериев определения уровня специальной выносливости можно считать равномерность хода лодки во время преодоления второй половины соревновательной дистанции.

Установлено, что использование дыхательных упражнений с дополнительным сопротивлением выдоха в разминке и во время отдыха при выполнении серийной работы на воде ускоряет время нормализации частоты сердечных сокращений и способствует улучшению равномерности хода лодки во время преодоления соревновательной дистанции.

Показана эффективность применения экспериментальной методики с применением дополнительного сопротивления дыханию на выдохе в подготовительном периоде. Анализ функционального состояния дыхательных

мышц позволил установить период их сверхвосстановления после экспериментальных влияний, который составил в среднем две недели. Также наблюдали улучшение равномерности хода лодки на дистанциях 500 и 1000 м. В предсоревновательном мезоцикле показана эффективность применения скорректированной экспериментальной методики. Изменения касались учёта времени прекращения внутренировочных воздействий перед соревнованиями и уменьшения концентрации дыхательных упражнений после, или вовремя применения которых, уменьшается скорость передвижения лодки. Установлено, что за отклонением соревновательного результата от наилучшего на дистанциях 200, 500 и 1000 м спортсмены, которые во время подготовки использовали дополнительные внутренировочные воздействия, улучшили свой соревновательный результат в отличие от гребцов которые использовали традиционные методики.

Основные результаты работы внедрены в тренировочный процесс квалифицированных гребцов ШВСМ и ДЮСШ по гребле г. Черкассы, а также в учебный процесс Черкасского национального университета им. Богдана Хмельницкого.

Ключевые слова: гребля, специальная выносливость, внутренировочные средства, сопротивление выдоха.

Grechuha S.V. Improving the Special Endurance of Highly Qualified Rowers Applying Additional Resistance to Respiration on Exhale. – As a manuscript.

Thesis applying for the degree of Science Candidate in Physical Education and Sport in Speciality 24.00.01 – Olympic and Professional Sport. – Kharkiv State Academy of Physical Culture, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2013.

The thesis deals with the study of applying additional resistance to respiration on exhale as an extra training means in training highly qualified rowers with the aim of increasing their special endurance.

The advantages of applying expiratory resistance to respiration while improving special endurance of rowers were scientifically substantiated consisting in unidirectional positive changes in cardio-vascular and respiratory systems compared with other types of respiratory influences.

The application of respiratory exercises with additional resistance to exhale while warming up and having a rest performing a set of work on water was found to accelerate the time for normalizing the frequency of heart rate and to provide the improvement of boat motion uniformity while covering contest distance. The application of experimental methods in preparing period and during pre-training mesocycle was found to be efficient. The time for super-restoration of rowers' functional state was defined and should be considered while planning additional extra training loading with the resistance to exhale.

Key words: rowing, special endurance, subsidiary means, resistance to respiration.