

## МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТХЕКВОНДО

Михалюк Е.Л., Сыволап В.В., Ткалич И.В.,  
Чечель Н.М.

Запорожский государственный медицинский  
университет

**Аннотация.** В статье изучено влияние спортивной квалификации и пола на показатели центральной гемодинамики и физической работоспособности у спортсменов высокого класса, занимающихся тхеквондо. Выявлено преобладание показателей относительной величины физической работоспособности у тхеквондисток квалификации 1 разряд-КМС. Тхеквондо по характеру мышечной деятельности и трехраундовому соревновательному поединку весьма близко к боксу. Целесообразно в тренировочном процессе увеличить объем нагрузки, направленный на развитие качества выносливости.

**Ключевые слова:** тхеквондо, мужчины, женщины, центральная гемодинамика, физическая работоспособность.

**Анотація.** Михалюк Є.Л., Сыволап В.В., Ткалич І.В., Чечель Н.М. Медико-біологічні аспекти тхеквондо. У статті вивчено вплив спортивної кваліфікації та статі на показники центральної гемодинаміки та фізичної працездатності у спортсменів високого класу, що займаються тхеквондо. Виявлено переважання показників відносної величини фізичної працездатності у тхеквондисток кваліфікації 1 розряд-КМС. Тхеквондо за характером м'язової діяльності й трьохраундовому змагальному двобою досить близько до боксу. Доцільно в тренувальному процесі збільшити обсяг навантаження, що спрямований на розвиток якості витривалості.

**Ключові слова:** тхеквондо, чоловіки, жінки, центральна гемодинаміка, фізична працездатність.

**Annotation.** Mikhaluk E.L., Sivolap V.V., Tkachik I.V., Chechel N.M. Medical and biological aspect of taekwondo. Influence sports qualification and gender on the central hemodynamics and physical capacity for work was study in the sportsman, who was occupied with taekwondo. Woman, who have qualification 1-KMS, of taekwondo outdo by physical capacity for work, than man accordingly qualification. Taekwondo on character of muscle performance and three-round to a competitive duel it is rather close to isolation ward. Expediently in training process to increase volume of a load, directional by development of quality of persistence.

**Key words:** taekwondo, males, females, central hemodynamics, physical capacity for work.

### Введение.

Уровень теоретической и практической подготовленности тренера сегодня не может ограничиваться исключительно педагогическими знаниями, тем более, что объектом его деятельности является человек в своем сложном взаимоотношении со средой. Теория спортивной тренировки должна базироваться на знании законов физиологии, теории и методики физического воспитания и спорта, которые, как и другие человеческие знания, подвержены эволюции. Назревшие коренные преобразования теории и методики спортивной тренировки на основе последних достижений в биологии, биохимии, физиологии, медицине – один из реальных путей достижения нашими спортсменами лидерства на спортивных аренах [2].

С получением тхеквондо олимпийской прописки [5,8,11 и др.], определена приоритетность этого вида восточных единоборств и, соответственно, возникают вопросы подготовки спортсменов международного класса, способных завоевать не только олимпийские лицензии [5].

Слабое научно-методическое обеспечение учебно-тренировочного процесса во многом сдерживает развитие тхеквондо в Украине.  
© Михалюк Е.Л., Сыволап В.В., Ткалич И.В., Чечель Н.М., 2009

живает прогресс спортивных достижений тхеквондисток [5,7,11].

На данный момент, одной из важных научно-методических задач является обоснование наиболее эффективных средств и методов развития двигательных способностей в многолетнем тренировочном цикле тхеквондисток и естественно, вопросов медико-биологического обеспечения и комплексного контроля за тренировочной и соревновательной деятельностью.

Если принять во внимание, что за один соревновательный день тхеквондисту иногда приходится участвовать в 6-7-ми боях, то становятся понятными и требования, предъявляемые к уровню его кондиционных способностей, и, прежде всего к скоростно-силовой подготовке, специальной выносливости, гибкости и т.д. [3,4,11,12 и др.].

Во время трехраундового поединка тхеквондист расходует энергетические внутриклеточные запасы фосфорсодержащих веществ и каждый следующий раунд начинает в состоянии недовосстановления, а к концу боя работает больше в аэробно-анаэробном режиме. Во время поединка постепенно возрастает роль аэробного энергообеспечения работающих органов. Незначительное увеличение потребления кислорода от второго к третьему раунду дает основание предполагать, что наращивание интенсивности окислительных реакций в основном приходится на первые два раунда. Вероятно во втором и, безусловно, в третьем раунде потребление кислорода относительно стабилизируется. Чем выше уровень утилизации кислорода в конце поединка, тем большая по мощности работа может быть выполнена. Поэтому совершенствование систем кислородного обеспечения организма тхеквондиста является одним из условий повышения его работоспособности и решения “проблемы третьего раунда” [1,8].

Тхеквондо – ациклический вид спорта, при котором тренировочная работа осуществляется преимущественно в анаэробной и анаэробно-аэробной зонах [8]. Несмотря на это спортсменам, наряду с подготовкой организма к работе в анаэробных условиях необходима тренировка, обеспечивающая развитие аэробных возможностей организма [1], что возможно проконтролировать благодаря определению показателей физической работоспособности с помощью субмаксимального теста  $PWC_{170}$ .

По данным В.И.Павловой с соавт. [8], величины МПК у тхеквондистов были такими же, как и у представителей видов спорта, предъявляющих значительные требования к аэробному энергообеспечению.

Проблема гендерных различий в спорте освещена во многих научных статьях и монографиях. Авторами утверждается, что достоверная разница в пользу лиц мужского пола установлена в отношении соматических признаков, функциональных возможностей и показателей физических качеств. Однако данные о различиях среди показателей центральной гемодинамики и физической работоспо-

собности мужчин и женщин, занимающихся тхеквондо, в доступной литературе отсутствуют.

В спортивно-медицинской литературе мы также не обнаружили работ, в которых бы исследовались показатели центральной гемодинамики и физической работоспособности у тхеквондисток.

Работа выполнена согласно плану НИР кафедры физической реабилитации с курсом физического воспитания Запорожского государственного медицинского университета.

#### **Цель, задачи работы, материал и методы.**

*Цель работы* – дать морфофункциональную характеристику представителей тхеквондо, выявить особенности центральной гемодинамики и физической работоспособности в зависимости от спортивной квалификации, а также гендерные различия среди изучаемых показателей.

*Материалы и методы исследования.* В начале подготовительного периода проведено комплексное обследование, включающее определение антропометрических показателей, центральной гемодинамики и физической работоспособности у 70-ти тхеквондистов. Из них 37 мужчин (квалификации 1 разряд-КМС, 21 человек и 16 спортсменов уровня МС-МСМК) и 33 женщины (квалификации 1 разряд-КМС, 27 человек и 6 спортсменок уровня МС-МСМК).

У тхеквондистов квалификации 1 разряд-КМС средний возраст составил  $16,1 \pm 0,5$  лет, стаж занятий –  $6,2 \pm 0,5$  лет. У тхеквондистов уровня МС-МСМК средний возраст –  $22,4 \pm 0,7$  лет, стаж занятий  $8,6 \pm 0,5$  лет. Средний возраст тхеквондисток квалификации 1 разряд-КМС составил  $15,8 \pm 0,4$  лет, стаж занятий –  $5,1 \pm 0,4$  лет, а у имеющих уровень МС-МСМК, соответственно  $21,0 \pm 1,8$  лет и  $6,3 \pm 0,7$  лет.

Центральную гемодинамику изучали методом автоматизированной тетраполярной реографии по W.Kubiček et al. (1970) в модификации Ю.Т.Пушкаря с соавт. (1970). Рассчитывали ударный и минутный объемы крови (УО, МОК), ударный и сердечный индексы (УИ, СИ), общее и удельное периферическое сопротивление сосудов (ОПСС, УПС).

Определение физической работоспособности осуществляли по общепринятой методике на велоэргометре с использованием субмаксимального теста  $PWC_{170}$  [10] и расчетом относительной величины физической работоспособности, т.е.  $PWC_{170/кг}$ .

Индекс функционального состояния (ИФС) рассчитывали по формуле, предложенной и запатентованной нами [9], где учитывалась относительная величина физической работоспособности, индекс Робинсона в состоянии покоя, после II-ой физической нагрузки на велоэргометре и на 5-ой минуте восстановительного периода. Если ИФС составляет или превышает 12,0 отн. ед., то состояние оценивается как высокое, если в пределах 10,0-11,9, то выше среднего, 8,0-9,9 – среднее, 6,0-7,9 – ниже среднего, 5,9 и менее – низкое.

Полученный цифровой материал обрабатывали статистически с применением критерия Стью-

дента. Все данные представлены как  $M \pm m$ , статистически значимыми считали отличия при  $p < 0,05$ .

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

Тхеквондисты квалификации 1 разряд-КМС имели длину тела  $169,8 \pm 2,2$  см, массу –  $56,6 \pm 2,2$  кг. У тхеквондистов уровня МС-МСМК антропометрические показатели составили, соответственно  $180,1 \pm 2,1$  см и  $73,1 \pm 3,8$  кг. Длина тела тхеквондисток квалификации 1 разряд-КМС составила  $165,1 \pm 1,5$  см, масса тела –  $54,3 \pm 1,7$  кг, а у спортсменок уровня МС-МСМК, соответственно  $165,7 \pm 1,9$  см и  $57,0 \pm 4,3$  кг.

С целью выяснения влияния спортивной квалификации на изучаемые показатели мы провели сравнение данных полученных у 21-го тхеквондиста квалификации 1 разряд-КМС с 16-ю тхеквондистами уровня МС-МСМК. Так, у спортсменов квалификации 1 разряд-КМС по сравнению с МС-МСМК был достоверно меньше возраст ( $p < 0,0001$ ), стаж занятий ( $p < 0,002$ ), длина и масса тела ( $p < 0,003$ ), но больше ЧСС в состоянии покоя, соответственно  $64,9 \pm 2,1$  и  $53,7 \pm 1,9$  уд/мин ( $p < 0,0008$ ), и величина СИ, соответственно  $2,906 \pm 0,087$  и  $2,615 \pm 0,078$  л/мин/м<sup>2</sup> ( $p < 0,03$ ). Полученные результаты СИ соответствуют эукинетическому, у спортсменов квалификации 1 разряд-КМС и гипокинетическому типу кровообращения (ТК), у тхеквондистов уровня МС-МСМК. Остальные показатели не имели достоверных различий. Примечательно, что отсутствовали различия среди показателей относительной величины  $PWC_{170}$ , которые находились на относительно низком уровне, соответственно  $17,15 \pm 0,61$  и  $18,75 \pm 0,54$  кгм/мин/кг. Что касается показателя ИФС, то его величина составила соответственно  $6,508 \pm 0,270$  и  $6,974 \pm 0,348$  отн.ед., что соответствовало оценке “ниже средней”.

Подобные сравнения изучаемых показателей были проведены нами среди 27-ми тхеквондисток квалификации 1 разряд-КМС и 6-ти тхеквондисток уровня МС-МСМК. Так, тхеквондистки квалификации 1 разряд-КМС по сравнению со спортсменками уровня МС-МСМК были достоверно моложе, соответственно  $15,7 \pm 0,4$  и  $21,0 \pm 1,8$  лет ( $p < 0,0002$ ), среди величин длины и массы тела достоверных различий не обнаружено. У спортсменок квалификации 1 разряд-КМС величина ЧСС составила  $64,7 \pm 2,3$  уд/мин и достоверно не отличалась от величин, полученных у тхеквондисток уровня МС-МСМК, у которых она была  $58,7 \pm 3,1$  уд/мин.

Интегральный показатель центральной гемодинамики – СИ у тхеквондисток уровня МС-МСМК составил в среднем  $2,661 \pm 0,226$  л/мин/м<sup>2</sup>, что согласно классификации Р.Г.Оганова с соавт. [6], соответствует гипокинетическому ТК, который является наиболее выгодным и формируется под воздействием многолетних занятий спортом (стаж занятий у них составил в среднем  $6,3 \pm 0,8$  лет). У спортсменок квалификации 1 разряд-КМС величина СИ в среднем составила  $2,928 \pm 0,121$  л/мин/м<sup>2</sup>, что соответствует эукинетическому ТК.

Величина относительного значения показателя  $PWC_{170}$  у спортсменок уровня МС-МСМК превосходила эту величину у спортсменок квалификации 1 разряд-КМС, соответственно  $18,62 \pm 0,66$  и  $15,02 \pm 1,13$  кгм/мин/кг, однако эти различия носили не достоверный характер.

Индекс функционального состояния у более квалифицированных спортсменок в среднем соответствовал оценке “ниже средней” ( $7,012 \pm 0,210$ ), тогда как у тхеквондисток квалификации 1 разряд-КМС находился на “низком” уровне –  $5,646 \pm 0,578$  отн.ед.

Учитывая всевозрастающий интерес к вопросу гендерных различий в спорте, мы изучили показатели центральной гемодинамики и физической работоспособности у мужчин и женщин, занимающихся тхеквондо. С этой целью мы сравнивали величины, полученные у 21-го тхеквондиста и 27-ми тхеквондисток квалификации 1 разряд-КМС, а также 16-ти тхеквондистов с 6-ю тхеквондистками уровня МС-МСМК.

Результаты гендерного сравнения тхеквондистов квалификации 1 разряд-КМС свидетельствуют об отсутствии достоверных различий по возрасту, стажу занятий, длине и массе тела. Среди показателей центральной гемодинамики величина СИ не имела статистически значимых отличий и соответствовала эукинетическому ТК. Определенный интерес вызывают данные физической работоспособности. Величина  $PWC_{170/кг}$  была больше у тхеквондисток, соответственно  $17,15 \pm 0,61$  и  $15,02 \pm 0,75$  кгм/мин/кг ( $p < 0,05$ ). Гендерных значений ИФС у спортсменов данной квалификации не обнаружено.

Аналогичные гендерные сравнения у спортсменов уровня МС-МСМК свидетельствуют о том, что тхеквондисты не отличались по возрасту, ЧСС,  $PWC_{170/кг}$  ИФС. У мужчин был достоверно больше стаж занятий тхеквондо, длина и масса тела. Средние величины СИ соответствовали гипокинетическому ТК и практически не отличались среди спортсменов.

#### **Выводы.**

1. Тхеквондисты уровня МС-МСМК отличаются от спортсменов квалификации 1 разряд-КМС большими величинами возраста, стажа занятий, длины и массы тела, у них меньше ЧСС и сердечный индекс соответствует гипокинетическому ТК.

2. Тхеквондистки уровня МС-МСМК старше, имеют больший стаж занятий, тенденцию к снижению ЧСС, сердечный индекс, соответствующий гипокинетическому ТК и большие величины  $PWC_{170/кг}$ , чем спортсменки квалификации 1 разряд-КМС.

3. Тхеквондисты уровня МС-МСМК не имеют гендерных отличий показателей центральной гемодинамики и физической работоспособности. Тхеквондистки квалификации 1 разряд-КМС имеют достоверно большие значения величины  $PWC_{170/кг}$ , чем мужчины аналогичной квалификации.

4. Учитывая тот факт, что тхеквондо по характеру мышечной деятельности и трехраундовому

соревновательному поединку весьма близко к боксу, с присущей ему “проблемой третьего раунда”, считаем целесообразным в тренировочном процессе увеличить объем нагрузки, направленный на развитие качества выносливости.

*Перспективы дальнейших исследований* связаны с последующим изучением влияния тренировочных нагрузок на состояние не только центральной гемодинамики и физической работоспособности, но и на вариабельность сердечного ритма, церебральную гемодинамику, биохимические показатели у тхеквондистов различной спортивной квалификации и пола.

#### Литература

1. Волков В.Н. Теоретические основы и прикладные аспекты управления состоянием тренированности в спорте. – Челябинск: Факел. -2000. -252 с.
2. Волков Н.И. Закономерности биохимической адаптации в процессе спортивной тренировки./Учебное пособие для слушателей Высшей школы тренеров ГЦОЛИФКа /Н.И.Волков. –М., 1986. -63 с.
3. Лукіна О. Оцінка взаємозв'язку та взаємодії показників загальної та спеціальної підготовленості юних тхеквондистів //Спортивний вісник Придніпров'я, 2008. -№3-4. –С.183-187.
4. Лукіна О., Горбенко В. Визначення та аналіз факторної структури специфічної рухової підготовленості юних тхеквондистів// Спортивний вісник Придніпров'я, 2005. -№3. –С.84-87.
5. Новикова О. Ефективність спеціальних рухових завдань з розвитку спеціальних рухових здібностей юних тхеквондистів //Спортивний вісник Придніпров'я, 2004. -№5. –С.63-67.
6. Оганов Р.Г., Бритов А.Н., Гундаров И.А. и др. Дифференцированный подход к разработке физиологических нормативов и его значение для профилактической кардиологии // Кардиология. -1984. -№4. –С.52-56.
7. Павлов С.В. Методика оценки физической подготовленности тхеквондистов в соревновательных поединках //Теория и практика физической культуры, 2003. -№7. –С.15-17.
8. Павлова В.И., Терзи М.С., Сигал М.С. Соотношение объема аэробной и анаэробной тренировочной нагрузки в соответствии со спецификой энергетических аспектов работоспособности в ациклических видах спорта (на примере тхеквондо) //Теория и практика физической культуры, 2002. -№10. –С.53-54.
9. Патент на корисну модель №36013 Спосіб оцінки функціонального стану організму осіб, що займаються фізичною культурою та спортом /МПК(2006) А61В5/00. Михалюк Є.Л., Сиволап В.В., Ткаліч І.В. 10.10.2008. Бюл. №19.
10. Тестирование в спортивной медицине /В.Л.Карпман, З.Б.Белоцерковский, И.В.Гудков. –М.: ФИС, 1988. -208 с.
11. Эпов О.Г. Тхеквондо: проблемы становления. //Теория и практика физической культуры, 1999. -№2. –С.43-44.
12. Юй Шань. Индивидуализация процесса подготовки квалифицированных тхеквондистов на основе использования современных средств контроля// Слобожанський науково-спортивний вісник, 2008. -№1-2. –С.33-36.

Поступила в редакцию 12.05.2009г.  
mikhalyuk@zsmu.zp.ua