

зв'язково-м'язового апарату (м'язового корсета), який відповідає за правильне формування скелета, підтримку внутрішніх органів в природному положенні і профілактику подальшого прогресу деформації в пошкодженному сегменті хребта. В.В. Гориневська і Е. Ф. Древінг запропонували серії фізичних вправ в різні періоди ФР із застосуванням переходу від простого до складного, дозованим навантаженням (від дистального до проксимального відділу), збільшенням кількості повторень і початкових положень, з розвитком гнучкості і тренуванням м'язів спини. Розробили комплекси спеціальних вправ, сприяючих відновленню статокінетичних рефлексів, тренуванню вестибулярного апарату, поліпшенню рухливості хребта і адаптації його до вертикальних навантажень. К. Жебурі (2006) пропонує застосовувати в комплексах лікувальної гімнастики загально розвиваючі фізичні вправи для усіх м'язових груп, на увагу, статичні і динамічні дихальні вправи, з акцентом на спеціальні дихальні і синергетичні вправи статичного і динамічного характеру з опором рук фахівця ЛФК [2, с. 80]. Початкові положення при виконанні вправ - лежачи на спині, лежачи на животі, колінно-ліктьове, колінно-долонне, додавалося початкове положення, стоячи на колінах. Існує думка, що вступ в зміст лікувальної гімнастики дихальних вправ, виявляє високу оздоровчу дію, оскільки спрямоване тренування сили і витривалості дихальної мускулатури викликає приріст фізичної працездатності. Але, недоліком цієї методики є відсутність раціонального розподілу фізичних вправ спеціального характеру в етапах реабілітації і надмірна увага до дихальних вправ. Опір, що створюється руками інструктора-методиста по ЛФК, не подається точному дозуванню, а в положенні стоячи, призводить до нестабільності в поперековому відділі.

В комплексах лікувальної гімнастики застосовують фізичні вправи, спрямовані на виховання правильної постави і зміцнення м'язів тулуба, включаючи предмети (гімнастична палиця, м'яч).

У практиці лікувальної гімнастики фізичні вправи спеціального характеру, можна розділити на групи:

а) спеціальні вправи, спрямовані на підвищення силової витривалості окремих м'язових груп, переважно в статичному режимі (підтримка оптимальної пози).

б) фізичні вправи, спрямовані на тренування координації руху і здатності орієнтації в просторі.

У заняттях лікувальною гімнастикою, використання фізичних вправ спеціального характеру сприяє відновленню збереження стійкості в займаних початкових положеннях, зменшенню скелетно-м'язових проявів (дисбаланс, спритність, координація) і збільшення силової витривалості при виконанні рухових діяч. Для ефективного їх виконання, м'язи мають бути підготовлені. З цією метою у фізичній реабілітації застосовують масаж.

ВИСНОВКИ. Проаналізувавши сучасні підходи до застосування фізичної реабілітації у підлітків 10-14 років з компресійними переломами хребта у лікарняному періоді, нами було виявлено, що фізична реабілітація сьогодення при переломах хребта має істотні відмінності від методик попередніх років: період дотримання постільного режиму коротший (5-7 днів); більш ранні терміни переведення у вертикальне положення; вибірково використовується функціональне тестування і тренування м'язів, що відповідають за збереження пози, балансу і координації; програми фізичної реабілітації розробляються індивідуально, залежно від функціонального порушення внаслідок КПХ, включають велику кількість елементів оздоровчо-реабілітаційної фізичної культури; акцент робиться на виконання спеціальних вправ, спрямованих на зниження м'язового дисбалансу і формування стійкої постуральної навички.

ЛІТЕРАТУРА

- 1.Базилевская З. В. Структура летальности при повреждениях позвоночника и спинного мозга / З. В. Базилевская, Л. Л. Головных, Т. А. Киркинская // Журн. вопр. нейрохирургии. – 2010. – Вып.6. – С. 37-41.
- 2.Жеббури К. Комплексная физическая реабилитация детей при компрессионных переломах позвоночника, находящих на функциональном методе лечения / К. Жеббури. – Харьков, 2006. – С. 106.
- 3.Метальников А. И. Реабилитация детей с компрессионными переломами тел позвонков на фоне остеопенического синдрома: автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.27 / А. И. Метальников. – М., 2008. – 26с.
- 4.Основы травматологии. [Гориневская В. В., Древінг Е. Ф.] ; под ред. В. В. Гориневской. – [2-е изд.] – М : Медгиз, 1938. – 67 с.
- 5.Dreeben-Irimia O. Introduction To Physical Therapy For Physical Therapist Assistants / O. Dreeben-Irimia. – London, 2011. – 276 p.
6. Erickson Mia L. Physical Therapy Documentation: From Examination to Outcome / Mia L. Erickson. – N.-Y., 2008. – 190 p.
- 7.Kisner C. Therapeutic Exercise. Foundations and Techniques / C. Kisner. – Philadelphia, 2007. – 205 p.

УДК: 612.13+796.0,15.6]:796.8

Михалюк Е.Л.

Запорожский государственный медицинский университет

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЕГЕТАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ И ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЕДИНОБОРЦЕВ

В настоящее время продолжает оставаться отстающим раздел медико-биологического обеспечения представителей единоборств высокого класса. В предлагаемой статье предпринята попытка, на основании относительно большого контингента спортсменов, осуществить сравнительный анализ интегральных показателей автономной нервной системы, центральной гемодинамики и физической работоспособности между тхэквондистами и боксерами высокого класса. Результаты сравнения свидетельствуют о том, что идентичный тренировочный процесс с развитием аналогичных физических качеств у представителей данных видов единоборств одинаково влияет на их функциональное состояние. Корреляционный анализ показал главную

взаимосвязь, согласно которой у тхэквондистов уровня МСМК увеличение $PWC_{170/kg}$ сопровождается снижением СИ до величин, соответствующих гипокинетическому ТК, а у спортсменов уровня МС и КМС-I разряд – снижение индекса напряжения регуляторных систем – уменьшением сердечного индекса. У боксеров уровня МС и КМС-I разряд превалирование парасимпатического звена АНС сопровождается снижением СИ до величин, соответствующих экономически выгодному гипокинетическому ТК.

Ключевые слова: тхэквондо, бокс, вариабельность сердечного ритма, центральная гемодинамика, физическая работоспособность, корреляция.

Михалюк Е.Л. Порівняльний аналіз вегетативного забезпечення центральної гемодинаміки та фізичної працездатності єдиноборців. В даний час продовжує залишатися відстаючим розділ медико-біологічного забезпечення представників єдиноборств високого класу. У пропонуваній статті зроблена спроба, на підставі відносно великого контингенту спортсменів, здійснити порівняльний аналіз інтегральних показників автономної нервової системи, центральної гемодинаміки і фізичної працездатності між тхеквондистами та боксерами високого класу. Результати порівняння свідчать про те, що ідентичний тренувальний процес з розвитком аналогічних фізичних якостей у представників даних видів єдиноборств однаково впливає на їх функціональний стан. Кореляційний аналіз показав головний взаємозв'язок, згідно з яким у тхеквондистів рівня МСМК збільшення $PWC_{170/kg}$ супроводжується зниженням СИ до величин, відповідних гіпокінетичному ТК, а у спортсменів рівня МС і КМС-I розряд – зниження індексу ІН – зменшенням СИ. У боксерів рівня МС і КМС-I розряд превалювання парасимпатичної ланки АНС супроводжується зниженням СИ до величин, відповідних економічно вигідному гіпокінетичному ТК.

Ключові слова: тхеквондо, бокс, варіабельність серцевого ритму, центральна гемодинаміка, фізична працездатність, кореляція.

E.L. Mikhalyuk Comparative analysis vegetative support of central hemodynamics and physical performance edinobortcev. That the physical ability of an athlete to a large extent determined by the activity of the circulatory system, the level of functioning of which depends on the success of the reactions of adaptation to physical stress. Estimation of the cardiovascular and autonomic nervous system (ANS), in conjunction with the physical performance to determine current functional state of an athlete. At the present time continues to be lagging section biomedical support of representatives of martial arts high-end. In this article an attempt, based on a relatively large contingent of athletes, carry out a comparative analysis of integrated indicators of the autonomic nervous system, central hemodynamics and physical performance between taekwondo and high-class boxers. The comparison results show that the training process is identical with the development of similar physical qualities of the representatives of these martial arts are equally affect their functional status. Correlation analysis showed the main relationship, according to which at the level of world-class athlete thetkvondistov increase $PWC_{170/kg}$ followed by a decrease in SI to values corresponding gipokineticheskому ТК and MS-level athletes and CMS-I level - reduction of the index of regulatory systems tension - decrease in cardiac index. Boxers MS level and CMS-I rank prevalence parasympathetic ANS is accompanied by a decrease in SI to values corresponding to a cost-effective gipokineticheskому ТК. The data comparison between the integral indicators thekvondistami boxers and a qualification indicates that the training process is identical or similar physical developed at the same time, the same effect on their functional status.

Key words: taekwondo, boxing, heart rate variability, central hemodynamics, physical performance, correlation.

Известно, что физические возможности организма спортсмена в значительной степени определяются деятельностью системы кровообращения, от уровня функционирования которой зависит успешность развития реакций адаптации организма к физическим нагрузкам. Оценка показателей сердечно-сосудистой и автономной нервной системы (АНС), совместно с физической работоспособностью позволяет определить текущее функциональное состояние организма спортсмена. Тхэквондо – ациклический вид спорта, в котором тренировочная работа осуществляется преимущественно в анаэробной и анаэробно-аэробной зоне с относительно высокой мощностью и кратковременностью выполняемых движений [2, 14]. За один день соревнования тхэквондисту иногда приходится участвовать в 6-7-ми поединках, поэтому становятся понятными требования, предъявляемые к уровню его скоростно-силовой подготовки, специальной выносливости [15]. В то же время спортсменам, наряду с подготовкой организма к работе в анаэробных условиях, необходимы тренировки, которые обеспечивают развитие аэробных возможностей организма [1]. В пользу этого утверждения свидетельствуют данные В.И. Павловой с соавт. [8], которая у тхэквондистов получила величины максимального потребления кислорода (МПК), такие же, как и у представителей видов спорта, которые предъявляют значительные требования к аэробному энергоснабжению. E. Bouhler et al. [17] считает, что аэробная выносливость, совместно с анаэробной производительностью, должна быть включена для оценки функционального состояния тхэквондистов. Кроме этого, для оценки функционального состояния тхэквондистов в предсоревновательный период Юй Шань [15] рекомендует применять вариационную пульсометрию с анализом индекса Р.М. Баевского. Современному боксу присуща ациклическая работа переменной мощности (во время боя мощность может соответствовать субмаксимальной) с развитием качеств ловкости, быстроты и силы. Кроме того, такие черты как растущая плотность боевых действий, агрессивная форма ведения боя, сохранение высокого темпа на протяжении всего боя и даже его повышение в последнем раунде. Указанные факторы предъявляют высокие требования к развитию силовых, скоростно-силовых качеств, а также выносливости боксера [5]. Для боксеров характерны относительно высокие цифры МПК, в частности у спортсменов с массой тела 48-71 кг МПК соответствует 61,3 мл/мин/кг, а более 71 кг – 57,2 мл/мин/кг [7]. В настоящее время продолжает оставаться отстающим раздел медико-биологического обеспечения профессиональной деятельности боксеров, на что некоторые авторы предлагают обратить пристальное внимание специалистам

спортивной медицины. Направленность тренировочного процесса существенно влияет на все системы организма спортсмена, но наибольшие изменения наблюдаются в тех системах и органах, которые вносят значительный вклад в достижение конечного результата. Специфическое развитие необходимых физических качеств является главным и определяющим фактором в организации функции аппарата кровообращения [6]. Для спортсменов, развивающих скоростно-силовые качества и выносливость, характерно значительное превышение показателей общей мощности спектра, которые превышают показатели нормы за счет мощности в диапазоне высоких частот, что связано, вероятно, с большим объемом динамических нагрузок [4].

Имеющиеся сообщения о вариабельности сердечного ритма (BCP) пока еще не дают полного представления о сути проблемы. И все же использование статистического анализа BCP для оценки функционального состояния боксеров обусловлено высокой чувствительностью данного метода [11]. Все это позволяет оценивать текущее состояние подготовленности боксера и вносить необходимые коррективы в процесс тренировки, правильно дозировать нагрузку [3]. У мастеров спорта по боксу была обнаружена увеличенная мощность церебральных эрготропных механизмов регуляции и вегетативного тонуса, свидетельствующая о повышенном психоэмоциональном напряжении и централизации управления сердечным ритмом [12]. Согласно данным А. Яценко [16], у боксеров высокой квалификации обнаружены довольно высокие величины показателя ударного объема крови и соответственно сердечного индекса.

Нами в данной работе представлены результаты сравнения интегральных показателей функционального состояния у представителей видов спорта, тренировочные и соревновательные процессы которых сопровождаются ударами в голову. Кроме этого соревновательный бой как и спарринги в тхэквондо и боксе имеют очень близкую формулу, в тхэквондо это 3 раунда по 2 мин, а в боксе 3 раунда по 3 мин. с перерывами, продолжающимися по одной минуте. Таким образом, обзор литературы, посвященный изучению параметров физической работоспособности, BCP и центральной гемодинамики, показал, что исследования, которые проводились у тхэквондистов и боксеров, немногочисленны. В большинстве работ не учитывается период, характер тренировочной работы, а относительно низкая квалификация спортсменов, немногочисленные случайные выборки, наличие различной аппаратуры, методики и классификации, затрудняют интерпретацию полученных данных.

Цель работы. На основании полученных данных исследования провести сравнительный анализ вегетативного обеспечения центральной гемодинамики и физической работоспособности высококвалифицированных тхэквондистов и боксеров.

Материалы и методы. Обследовано 223 спортсмена высокого класса, из них 96 тхэквондистов (14 мастеров спорта международного класса (МСМК), 25 мастеров спорта (МС), 57 кандидатов в мастера спорта и спортсменов 1 разряда (КМС-1 разряд) и 127 боксеров (11 – МСМК, 26 – МС, 90 – КМС-1 разряд). Для анализа вегетативной регуляции сердечной деятельности использовали временные и частотные математические методы анализа BCP. Центральную гемодинамику изучали методом автоматизированной тетраполярной реографии по W. Kubicek et al. [16] в модификации Ю.Т. Пушкаря с соавт. [10]. Определение физической работоспособности осуществляли по общепринятой методике на велоэргометре с использованием субмаксимальной теста PWC₁₇₀ [13] и расчетом относительной величины физической работоспособности, то есть PWC_{170/кг}. Индекс функционального состояния (ИФС) рассчитывали по формуле, предложенной и запатентованной нами [9].

Результаты исследования. Средний возраст тхэквондистов уровня МСМК (n=14) составил 20,9±1,14 лет, стаж занятий тхэквондо – 11,7±0,71 лет, длина тела – 180,5±1,84 см, масса тела – 77,9±2,46 кг. Группу сравнения им составили 11 боксеров, аналогичного уровня мастерства, средний возраст которых составил 23,7±1,85 лет, стаж занятий боксом – 10,6±1,85 лет, длина и масса тела составляла, соответственно 173,7±2,04 см, и 64,9±3,22 кг, то есть у боксеров эти показатели были достоверно меньше. Результаты сравнения временных показателей BCP у тхэквондистов и боксеров демонстрируют следующее. У тхэквондистов уровня МСМК была статистически больше чем у боксеров величина Mo (с), которая указывает на доминирующий уровень функционирования синусового узла и вариационный размах (Д) – показатель деятельности парасимпатической нервной системы. Кроме того, у первых была статистически меньше величина AMo, которая отражает степень мобилизующего влияния симпатического отдела, а также ВПР, ПАПР и др. Полученные данные свидетельствуют об уменьшении централизации в управлении ритмом сердца, снижении симпатической активности и повышении парасимпатических влияний у тхэквондистов. Это находит подтверждение и при сравнении средних величин ЧСС, которая составила 49,0±1,16 уд/мин против 55,6±2,16 уд/мин у боксеров (p<0,05). Среди частотных показателей BCP между сопоставимыми группами спортсменов достоверных различий не выявлено. Таким образом, временные показатели BCP демонстрируют преобладание парасимпатического звена АНС у тхэквондистов уровня МСМК по сравнению с боксерами аналогичного уровня мастерства. Со стороны центральной гемодинамики нами не были выявлены достоверные различия за исключением показателя УИ, который был меньше у боксеров. Важно отметить, что у тхэквондистов показатель СИ составил 2,474±0,04 против 2,538±0,11л/мин/м² у боксеров (p<0,05), что соответствует гипокинетическому ТК. Подтверждением этому свидетельствуют данные соотношения ТК в исследуемых группах сравнения. Так, у тхэквондистов уровня МСМК это соотношение составило 85,7%:14,3%:0%, а у боксеров аналогичного уровня мастерства – 81,8%:18,2%:0%, соответственно гипо-, зу- и гиперкинетический ТК, то есть в обеих группах преобладает экономически выгодный гипокинетический ТК и отсутствуют спортсмены с гиперкинетическим ТК. В то же время Е.А.Двурекова [2] считает, что у тхэквондистов с гиперкинетическим ТК сердечно-сосудистая система, работая в напряженном режиме лучше адаптирована к нагрузкам анаэробного характера. При выполнении физической нагрузки (приседания в быстром темпе в течение 1,5 минут) увеличение минутного объема крови достигается у них за счет одновременного увеличения УО и ЧСС, и такой механизм является оптимальным при интенсивных нагрузках анаэробной направленности, однако процесс восстановления является замедленным.

Сравнение данных физической работоспособности и ИФС показало отсутствие достоверных различий у исследуемых спортсменов ($18,76 \pm 0,90$ против $20,13 \pm 0,29$ кгм/мин/кг, $p > 0,05$), а также $7,032 \pm 0,67$ против $8,058 \pm 0,59$ отн ($p > 0,05$), соответственно. При этом согласно нашей классификации величина ИФС у тхэквондистов соответствовала оценке “ниже средней”, а у боксеров – “средней”. Проведенный корреляционный анализ между интегральными показателями показал наличие отрицательной взаимосвязи у тхэквондистов между $PWC_{170/кг}$ и СИ ($r = -0,78$, $p < 0,05$), а также между ИФС и СИ ($r = -0,80$, $p < 0,05$). У боксеров зафиксирована положительная взаимосвязь между ИН и индексом LF/HF ($r = 0,35$, $p < 0,05$). Представленные взаимосвязи свидетельствуют, что у тхэквондистов уровня МСМК увеличение физической работоспособности и ИФС сопровождается снижением СИ до величин соответствующих гипокинетическому ТК. Следующим этапом наших исследований стало сравнение изучаемых показателей у тхэквондистов и боксеров уровня МС. Средний возраст тхэквондистов уровня МС ($n=25$) составил $21,4 \pm 0,59$ лет, стаж занятий – $9,5 \pm 0,56$ лет, длина и масса тела, соответственно $180,0 \pm 1,39$ см и $71,4 \pm 2,59$ кг. Группу сравнения им составили боксеры аналогичного уровня мастерства ($n=26$), средний возраст которых составил $21,2 \pm 0,78$ лет ($p > 0,05$), стаж занятий боксом $7,7 \pm 0,50$ лет ($p < 0,05$), длина и масса тела, соответственно $178,2 \pm 1,95$ см ($p < 0,05$) и $75,0 \pm 4,50$ кг ($p > 0,05$).

Сравнение временных показателей ВСП показало, что они были статистически сопоставимы. При этом индекс напряжения регуляторных систем у тхэквондистов составил в среднем $46,812 \pm 7,75$, а у боксеров $56,644 \pm 8,79$ у.е. ($p < 0,05$). Со стороны частотных показателей ВСП выявлены значительные различия, в частности у тхэквондистов были достоверно больше чем у боксеров величины LF, LF_n, LF/HF, но меньше величина HF и HF_n. Таким образом, данные частотных показателей ВСП однозначно свидетельствуют об усилении парасимпатических влияний АНС у боксеров уровня МС. Нами отмечено, что со стороны большинства показателей центральной гемодинамики отсутствуют статистически значимые различия, за исключением ОПСС и УПС, величины которых были достоверно меньше у тхэквондистов. Величина ЧСС у тхэквондистов уровня МС составила $56,4 \pm 1,97$ уд/мин, а у боксеров – $53,4 \pm 1,15$ уд/мин ($p > 0,05$). Следует заметить, что величина СИ у тхэквондистов уровня МС составила $2,666 \pm 0,07$, а у боксеров аналогичной квалификации – $2,538 \pm 0,11$ л/мин/м² при этом она статистически не отличалась ($p > 0,05$) и соответствовала гипокинетическому ТК. Проведенный анализ соотношения ТК подтвердил полученные результаты, так у тхэквондистов это соотношение выглядело – 60%:40%:0%, а у боксеров – 70,8%:29,2%:0%, соответственно гипо-, ау- и гиперкинетический ТК, т.е. в группах превалировали спортсмены с гипокинетическим и отсутствовали с гиперкинетическим ТК.

Сравнение $PWC_{170/кг}$ и ИФС показало, что эти величины между сравниваемыми группами спортсменов практически не различались и составили, соответственно $16,97 \pm 0,54$ против $18,12 \pm 0,58$ кгм/мин/кг ($p > 0,05$) и $6,233 \pm 0,31$ против $6,742 \pm 0,37$ ($p > 0,05$), что согласно нашей классификации соответствовало “ниже средней” оценке. Корреляционный анализ, проведенный у тхэквондистов, показал положительную взаимосвязь между ИН и СИ ($r = 0,62$, $p < 0,05$), а у боксеров между LF/HF и СИ ($r = 0,54$, $p < 0,05$), а также между LF/HF и ИН ($r = 0,58$, $p < 0,05$). То есть, у тхэквондистов уровня МС снижение индекса напряжения регуляторных систем до величин, соответствующих превалированию парасимпатических влияний АНС сопровождается снижением сердечного индекса до величин, соответствующих гипокинетическому ТК. У боксеров аналогичного уровня мастерства, снижение симпто-парасимпатического индекса сопровождается снижением СИ до величин гипокинетического ТК и индекса напряжения регуляторных систем до величин, соответствующих превалированию парасимпатических влияний АНС.

Нами проведено также сравнение исследуемых показателей среди тхэквондистов ($n=57$) и боксеров ($n=90$) квалификации КМС-I разряд. Средний возраст тхэквондистов составил $17,4 \pm 0,49$ лет, стаж занятий $7,0 \pm 0,38$ лет, длина и масса тела, соответственно $174,2 \pm 2,42$ см и $60,3 \pm 1,63$ кг. Группу сравнения им составили боксеры аналогичной квалификации, средний возраст – $17,4 \pm 0,27$ лет ($p > 0,05$), стаж занятий был достоверно меньше – $5,6 \pm 0,28$ лет ($p < 0,05$), длина и масса тела, соответственно $175,3 \pm 0,93$ см ($p > 0,05$), и $63,7 \pm 1,09$ кг ($p > 0,05$). Сравнение величин ВСП показало отсутствие достоверных различий между группами спортсменов. Так, ИН у тхэквондистов квалификации КМС-I разряд по сравнению с боксерами составил, соответственно $62,376 \pm 6,83$ против $60,567 \pm 8,15$ у.е. ($p > 0,05$). Соотношение LF/HF и ЧСС в сравниваемых группах имели практически одинаковые значения. Нами выявлено также отсутствие достоверных различий среди исследуемых показателей центральной гемодинамики, за исключением ОПСС, которое было достоверно больше у тхэквондистов. Следует отметить, что средние величины СИ также достоверно не различались между группами спортсменов и составили, соответственно $2,853 \pm 0,06$ и $2,801 \pm 0,04$ л/мин/м² ($p < 0,05$), что соответствует эукинетическому ТК и находит подтверждение в соотношении ТК. У тхэквондистов это соотношение выглядело 42,9%:48,2%:8,9%, а у боксеров – 45,6%:52,2%:2,2%, соответственно гипо-, ау- и гиперкинетический ТК, то есть в сравниваемых группах преобладает эукинетический ТК, а в группе боксеров в 4 раза меньше спортсменов с гиперкинетическим ТК. Относительная величина физической работоспособности в сравниваемых группах достоверно не отличалась и составляла, соответственно $18,30 \pm 0,40$ против $17,95 \pm 0,32$ кгм/мин/кг ($p > 0,05$), как и ИФС, соответственно $7,034 \pm 0,18$ против $7,026 \pm 0,19$ отн. ед. ($p > 0,05$), который соответствовал “ниже средней” оценке. Корреляционный анализ интегральных показателей продемонстрировал наличие положительной взаимосвязи между ИН и СИ у тхэквондистов ($r = 0,52$, $p < 0,05$), а у боксеров – ($r = 0,41$, $p < 0,05$), т.е. снижение индекса напряжения регуляторных систем приводит к уменьшению СИ, соответствующему гипокинетическому ТК.

ВЫВОДЫ

1. Нашим исследованием очередной раз показана целесообразность сравнения полученных результатов исследований в группах спортсменов одной квалификации и пола в тренировочном процессе которых развиваются одинаковые физические качества.

2. Сравнение величин вариабельности сердечного ритма, показателей центральной гемодинамики и физической работоспособности показало, что у тхэквондистов уровня МСМК по сравнению с боксерами аналогичной

квалифікації преобладає парасимпатическе звено АНС, менше ЧСС, при цьому в обох групах преобладає гіпокінетический ТК, відсутні спортсмени з гіперкінетическим ТК і різниця серед величин фізическої работоспособности.

3. Сравнение исследуемых показателей у спортсменов уровня МС показало преобладание у тхэквондистов симпатических влияний АНС, наличие большего количества спортсменов с гипокинетическим ТК в обеих группах и отсутствием с гиперкинетическим ТК, а также отсутствие достоверных различий среди величин физической работоспособности по сравнению с боксерами.

4. У тхэквондистов и боксеров квалификации КМС-I разряд отсутствуют достоверные различия среди исследуемых показателей, при этом в обеих группах преобладают парасимпатические влияния АНС, превалирует эукинетический ТК, при этом у тхэквондистов в 4 раза больше спортсменов с гиперкинетическим ТК.

5. Корреляционный анализ, проведенный между интегральными показателями показал главную взаимосвязь согласно которой у тхэквондистов уровня МСМК увеличение физической работоспособности сопровождается снижением СИ до величин, соответствующих гипокинетическому ТК, а у спортсменов уровня МС и КМС-I разряд – снижение индекса напряжения регуляторных систем – уменьшением сердечного индекса. У боксеров уровня МС и КМС-I разряд зафиксирована взаимосвязь, согласно которой превалирование парасимпатического звена АНС сопровождается снижением СИ до величин, соответствующих экономически выгодному гипокинетическому ТК.

6. Полученные данные сравнения интегральных показателей между тхэквондистами и боксерами одной квалификации свидетельствуют о том, что идентичный тренировочный процесс и аналогичные физические качества, развиваемые при этом, одинаково влияют на их функциональное состояние.

ПЕРСПЕКТИВОЙ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ является изучение и корректное сравнение показателей, характеризующих функциональное состояние спортсменов высокого класса с учетом пола, возраста, спортивной квалификации, периода и направленности тренировочного процесса на развитие тех или иных физических качеств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Volkov V.N. Theoretical bases and applied aspects of the state of fitness in the sport / V.N.Volkov. -Chelyabinsk: Torch. - 2000. - 252 p.
2. Dvurekova E.A. Hemodynamics thekvondistov during anaerobic exercise test / E.A.Dvurekova // Olympism: the origins, tradition and modernity. All-Russian Collection of scientific articles with international participation part-time scientific and practical conference. -Voronezh. Publishing and Computer Center "Science Book", 2015. - S.173-178.
3. Kovalenya V.V. The urgency of the use of HRV analysis in the theory and practice of sports training of boxers / V.V. Kovalenya, D.V.Yakubchik // Proceedings XI Mezhd.nauchn.kongressa "Modern Olympic Sport and Sport for All". -Minsk, 2007. - S. 127-129.
4. Kudrya O.N. The autonomic regulation of the cardiovascular system and energy supply of muscle activity when the dose loads young sportsmen / O.N.Kudrya, V.V.Verner // Theory and Practice of Physical Culture, 2009. - №3. - S. 36-42.
5. Maydanyuk O.V. M'yazovy krovoobig have bokseriv riznih vagovih kategoriy i sportivnoї kvalifikatsii / O.V.Maydanyuk // XIV Mizhn. Sciences. Congress "Olimpiyskiy sport i sport for vsih." Tezi dopovidey. -Kiiv, 2010. -S.361.
6. Meyerson F.Z. Adaptation to the stress situations and physical loads /F.Z.Meerson, M.G.Pshennikova. M.: Medicine, 1988. - 253 p.
7. Medical Reference coach. Compiled V.A.Geselevich. -M.: Physical Education and Sports, 1976. -S.64.
8. Pavlov V.I. The ratio of aerobic and anaerobic training load in accordance with the specific aspects of energy efficiency in the acyclic sports (for example, taekwondo) / V.I.Pavlova, M.S.Terzi, M.S.Sigal // Theory and Practice of Physical Culture 2002. -№10. -S.53-54.
9. A patent for korisnu model №36013 "Sposib otsinki funktsionalnogo become organizmu osib scho zaymayutsya fizichnoyu culture that sports" / IPC (2006) A61V5/00. Mikhalyuk E.L., Sivolap V.V. Tklich I.V. 10.10.2008. Bull. №19.
10. Pushkar Y.T. Determination of cardiac output by tetrapolar rheography and methodological possibilities / Yu.T.Pushkar, V.M.Bolshov, N.A.Elizarova et al. // Cardiology. -1977. -№7. - S.85-90.
11. Sabelli G.K. Psihokardiologichesky portrait: the clinical application of the theory of processes / G.K.Sabelli // Synergetics and Psychology. -M.: IP RAN, 1998. -T.1. -S.184-209.
12. Terekhina E.N. Effect of correction patobiomehaniki musculoskeletal system of athletes boxers on the functional state of limbic-reticular complex / E.N. Terekhina A.E.Batueva // Theory and Practice of Physical Culture, 2008. -№4. -S.27-30.
13. Testing in sports medicine /V.L.Karpman, Z.B. Belotserkovsky, I.A. Gudkov. -M.: FIS, 1988. -208 p.
14. Thekvondo. Theory and Methodology: a textbook. -T.1. (under obsch.red. Yu.A.Shulika). -Rostov-On-Don, 2007. - 800 p.
15. Yu Shan. Customization of training qualified thekvondistov through the use of modern means of control / Yu Shan // Slobozhanska naukoivo News and Sports, 2008. -№1-2. -S.33-36.
16. Yaschenko A.G. Funktsionalny Sertsevy stan-boxer sudinnoї Sistemi visokoї kvalifikatsii / A.G.Yaschenko / Materiali XVIII z'izdu Ukrayinsky fiziologichnogo tovaristva s mizhnarodnoyu Participation // Fiziologichny magazine 2010. -T.56. -№2. -S.270.
17. Heart rate and blood lactate responses during taekwondo training and competition /E.Bouhleb, A.Jouini, N.Gmada [et al] // Sci Sports, 2006. -Vol. 21 (5). -P.285-290.
18. Kubiček W.G. Impedance cardiography asa non invasive method of monitoring function and other parameters of the cardiovascular system / W.G.Kubiček, R.P.Patterson, D.A.Wetsol // Ann. N.Y. Acad. Sci. -1970. Vol.170. -P.724-732.