



ПОРІВНЯННЯ ЧСС УКРАЇНСЬКИХ ТА КИТАЙСЬКИХ БАДМІНТОНІСТІВ ВІКОМ 10–12 РОКІВ У МЕЖАХ ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Ю Лювей^(BCD), Пітин Мар'ян^(AF), Каратник Іван^(CDE)

*Львівський державний університет фізичної культури
імені Івана Боберського, м. Львів, Україна*

Внесок автора:

A — концепція та дизайн дослідження; B — збір даних;
C — аналіз та інтерпретація даних; D — написання статті;
E — редагування статті; F — остаточне затвердження статті

Анотація

Актуальність. Якісне удосконалення системи підготовки спортсменів неможливе без з'ясування особливостей навантажень, притаманних змагальній діяльності. Об'єктивним показником різних видів навантажень в умовах змагальної діяльності є частота серцевих скорочень та її динаміка упродовж матчу.

Мета – порівняти показники ЧСС українських та китайських бадмінтоністів віком 10–12 років у межах змагальної діяльності.

Матеріал і методи. Серед методів дослідження використано теоретичний аналіз і узагальнення даних науково-методичного характеру для з'ясування проблемного поля дослідження, педагогічні спостереження за показниками ЧСС під час змагальної діяльності українських та китайських бадмінтоністів віком 10–12 років, методи математичної статистики для опрацювання отриманих даних. За допомогою використання пристрою «Polar OH1». визначено зони ЧСС, тривалість фаз відпочинку та роботи, мінімальні та максимальні показники, що зафіксовані під час змагальної діяльності бадмінтоністів 10–12 років. Упродовж 2019 року було проаналізовано змагальну діяльність за участю 67 українських (змагання всеукраїнського рівня) та 72 китайських (змагання на рівні провінцій) бадмінтоністів віком 10–12 років.

Результати. Українські бадмінтоністи віком 10–12 років проводять в першій зоні ЧСС від 1,97% до 3,65%; другій – 6,86–10,97%; третій – 23,11–24,54%; четвертій – 24,56–38,96% та п'ятій – 27,68–37,71% від загального часу матчу. Водночас їх китайські однолітки перебувають в першій зоні ЧСС від 2,68% до 3,46%; другій – 6,62–8,08%; третій – 23,41–30,74%; четвертій – 49,23–56,52% та п'ятій – 8,50–14,70% від загального часу матчу відповідно.

Висновки. Китайські спортсмени розпочинають матчі на вищому рівні функціонування серцево-судинної системи та виконують роботу в менших межах, порівняно з українськими спортсменами. Водночас, українські бадмінтоністи такого ж віку, розпочинають змагальну діяльність з нижчими



показниками та у процесі гри досягають вищих значень. Ми пов'язуємо це з менш стабільним рівнем підготовленості саме українських спортсменів, які більш різко реагують на стандартизовані навантаження змагальної діяльності з бадмінтону.

Ключові слова: змагальна діяльність, частота серцевих скорочень, навантаження, зони інтенсивності, структура, кваліфіковані бадмінтоністи.

COMPARISON OF THE HEART RATE OF UKRAINIAN AND CHINESE BADMIN PLAYERS AGED 10-12 YEARS WITHIN COMPETITIVE ACTIVITIE

Yu Lyuwei, Pityn Maryan, Karatnyk Ivan

Ivan Boberskiy Lviv State University of Physical Culture, Lviv, Ukraine

Abstract

Introduction. Qualitative improvement of the athletes' training system is impossible without clarifying the characteristics of the loads inherent in competitive activity. The objective indicator of different types of loads in the competitive activity conditions is the heart rate and its dynamics during the match.

The aim of the study is to compare the heart rate of Ukrainian and Chinese badminton players aged 10-12 years within the competitive activity.

Material and methods. Among the research methods was used theoretical analysis and generalization of scientific and methodological data to clarify the problem field of research, pedagogical observations of heart rate Ukrainian and Chinese badminton players aged 10-12 years during competitive activity, methods of mathematical statistics to process the data. There were determined heart rate zones, duration of rest and work phases, minimum and maximum indicators recorded during the competitive activity of badminton players aged 10-12 years with the help of the Polar ON1 device. During 2019, competitive activities were analyzed with the participation of 67 Ukrainian (competitions at the national level) and 72 Chinese (competitions at the provincial level) badminton players aged 10-12 years.

Results. Ukrainian badminton players aged 10-12 spend in the first zone of heart rate from 1.97% to 3.65%; in the second zone – 6.86-10.97% of time; in the third zone – 23.11-24.54%; in the fourth zone – 24.56-38.96% and in fifth zone – 27.68-37.71% of the total match time. At the same time, their Chinese peers are in the first heart rate zone from 2.68% to 3.46%; in the second zone – 6.62-8.08%; in the third zone – 23.41-30.74%; in the fourth zone – 49.23-56.52% and in fifth zone – 8.50-14.70% of the total match time, respectively.

Conclusions. Chinese athletes start matches at the highest level of cardiovascular function and perform work within smaller limits than Ukrainian athletes perform. At the same time, Ukrainian badminton players of the same age start competitive activity with lower scores and achieve higher values during the game. We attribute this to the less stable level of Ukrainian athletes' preparedness. They react more sharply to the standardized loads of competitive badminton activity.



Key words: competitive activity, heart rate, load, intensity zones, structure, qualified badminton players.

Вступ

Сучасна структура та зміст змагальної діяльності якісно суттєво відрізняється від попереднього етапу розвитку бадмінтону [6, 8, 9, 12]. Отже фізична підготовленість, як підґрунтя для розвитку та удосконалення інших видів підготовленості повинна найбільш швидко та точно відтворювати зміни, запропоновані у правилах змагань [1, 2, 4, 10, 11].

Проблематиці підготовки бадмінтоністів загалом було присвячено багато наукових праць [3, 7]. Серед них розглядалися питання спеціальної фізичної підготовленості на різних етапах багаторічного удосконалення, техніки та технічної підготовки спортсменів, структури та змісту змагальної діяльності в різні часові відтинки розвитку гри, що на сьогодні не відповідає сучасним уявленням системи підготовки та регламентації змагань [11, 13, 14, 15].

За фундаментальними рекомендаціями теоретиків та практиків з бадмінтону для якісного удосконалення системи підготовки (її окремих сторін) в першу чергу необхідно з'ясувати особливості фізичних та психоемоційних навантажень, притаманних змагальній діяльності [5]. Об'єктивним показником таких видів навантажень в умовах змагальної діяльності виступає частота серцевих скорочень та її динаміка упродовж матчу.

Таким чином виявлене протиріччя між сучасними вимогами зі сторони змагальної діяльності та

недостатнім обґрунтуванням методичних положень різних сторін підготовки бадмінтоністів на етапі попередньої базової підготовки, що зумовило актуальне науково-практичного завдання.

Зв'язок роботи з важливими науковими програмами або практичними завданнями. Дослідження виконане згідно теми «Теоретико-методичні основи управління тренувальним процесом та змагальною діяльністю в олімпійському, професійному та адаптивному спорті» (номер державної реєстрації: 0116U003167) на 2016–2020 рр. плану науково-дослідної роботи Львівського державного університету фізичної культури.

Мета дослідження

Мета роботи: порівняння показників ЧСС українських та китайських бадмінтоністів віком 10–12 років у межах змагальної діяльності.

Матеріал і методи дослідження

Серед методів дослідження використано теоретичний аналіз і узагальнення даних науково-методичного характеру для з'ясування проблемного поля дослідження, педагогічні спостереження за показниками ЧСС під час змагальної діяльності українських та китайських бадмінтоністів віком 10–12 років, методи математичної статистики для опрацювання отриманих даних.

Ми заявляємо, що під час дослідження права залучених юних спортсменів були враховані у

відповідності до вимог «Конвенції про захист прав і гідності людини щодо застосування біології та медицини: Конвенція про права людини та біомедицину».

У межах педагогічного спостереження велася фіксація об'єктивного показника частоти серцевих скорочень, що проводилося за допомогою використання пристрою «Polar OH1». Враховувалися зони роботи,

тривалість фаз відпочинку та роботи, мінімальні та максимальні показники, що зафіксовані під час змагальної діяльності бадмінтоністів 10–12 років. Використано відповідне програмне забезпечення, що входило до стандартного пакету. Сам пристрій (рис. 1), згідно рекомендацій (інструкції) закріплювався на дистальному відділі передпліччя спортсмена.



Рисунок 1. Зображення компактного оптичного датчика частоти серцевих скорочень «Polar OH1»

Polar OH1 – це компактний оптичний датчик частоти серцевих скорочень, який дає змогу проводити виміри з фіксацією пристрою на руці (передпліччя, плече) або на виску. У нашому випадку використано точку кріплення на передпліччі.

На підставі застосування алгоритму, що пропонується в програмному забезпеченні показники спортсменів в межах змагальної діяльності при безпосередній реєстрації було розподілено за п'ятьма зонами.

Власне вони й визначають сутність фізичного навантаження на організм бадмінтоністів віком 10–12 років.

Перша зона передбачала перебування показників у межах до 124 уд./хв., друга – 125–145 уд./хв.,

третя – 146–166 уд./хв., четверта – 167–187 уд./хв. та пята – понад 188 уд./хв.

Упродовж 2019 року було проаналізовано змагальну діяльність за участю 67 українських (змагання всеукраїнського рівня) та 72 китайських (змагання на рівні провінцій) бадмінтоністів віком 10–12 років.

Результати дослідження та їх обговорення

Незважаючи на встановлені абсолютні значення показників ЧСС в межах змагальної діяльності окремо українських та китайських бадмінтоністів віком 10–12 років (табл.1), більшу цінність становить порівняння отриманих даних.

Таблиця 1

Значення показниками ЧСС українських бадмінтоністів на етапі попередньої базової підготовки в межах змагальної діяльності

№	Показник		Змагальна діяльність українських спортсменів		Змагальна діяльність китайських спортсменів	
			з 2-х геймів (n=37)	з 3-х геймів (n=30)	з 2-х геймів (n=32)	з 3-х геймів (n=40)
1	Загальна тривалість гри		1401,97* ±232,06	2048,13* ±374,70	976,06 ±188,17	1626,28* ±390,27
2	Перебування в першій зоні ЧСС	абсолютні значення	51,11 ±41,22	40,43 ±38,99	36,16 ±17,38	44,38 ±37,81
3		відносні значення	3,58* ±2,75	2,01* ±1,88	3,68 ±1,76	2,81 ±2,54
4	Перебування в другій зоні ЧСС	абсолютні значення	153,86 ±180,92	140,43 ±155,71	84,53 ±42,34	109,40 ±79,55
5		відносні значення	10,06 ±9,70	7,28 ±8,24	8,44 ±3,78	6,65 ±4,65
6	Перебування в третій зоні ЧСС	абсолютні значення	323,95* ±219,63	502,53* ±356,68	321,59 ±239,59	387,03 ±286,51
7		відносні значення	23,74 ±17,62	24,59 ±16,57	31,97 ±22,71	23,14 ±12,36
8	Перебування в четвертій зоні ЧСС	абсолютні значення	344,32* ±134,18	797,90* ±367,32	515,13 ±223,02	934,23* ±292,98
9		відносні значення	24,63* ±9,69	38,94* ±16,12	52,78 ±21,15	57,98 ±12,79
10	Перебування в п'ятій зоні ЧСС	абсолютні значення	528,73 ±342,02	566,83 ±417,80	88,92* ±87,86	177,92* ±106,75
11		відносні значення	38,01 ±25,58	27,21 ±20,42	8,33 ±6,42	10,98 ±6,23
12	Кількість виходів до п'ятої зони ЧСС		6,95* ±3,47	9,50* ±4,15	2,92 ±1,11	5,33 ±2,83
13	Максимальний показник ЧСС спортсмена в ЗД		198,41 ±10,73	197,10 ±7,40	186,06 ±6,42	194,78* ±4,20
14	Мінімальний показник ЧСС спортсмена в ЗД		113,95 ±9,37	119,57* ±9,52	120,44 ±12,21	118,00 ±11,77
15	Середній показник ЧСС спортсмена в ЗД		169,43 ±15,95	170,43 ±13,73	165,09 ±5,78	169,45* ±7,16

Примітка: * – наявність статистично вірогідних відмінностей між показниками для зустрічей, що завершилися з 2-х та з 3-х геймів.

Ми провели зіставлення показників та встановили ряд чинників, які в подальшому можуть бути використані для корекції навчально-тренувального процесу, в

частині фізичної підготовки українських бадмінтоністів на етапі попередньої базової підготовки віком 10–12 років (рис. 2).

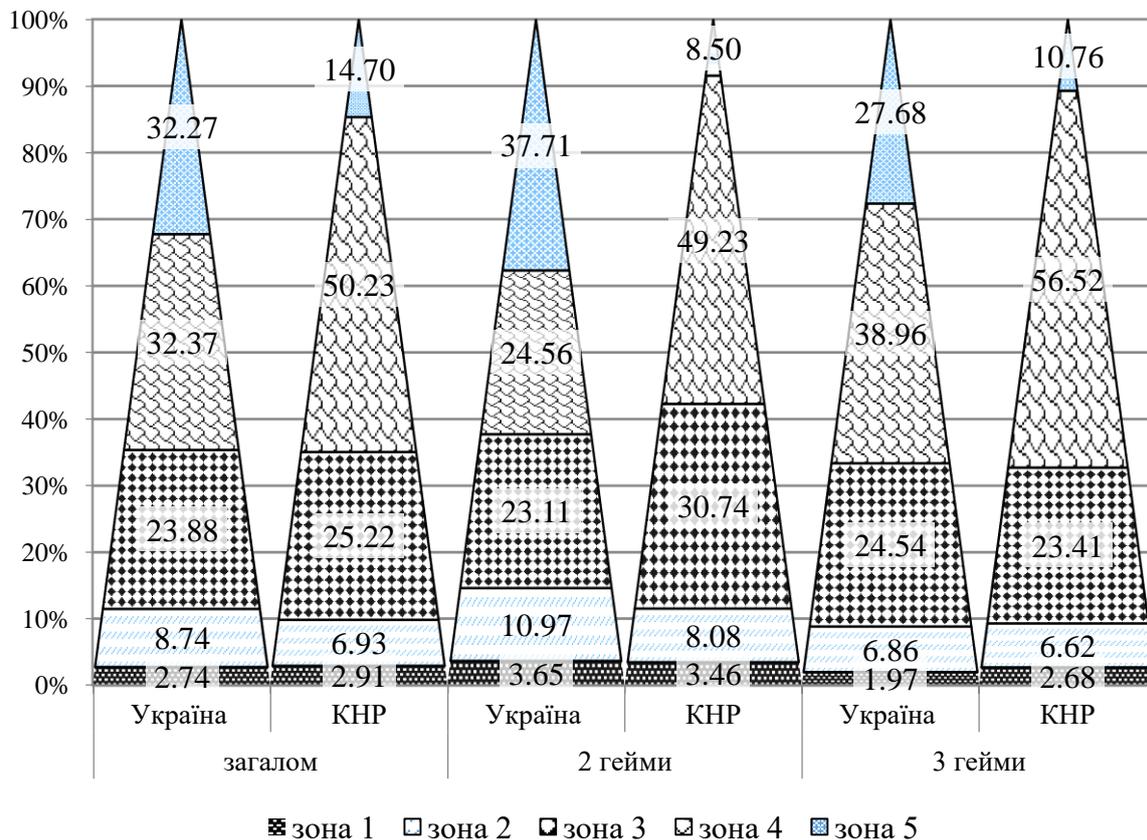


Рисунок 1. Розподіл часток перебування ЧСС у різних зонах у межах змагальної діяльності українських та китайських бадмінтоністів віком 10–12 років

На підставі отриманих результатів можемо засвідчити, що українські та китайські бадмінтоністи здебільшого перебувають в першій зоні ЧСС незначну кількість часу.

Структура змагальної діяльності бадмінтоністів віком 10–12 років є схожою для українських та китайських спортсменів у межах тривалості перебування в першій–третьій зонах ЧСС.

Частки першої зони ЧСС в загальній тривалості гри становлять 1,97–3,65% для українських бадмінтоністів та 2,68–3,46 для китайських бадмінтоністів.

При цьому в абсолютних значеннях спостерігається незначна перевага на стороні українських спортсменів від 9,74% (матчі з трьох

геймів) до 29,25% (матчі з двох геймів), $p=0,69$ та $0,07$ відповідно.

За даними, що свідчать про перебування бадмінтоністів віком 10–12 років у другій зоні ЧСС можна стверджувати, що представники України проводять 6,86–10,97% загального часу матчу (незалежно від кількості геймів). Водночас спортсмени КНР у ній же перебувають в межах 6,62–8,08% загального часу матчу.

Так само мало вираженими є відмінності частки перебування в третій зоні ЧСС бадмінтоністів віком 10–12 років. Вони становлять 23,11–24,54% для українських бадмінтоністів та 23,41–30,74% для китайських бадмінтоністів незалежно від варіанту розвитку та складу матчу.



Виходячи з графічного аналізу даних ми можемо констатувати, що уже в частках перебування в межах четвертої зони ЧСС українські бадмінтоністи проводять 24,56–38,96%, натомість їхні китайські однолітки значно більше – 49,23–56,52% загального часу матчу незалежно від його структури.

Це стало можливим за рахунок компенсації, відображеної у тривалості перебування спортсменів у п'ятій зоні ЧСС. Так, здебільшого українські бадмінтоністи віком 10–12 років проводили там 27,68–37,71% загального часу матчу, а їх китайські однолітки – лише 8,50–14,70% загального часу матчу незалежно від його структури.

Однак при аналізуванні окремих варіантів розвитку гри ми спостерігали, що за абсолютними значеннями українські спортсмени у другій зоні ЧСС перебувають на 45,06% ($p=0,03$) часу більше за своїх китайських однолітків у матчах з двох геймів та на 22,10% ($p=0,33$) у матчах з трьох геймів.

Зазначене також дало змогу утворити статистично вірогідну перевагу в 33,48% ($p=0,03$) незалежно від складу матчу. За частками перебування бадмінтоністів віком 10–12 років у межах другої зони ЧСС між представниками України та КНР достовірних відмінностей не виявлено ($p=0,27-0,71$) незалежно від варіанту складу матчу.

Відзначимо, що у випадку порівняння даних українських та китайських бадмінтоністів для третьої зони ЧСС не було виявлено статистично достовірних відмінностей ні за абсолютними, ні за відносними значеннями (0,72–34,63%, $p=0,10-0,96$).

Однак за абсолютними значеннями певна перевага була на боці українських бадмінтоністів (0,72–22,98%), натомість за відносними – китайських спортсменів віком 10–12 років (12,19–34,63%).

Ключові та визначальні відмінності спостерігалися в четвертій та п'ятій зонах ЧСС. За отриманими внаслідок порівняння даних українських та китайських спортсменів встановлено, що незалежно від складу матчу (два, три гейми чи узагальнені дані), перевага за перебуванням кваліфікованих бадмінтоністів (абсолютні та відносні значення) в четвертій зоні ЧСС на боці китайських спортсменів. Так, у матчах з двох геймів перевага становить в середньому 114,28% ($p\leq 0,001$), трьох геймів – 48,90% ($p\leq 0,001$) та незалежно від складу матчу – 69,51% ($p\leq 0,001$) для відносних часток. За абсолютними значеннями вона є менш вираженою, проте достовірною для матчів з двох геймів (49,60%, $p\leq 0,01$) та незалежно від складу матчу – 30,24% ($p\leq 0,01$).

Досить несподіваними, на перший погляд, виявилися дані щодо домінування за абсолютними значеннями та частками перебування в п'ятій (граничній) зоні ЧСС. Так в обох випадках статистично вірогідно домінували українські бадмінтоністи віком 10–12 років.

Перевага за абсолютними значеннями становила 83,18% ($p\leq 0,001$) у матчах з двох геймів, 68,61% ($p\leq 0,001$) у матчах з трьох геймів та 61,76% ($p\leq 0,001$) незалежно від складу матчу.

У відносному еквіваленті вона мала дещо менше вираження та становила 78,07% ($p\leq 0,001$) у матчах з двох геймів, 59,63% ($p\leq 0,001$) у

матчах з трьох геймів та 61,76% ($p \leq 0,001$) незалежно від складу матчу.

Разом із тим, ми схильні вважати, що спортсмени, які мають вищий рівень підготовленості реагують на фізичні навантаження у межах змагальної діяльності меншими функціональними зрушеннями зі сторони серцево-судинної системи (за

показниками ЧСС).

Інша аналізована група показників ЧСС в межах змагальної діяльності українських та китайських бадмінтоністів віком 10–12 років представлена відносно сталими значеннями, а саме мінімальними, середніми та максимальними значеннями ЧСС спортсменів (рис. 3.)

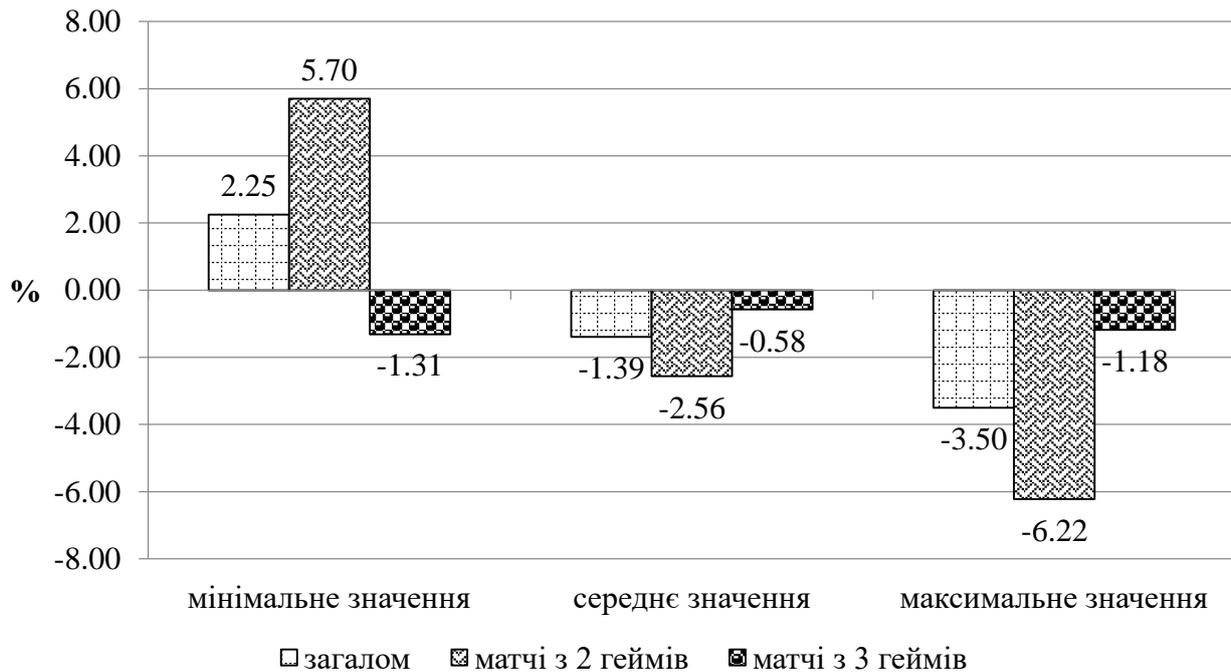


Рисунок 3. Відмінності мінімальних, середніх та максимальних значень ЧСС українських та китайських бадмінтоністів віком 10–12 років

На підставі цих даних ми можемо констатувати, що середніми значеннями ЧСС спортсменів України та КНР не було встановлено статистично вірогідних відмінностей. Незалежно від варіанту структури матчу (два, три гейми чи узагальнений показник) певні відмінності середніх значень ЧСС становлять у межах 0,58–2,56% ($p=0,13$ – $0,72$) на користь групи українських спортсменів.

Якщо ж брати до уваги дані максимальні значень, то тут перевага того чи іншого рівня спостерігається за показниками українських спортсменів. При цьому в матчах з

двох геймів (6,22%) та загалом (3,50%) спостерігається статистично вірогідний рівень ($p \leq 0,001$) та в матчах з трьох геймів такого рівня не досягнуто (1,18%, $p=0,13$).

На противагу за мінімальними значеннями ЧСС в межах змагальної діяльності спостерігається певна перевага за китайськими бадмінтоністами віком 10–12 років. Вона становила для матчів з трьох геймів та загалом 2,25% ($p=0,16$) та більш вираженою була для матчів з двох геймів (5,70%, $p=0,02$).

Це засвідчило, що до участі в змагальній діяльності китайські бадмінтоністи виходять на вищому

рівні робочого показника ЧСС та утримують цей вищий рівень упродовж змагальної діяльності, що особливо актуально для матчів із двох геймів.

Таким чином ми можемо констатувати, що при наближено однакових середніх значеннях ЧСС упродовж змагальної діяльності українських та китайських бадмінтоністів віком 10–12 років ($p > 0,05$), максимальні значення є більш вираженими в українських, а

мінімальні значення – у китайських спортсменів.

Додатковою групою зіставленні обрано показники загальної тривалості матчу (визначено за графіком ЧСС в межах змагальної діяльності), кількістю виходів до граничної (п'ятої зони ЧСС) та умовною (відносною) середньою тривалістю перебування при одному переході до п'ятої зони ЧСС (рис. 4).

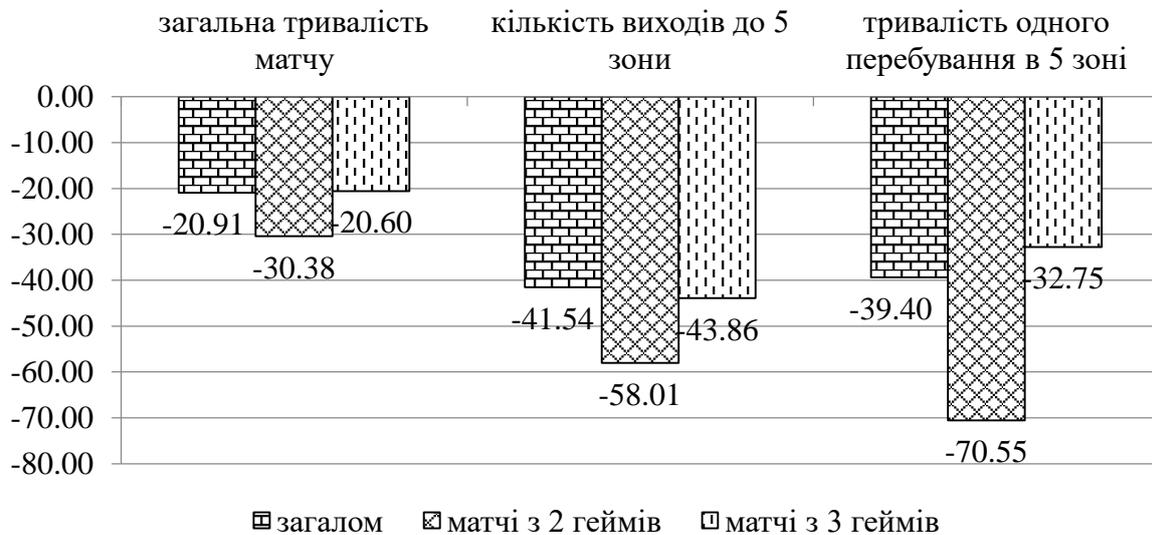


Рисунок 4. Відмінності за додатковими показниками ЧСС в межах змагальної діяльності українських та китайських бадмінтоністів віком 10–12 років

Отримані результати зіставлення дали підстави для виявлення вищих значень у всіх випадках за українськими представниками. Зафіксовано більшу тривалість змагальної діяльності в контексті підвищених показників ЧСС (перебування в різних зонах) для усіх варіантів розвитку гри (два, три гейми та незалежно від структури матчу). Відмінності становлять 20,60–30,38% ($p \leq 0,001$ для усіх випадків).

Ще більш виражені відмінності спостерігалися для кількості виходів показника ЧСС спортсменів до

граничної (п'ятої) зони.

В українських спортсменів такі випадки траплялися в середньому на 41,54–58,01% ($p \leq 0,001$ для усіх випадків) частіше, порівняно з китайськими бадмінтоністами віком 10–12 років.

Окрім цього й середня тривалість одного перебування спортсменів у п'ятій зоні для усіх варіантів розвитку гри також була вищою на 32,75–70,55% ($p \leq 0,001$ для усіх випадків) більшою в українських бадмінтоністів.

Хоча, на наш погляд, такі значення не завжди є свідченням



об'єктивної переваги.

Якщо розглядати кількість виходів до п'ятої зони, то вони можуть свідчити про напруженість змагальної діяльності та реакцію організму спортсменів на специфічні фізичні навантаження.

Проте, якщо зіставити реальний рівень українських та китайських бадмінтоністів та врахувати думки фахівців, щодо суттєвої переваги за рівнем майстерності, об'єктивні показники техніко-тактичних дій, то можна схилитися до наступного.

Вищі показники кількості виходів українських бадмінтоністів до п'ятої зони, так само як і тривалість перебування у ній є свідченням загалом нижчого функціонального рівня підготовленості українських спортсменів.

Це є наслідком того, що в обох випадках екстремальні змагальні навантаження спричиняють об'єктивно різні функціональні реакції зі сторони серцево-судинної системи, зокрема за показниками ЧСС.

Наголосимо, що й у випадку загальної тривалості матчу (перебування спортсменів у різних зонах ЧСС), це не є наслідком вищої конкуренції, а здебільшого

затягуванням перебігу змагальної діяльності (більш повільного переходу подачі, організаційних затримок, пауз тощо).

Це підтверджується тим, що «чистий» час гри у китайських бадмінтоністів є значно вищим та кількість техніко-тактичних дій також, порівняно з українськими бадмінтоністами такого ж віку.

Висновки

Китайські спортсмени розпочинають матчі на вищому рівні функціонування серцево-судинної системи та виконують роботу в менших межах, порівняно з українськими спортсменами. Водночас, українські бадмінтоністи такого ж віку, розпочинають змагальну діяльність з нижчими показниками та у процесі гри досягають вищих значень.

Ми пов'язуємо це з менш стабільним рівнем підготовленості саме українських спортсменів, які більш різко реагують на стандартизовані навантаження змагальної діяльності з бадмінтону.

Перспективи подальших досліджень передбачають укладання програми фізичної підготовки бадмінтоністів на етапі попередньої базової підготовки з урахуванням вимог змагальної діяльності.

Література:

1. Бадмінтон: Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності. Київ, 2019.
2. Каратник ІВ, Гречанюк ОО, Бубела ОЮ, Пітин МП. Удосконалення швидкісно-силової підготовленості бадмінтоністів з використанням варіативних модулів тренувальних засобів. *Педагогіка,*

References:

1. Badminton : Navchalna prohrama dlya dityacho-yunatskikh sportivnikh shkil, spetsializovanikh dityacho-yunatskikh shkil olimpiyskoho rezervu, shkil vishchoi sportivnoi maysternosti. Kiyiv, 2019. (Ukrainian)
2. Karatnyk IV, Hrechanyuk OO, Bubela OYu, Pityn MP. Improving the speed and strength training of badminton players using a variety of training modules. *Pedahohika, psikhologhiya ta mediko-*



- психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2016;3:18–25.
DOI:10.15566/18189172.2016.0303
3. Крошка СА. Методична розробка та впровадження практичного курсу «бадмінтон – запорука здоров'ю» для студентської молоді. *Спортивні ігри*. 2018;3(9):25–34.
DOI 10.5281 / zenodo.1254033
4. Шиян ВМ. Особливості розвитку координаційних здібностей бадмінтоністів на етапі попередньої базової підготовки. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2013;5(38):286–290.
5. Ю Л, Каратник ІВ, Пітин МП. Вимоги змагальної діяльності до підготовленості кваліфікованих спортсменів у бадмінтоні (теоретичний аспект). *Спортивні ігри*. 2019;4(14)6:24–34.
6. Abián P, Castanedo A, Feng XQ, Sampedro J, Abian-Vicen J. Notational comparison of men's singles badminton matches between Olympic Games in Beijing and London. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2014;14:42–53.
7. Bastug G, Agilonu A, Balkan N. A study of attention and imagery capacities in badminton players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*. 2017;19(2): 307–312
DOI: 10.15314/tsed.325694
8. Cabello Manrique D, González-Badillo JJ. Analysis of the characteristics of competitive badminton. *British Journal of Sports Medicine*. 2003;37:62–66.
9. Duncan MJ, Chan CK, Clarke ND, Cox M, Smith M. The effect of badminton specific exercise on badminton short-serve performance in competition and practice climates. *Eur J Sport Sci*. 2017;17(2):119–126.
DOI:10.1080/17461391.2016.1203362
10. Guven F, Inceler A, Aktas S, Koc S, Yilgin A, Er Y. Effects of badminton training on some physical parameters in badminton players aged 10 to 12 years. *Turkish Journal of Sport and Exercise*. 2017;19(3):345-349
DOI: 10.15314/tsed.349484
- biolohichni problemi fizichnoho vikhovannya i sportu*. 2016;3:18–25.
DOI:10.15566/18189172.2016.0303
(Ukrainian)
3. Kroshka SA. Methodical development and implementation of a practical course "badminton - the key to health" for student youth. *Sportivni ihri*. 2018;3(9):25–34.
DOI 10.5281 / zenodo.1254033
(Ukrainian)
4. Shiyan VM. Features of the development of coordination abilities of badminton players at the stage of preliminary basic training. *Slobozhanskiy naukovo-sportivniy visnik*. 2013;5(38):286–290.
(Ukrainian)
5. Yu L, Karatnyk IV, Pityn MP. Competitiveness requirements for the training of qualified badminton athletes (theoretical aspect). *Sportivni ihri*. 2019;4(14)6:24–34. (Ukrainian)
6. Abián P, Castanedo A, Feng XQ, Sampedro J, Abian-Vicen J. Notational comparison of men's singles badminton matches between Olympic Games in Beijing and London. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2014;14:42–53.
7. Bastug G, Agilonu A, Balkan N. A study of attention and imagery capacities in badminton players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*. 2017;19(2): 307–312
DOI: 10.15314/tsed.325694
8. Cabello Manrique D, González-Badillo JJ. Analysis of the characteristics of competitive badminton. *British Journal of Sports Medicine*. 2003;37:62–66.
9. Duncan MJ, Chan CK, Clarke ND, Cox M, Smith M. The effect of badminton specific exercise on badminton short-serve performance in competition and practice climates. *Eur J Sport Sci*. 2017;17(2):119–126.
DOI:10.1080/17461391.2016.1203362
10. Guven F, Inceler A, Aktas S, Koc S, Yilgin A, Er Y. Effects of badminton training on some physical parameters in badminton players aged 10 to 12 years. *Turkish Journal of Sport and Exercise*. 2017;19(3):345-349
DOI: 10.15314/tsed.349484



11. Heang LJ, Hoek WE, Quin CK, Yin LH. Effect of plyometric training on the agility of students enrolled in required college badminton programme. *Journal of Sports Sciences*. 2012;24:1–18.
12. Karatnyk I, Hrechaniuk O, Pityn M. Structure and content of competitive activity of 15-17 years old badminton players. *Journal of Physical Education and Sport*. 2015;15(4):834–837. DOI:10.7752/jpes.2015.04128
13. Ooi CH, Tan A, Ahmad A, Kwong KW, Sompong R, Mohd Ghazali KA, Thompson MW. Physiological characteristics of elite and sub-elite badminton players. *Journal of Sports Sciences*. 2009;27:1591–1599.
14. Ozmen T, Aydogmus M. Effect of plyometric training on jumping performance and agility in adolescent badminton players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*. 2017;19(2):222–227 DOI: 10.15314/tsed.319749
15. Sturgess S, Newton RU. Design and implementation of a specific strength program for badminton. *Strength Conditioning Journal*. 2008;30:33–41.
11. Heang LJ, Hoek WE, Quin CK, Yin LH. Effect of plyometric training on the agility of students enrolled in required college badminton programme. *Journal of Sports Sciences*. 2012;24:1–18.
12. Karatnyk I, Hrechaniuk O, Pityn M. Structure and content of competitive activity of 15-17 years old badminton players. *Journal of Physical Education and Sport*. 2015;15(4):834–837. DOI:10.7752/jpes.2015.04128
13. Ooi CH, Tan A, Ahmad A, Kwong KW, Sompong R, Mohd Ghazali KA, Thompson MW. Physiological characteristics of elite and sub-elite badminton players. *Journal of Sports Sciences*. 2009;27:1591–1599.
14. Ozmen T, Aydogmus M. Effect of plyometric training on jumping performance and agility in adolescent badminton players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*. 2017;19(2):222–227 DOI: 10.15314/tsed.319749
15. Sturgess S, Newton RU. Design and implementation of a specific strength program for badminton. *Strength Conditioning Journal*. 2008;30:33–41.

Автори засвідчують про відсутність конфлікту інтересів.

Інформація про авторів:

Ю Лювей,
аспірант кафедри спортивних та
рекреаційних ігор
Львівський державний університет
фізичної культури імені Івана
Боберського, м. Львів, Україна
ORCID: 0000-0002-1674-2151
E-mail: ylw19890723@gmail.com,

Каратник Іван Васильович
кандидат наук з фізичного виховання і
спорту, доцент
доцент кафедри спортивних та
рекреаційних ігор

Львівський державний університет
фізичної культури імені Івана
Боберського, м. Львів, Україна
ORCID: 0000-0001-5378-2956
E-mail: karatnyk_i_v_badm@ukr.net

Пітин Мар'ян Петрович
доктор наук з фізичного виховання і
спорту, професор,
професор кафедри теорії спорту та
фізичної культури
Львівський державний університет
фізичної культури імені Івана
Боберського, Львів, Україна
ORCID: 0000-0002-3537-4745
E-mail: pityn7@gmail.com

Отримано: 30.12.2022 Прийнято: 07.02.2022 Опубліковано: 04.04.2022

Ю Лювей, Пітин Мар'ян, Каратник Іван. Порівняння ЧСС українських та китайських бадмінтоністів віком 10–12 років у межах змагальної діяльності. *Спортивна наука та здоров'я людини*. 2022;1(7):128-139. DOI:10.28925/2664-2069.2022.110

