




RS Global
Journals

Scholarly Publisher
RS Global Sp. z O.O.
ISNI: 0000 0004 8495 2390

Dolna 17, Warsaw, Poland 00-773
Tel: +48 226 0 227 03
Email: editorial_office@rsglobal.pl

JOURNAL	World Science
p-ISSN	2413-1032
e-ISSN	2414-6404
PUBLISHER	RS Global Sp. z O.O., Poland
ARTICLE TITLE	ПОБУДОВА ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У СПОРТСМЕНІВ З МІЖНАРОДНОГО ВІЙСЬКОВО-АВІАЦІЙНОГО П'ЯТИБОРСТВА ДЛЯ УЧАСТІ У СПОРТИВНОМУ КОНКУРСІ (ПОДОЛАННЯ СМУГИ ПЕРЕШКОД І СПОРТИВНЕ ОРІЄНТУВАННЯ)
AUTHOR(S)	Полтавець Андрій Іванович, Кийко Андрій Сергійович, Мулик Вячеслав Володимирович
ARTICLE INFO	Andrii Poltavets, Andriy Kyuko, Viacheslav Mulyk. (2021) Building a Training Process for International Military and Aviation Pentathlon Athletes to Participate in a Sports Competition (Overcoming the Obstacles and Sports Orientation). World Science. 1(62). doi: 10.31435/rsglobal_ws/30012021/7412
DOI	https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30012021/7412
RECEIVED	10 November 2020
ACCEPTED	22 January 2021
PUBLISHED	26 January 2021
LICENSE	 This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License .

© The author(s) 2021. This publication is an open access article.

ПОБУДОВА ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У СПОРТСМЕНІВ З МІЖНАРОДНОГО ВІЙСЬКОВО-АВІАЦІЙНОГО П'ЯТИБОРСТВА ДЛЯ УЧАСТІ У СПОРТИВНОМУ КОНКУРСІ (ПОДОЛАННЯ СМУГИ ПЕРЕШКОД І СПОРТИВНЕ ОРІЄНТУВАННЯ)

Полтавець Андрій Іванович, Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, Україна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0695-4465>

Кийко Андрій Сергійович, к.фіз.вих., Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків, Україна, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7978-4244>

Мулик Вячеслав Володимирович, д.фіз.вих., проф., Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків, Україна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4441-1253>

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30012021/7412

ARTICLE INFO

Received: 10 November 2020

Accepted: 22 January 2021

Published: 26 January 2021

KEYWORDS

military aviation pentathlon, obstacle course, orienteering, crossfit.

ABSTRACT

Objective: to increase the efficiency of the training process of athletes in military aviation pentathlon through the additional introduction of crossfit exercises and cognitive training. Material and methods of research: analysis of literature sources, questionnaires, testing, statistical analysis. The study involved 48 first-year cadets of the Ivan Kozhedub Kharkiv National University of the Air Force (men), aged 17-18, including 38 candidates for masters of sports and 10 masters of sports. The obtained results: a combination in a single algorithm of training first-year cadets - candidates for the national team with VAP exercises for the development of motor coordination skills, develop the maximum number of competencies (motor abilities). Using crossfit exercises with maximum agility, accuracy, balance, flexibility, mobility in the joints, jumping, accuracy, rhythm and plasticity allow cadets to develop maximum physical performance and endurance. Conclusions: Exercises for the development of cognitive abilities allow you to understand in more detail and then perform new exercises, to concentrate as much as possible on the ultimate goal of the exercises. Pilates largely avoids high impact, high power output, and heavy muscular and skeletal loading. Pilates largely avoids high impact, high power output, and heavy muscular and skeletal loading.

Citation: Andrii Poltavets, Andriy Kyuko, Viacheslav Mulyk. (2021) Building a Training Process for International Military and Aviation Pentathlon Athletes to Participate in a Sports Competition (Overcoming the Obstacles and Sports Orientation). *World Science*. 1(62). doi: 10.31435/rsglobal_ws/30012021/7412

Copyright: © 2021 Andrii Poltavets, Andriy Kyuko, Viacheslav Mulyk. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Вступ. Міжнародна рада військового спорту або International Military Sports Council (IMSC) або Conseil International du Sport Militaire (CISM) - одна з найбільших міждисциплінарних спортивних організацій в світі, яка знаходиться під впливом армії США, отримує підтримку від її представників в Європі, налічує в своїх рядах 140 країн [1] і щорічно організовує ряд великих змагань за певними видами спорту, в яких беруть участь як прості військовослужбовці, так і топові спортсмени з усього світу [2, 3]. Одним із найпопулярніших і паралельно з цим складних видів спорту є змагання з військово-авіаційного п'ятиборства (ВАП), які проводяться під егідою

СІЗМ і складаються з повітряного і спортивного конкурсів [4, 5]. Складовими спортивного конкурсу є стрільба, плавання, фехтування, баскетбол, смуга перешкод та орієнтування, змагання з яких проводять кожен наступний день з початку стартів. Кожна чоловіча команда складається з чотирьох учасників [6]. Кожен з видів спорту, який включений до спортивного конкурсу ВАП, вимагає від спортсменів певного рівня розвитку тих або інших рухово-координаційних якостей, які повинні бути розвинені до максимуму можливостей на момент проведення змагань, при цьому особливої уваги заслуговує проходження смуги перешкод та орієнтування, які є вирішальними у загальному командному заліку [7]. Проблема побудови тренувального процесу займає центральне місце в системі підготовки спортсменів з ВАП, так як серед різноманіття засобів і методів підготовки тренувальні та змагальні навантаження є досить різноспрямованими, а подальше включення у систему тренувань вправ на розвиток окремих спеціалізованих навичок за тим або іншим спортивним напрямком – складовою спортивного конкурсу - може привести до переключення процесів адаптації та відновлення, зниження ефективності тренувального процесу, погіршення спортивних результатів, і виникнення патологічних змін у різних функціональних системах організму [8, 9].

У зв'язку з інтенсивним розвитком наукових досліджень у галузі фізичної культури і спорту на сьогодні приділяється багато уваги питанням застосування інтенсивного інтервального тренування за методом CrossFit для потенціювання тренувальних ефектів навантажень і їх впливу на працездатність спортсменів [10, 11]. Враховуючи, що кросфіт тренування, яке побудовано з комплексу кардіо-, силових та гімнастичних вправ, за принципом спортивного завдання, яке потрібно вирішувати, є прототипом змагань з подолання смуги перешкод, а подальша «легенда» із спортивного орієнтування вимагає підтримання фізичної працездатності спортсмена на фоні збереження високих показників вищої нервової діяльності (пам'яті, уваги), цікавим є проведення експерименту з впровадження кросфіт-когнітивних тренувань у систему підготовки спортсмена з ВАП.

У вітчизняній і закордонній літературі є лише нечисленні й розрізнені відомості, присвячені вивченню окремих питань щодо впливу кросфіт тренувань на розвиток тих або інших якостей спортсменів-п'ятиборців [12, 13]. Не знайшли належного відбиття такі питання, як вплив даного методу на розвиток кожної з рухово-координаційних якостей спортсмена, фізичної працездатності, фізіометричних показників та підтримання в задовільному стані когнітивних здібностей організму. В сучасних літературних джерелах, в яких є інформація стосовно ролі кросфіт тренувань у підготовці військових, найчастіше зустрічаються окремі глави, які містять лише загальні рекомендації без детального обґрунтування щодо їх впливу на розвиток провідних обов'язкових якостей бажаної універсальної моделі спортсмена з ВАП [14, 15, 16]. В свою чергу, питання взаємовпливу кросфіт-тренувань та когнітивних тренінгів зустрічаються у літературі переважно як теоретичні дані і не мають достатнього науково обґрунтованого експериментального підтвердження.

Таким чином, з огляду на необхідність удосконалення передзмагальної підготовки військових курсантів для участі у спортивному конкурсі з ВАП, метод кросфіт в поєднанні з тренінгом на розвиток стабільності когнітивних показників організму на фоні максимальної фізичної працездатності потребує подальшого вивчення та застосування в тренувальному процесі.

Мета дослідження підвищення ефективності тренувального процесу спортсменів з військово-авіаційного п'ятиборства за рахунок додаткового впровадження кросфіт-вправ та когнітивних тренувань.

Матеріал і методи. В дослідженні приймали участь 48 курсантів першого курсу Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба (чоловіки), віком 17-18 років, з них 38 кандидатів у майстри спорту та 10 майстрів спорту: ігрові види спорту - 12 курсантів, циклічні - 14 курсантів, складно-координаційні - 10 курсантів, спортивні єдиноборства - 12 курсантів. Курсанти, що приймали участь у дослідженні були рандомізовані за віком, антропометричними показниками та показниками загального здоров'я та розподілені на 3 групи: групи А, курсанти якої тренувалися за класичною програмою, курсанти групи Б – за класичною програмою з додатковим введенням кросфіт-тренувань з обов'язковим вмістом у якості розминки вправ на розвиток провідних рухово-координаційних якостей та групи В, курсанти якої тренувалися за програмою групи Б з обов'язковим додатковим використанням комплексів вправ на розвиток пам'яті та уваги безпосередньо після проходження кросфіт-кола.

В процесі досліджень використовувалися наступні методи: аналіз літературних джерел; педагогічні методи: аналіз тренувальних навантажень, анкетування, бесіди, спостереження, хронометрія, педагогічне тестування, педагогічний експеримент; методи антропометричних досліджень: соматоскопічні - зовнішній огляд шкірних покривів, слизових оболонок, визначення ступеня розвитку підшкірно-жирового шару, опорно-рухового апарату – загальний стан здоров'я, соматометричні – коефіцієнт пропорційності, показник міцності статури за Пінье, фізіометричні – абсолютна м'язова сила згиначів кисті за допомогою динамометра Коліна, динамічна силова витривалість м'язів рук, ніг, черевного пресу, статична сила м'язів спини; методи функціональних досліджень: визначення артеріального тиску, реакції артеріального тиску на фізичне навантаження, індексу Руфьє, фізичної працездатності за тестом PWC170; методи психометричних досліджень: визначення півкульової функціональної мозкової асиметрії, складної зорово-моторної реакції, рівня ситуативної тривожності за опитувачем Спілберга-Ханіна, типу темпераменту за тестом Р. Айзенка, самооцінки сили волі за тестом М. Обозова, оцінки властивостей нервової системи за теплінг-тестом Є. Ільїна, самооцінки стабільності нервової системи за шкалою самопочуття В. Доскіна, оцінку розумової діяльності за допомогою коректурної проби за таблицею Анфімова; методи дослідження сенсомоторної координації (оцінка рухово-координаційних якостей): проба Бірюк, проба Барані, проба з перекидами вперед, координаційна проба в ускладнених умовах, проба приземлення, проба просторового орієнтування, проба динамічна рівновага.

Методи математичної статистики: t-тест Стьюдента, коефіцієнт кореляції, Для обробки отриманих даних використовували методи параметричної статистики (Гланц С., 1999). Була проведена статистична обробка даних, які були внесені в електронні таблиці Excel. Кількісні характеристики основних функціональних показників були оброблені статистично, а саме визначали середні арифметичні значення, похибку середньої. Перевірку значущості отриманих даних здійснювали за допомогою t-критерія Стьюдента (для $n < 100$) при заданому рівні надійності $p = 0,95$. Для можливості використання критерія Стьюдента обчислювали критерій Фішера-Снедекора – відношення більшої дисперсії до меншої. Усі математичні операції і графічні побудови проведені з використанням програмних пакетів «Microsoft Office XP»: «Microsoft XP Home» і «Microsoft Excel XP» на персональному комп'ютері.

При первинному контакті з дослідниками всі курсанти проходили антропометричні, функціональні, психометричні, сенсомоторні тести. Після проведення статистичної обробки даних, нами були відокремлені такі показники, які вірогідно відрізнялися в залежності від спортивної діяльності курсантів до вступу до вишу, тобто характеризували його модель спортсмена як таку, яка є сформованою. Ці показники ми визначали вдруге, після проведення стрес-тесту методом кросфіт: коротке коло вправ, що складалося з спринт-бігу 400 м, L-підтягування 10 разів, бурпі 20 разів, стрибки на скакалці 30 секунд, віджимання від підлоги 20 разів, застрибування на тумбу 10 разів. Підраховували кількість повних кругів за умов якісного виконання вправ протягом 30 хвилин. Обов'язковою складовою стрес-тесту методом кросфіту було виконання вправ вірно, як можна швидше з прагненням досягти максимальної кількості кругів повторювання.

Перед проведення тесту ми повідомляли спортсменам, що вдалість проходження кросфіт-кола є вирішальним щодо можливості їх включення у команду претендентів на членство у збірну команду з ВАП. Враховуючи, що вправі, які складали стрес-тест, були заздалегідь невідомі, та той факт, що саме вдале їх виконання є важливим та вирішує подальше питання спортивних амбіцій, важливим було також оцінювання амплітуди змін досліджуваних показників після тесту з метою подальшого формування тренувального комплексу при підготовці до спортивного конкурсу з ВАП.

Результати дослідження.

При обробці даних, які були отримані під час скринінгу показників, що вивчалися, були обрані ті, які не є сталими і можуть змінюватися під час тренувань. Максимальна амплітуда покращення їх показників є важливим критерієм відбору курсантів. Отже, для визначення змін, які набули курсанти під час тренувань, учасники дослідження були розподілені на 3 групи (таблиця 1, 2).

Таблиця 1. Розподіл курсантів-претендентів у збірну команду з ВАП за високими спортивними досягненнями для проведення прямого паралельного експерименту – впровадження методу кросфіт

Види спорту, якими курсанті займалися напередодні	Група А n = 16	Група Б n = 16	Група В n = 16
Ігрові	4 курсанти (3 КМС, 1 МС)	4 курсанти (4 КМС, 0 МС)	4 курсанти (3 КМС, 1 МС)
Циклічні	4 курсанти (3 КМС, 1 МС)	5 курсантів (3 КМС, 1 МС)	5 курсантів (3 КМС, 1 МС)
Складно-координаційні	4 курсанти (3 КМС, 1 МС)	3 курсанти (3 КМС, 1 МС)	3 курсанти (3 КМС, 1 МС)
Спортивні єдиноборства	4 курсанти (3 КМС, 1 МС)	4 курсанти (3 КМС, 1 МС)	4 курсанти (4 КМС, 0 МС)

Таблиця 2. Розподіл курсантів-претендентів у збірну команду з ВАП за вихідними скринінговими даними динамічних показників для проведення прямого паралельного експерименту – впровадження методу кросфіт, $\bar{x} \pm m$

Динамічні методи дослідження	Група А n = 16	Група Б n = 16	Група В n = 16
АМСЗК, кг	64,4±3,4	63,9±2,9	64,1±2,1
ДСВ м'язів рук, кількість повторень за 1 хв.	13,4±1,4	14,1±1,7	13,7±1,7
ДСВ м'язів ніг, кількість повторень за 1 хв.	24,08±4,2	23,8±3,9	23,6±4,2
ДСВ м'язів черевного пресу, кількість повторень з 1 хв.	45,6±3,2	45,1±2,7	45,4±2,9
ССВ м'язів спини, хвилини утримання тулубу, хв.	4,7±0,6	4,9±0,8	4,8±0,6
РWC170, кг/хв.	1422,0±36,9	1487,4±42,1	1461,2±38,4
Тест 1, с. проба Бірюк, статична рівновага	7,41±1,07	7,35±1,24	7,38±1,12
Тест 2, см проба Барані, вестибулярна стійкість	16,39±1,62	16,22±1,49	16,29±1,52
Тест 6, проба просторового орієнтування, см	212,81±7,92	214,22±8,36	212,26±7,41
СЗМР (індекс психофізіологічного стану, ум.од.)	13,04±0,72	12,96±0,94	13,19±0,78
- латентний період, мс	422,37±16,32	424,61±18,14	419,41±16,22
- коефіцієнт варіації, %	18,41±1,94	18,72±2,06	18,22±1,47
- сила нервових процесів (% помилок)	9,74±1,14	10,22±1,02	9,92±1,24
- час моторної реакції, мс	128,31±11,72	131,04±9,26	132,49±13,22
- час центральної обробки інформації, мс	187,52±16,47	189,22±13,44	189,01±11,21
Емоційна лабільність, шкала Доскіна, бали:			
- самопочуття	4,97±0,22	4,95±0,19	4,95±0,26
- активність	4,86±0,31	4,87±0,46	4,84±0,52
- настрої	5,26±0,4	5,24±0,7	5,26±0,6
Розумова працездатність (когнітивні здібності), таблиця Анфімова:			
- рівень концентрації уваги, %	93,2±2,6	92,9±2,4	92,7±2,3
- темп виконання, зн./хв.	81,2±1,8	82,4±1,6	81,7±1,9

* - $p_{1,2,3} > 0,05$

Враховуючи відсутність статистично значущої різниці досліджуваних вихідних показників, для кожного з них для визначення амплітуди їх змін під час проведення експерименту було розраховано стартове (скринінгове) середнє значення (таблиця 3).

Таблиця 3. Середні стартові (скринінгові) значення вихідних значень динамічних показників у курсантів груп А, Б, В, $\bar{x} + m$

Динамічні методи дослідження, стартові (скринінгові) вихідні середні значення	Група А, n = 16 Група Б, n = 16 Група В, n = 16
АМСЗК, кг	64,1±2,8
ДСВ м'язів рук, кількість повторень за 1 хв.	13,7±1,6
ДСВ м'язів ніг, кількість повторень за 1 хв.	23,8±4,1
ДСВ м'язів черевного пресу, кількість повторень з 1 хв.	45,4±2,9
ССВ м'язів спини, хвилини утримання тулубу, хв.	4,8±0,7
PWC170, кг/хв.	1456,9±39,1
Тест 1, с., проба Бірюк, статична рівновага	7,38±1,14
Тест 2, см, проба Барані, вестибулярна стійкість	16,31±1,54
Тест 6, проба просторового орієнтування, см	213,09±5,91
СЗМР (індекс психофізіологічного стану, ум.од.)	13,05±0,81
- латентний період, мс	422,13±18,92
- коефіцієнт варіації, %	18,27±1,82
- сила нервових процесів (% помилок)	9,96±1,14
- час моторної реакції, мс	130,61±11,4
- час центральної обробки інформації, мс	188,58±13,69
Емоційна лабільність, шкала Доскіна, бали:	
- самопочуття	4,96±0,22
- активність	4,86±0,43
- настрої	5,25±0,61
Розумова працездатність (когнітивні здібності), таблиця Анфімова:	
- рівень концентрації уваги, %	92,9±24
- темп виконання, зн./хв.	81,8±1,8

Передзмагальна підготовка передувала спортивному конкурсу з ВАП, який проводився у червні 2019 року та жовтні 2019 року. Тренувальний процес в обох групах здійснювався протягом 12 тижнів за розробленою програмою, яку склали за результатами досліджень на попередньому етапі. Результати, отримані у основні контрольні вимірювання (дані змагань), порівнювали з результатами проходження смуги перешкод та спортивного орієнтування за попередні роки, які були взяті як середні контрольні значення. В період з жовтня 2018 року по лютий 2019 року (період тренувань за класичним алгоритмом) курсанти на початку тренування знайомилися із специфікою вправ, які планувалося долучити до експерименту.

При розробці тренувальної програми нами були враховані всі принципи спортивного тренування: безперервності тренувального процесу; поступовості збільшення навантаження та складності технічних прийомів; послідовності розвитку фізичних здібностей; єдності загальної і спеціальної фізичної підготовки спортсмена; хвильоподібності динаміки фізичних навантажень; циклічності (від макроциклів олімпійських до тижневих мікроциклів); поглибленої спеціалізації; індивідуальності тренувального процесу; спрямованості до найвищих досягнень.

Після проведення першого передзмагального етапу (березень, квітень, травень 2019 року) був проведений спортивний конкурс з ВАП, під час якого співставляли загальну кількість балів та безпосередньо кількість балів за останній змагальний день - проходження смуги перешкод та спортивне орієнтування.

Враховуючи, що наступний спортивний конкурс в ВАП було заплановано на жовтень 2019 року, другий передзмагальний етап проходив у період липень, серпень, вересень 2019 року. Відмінностями у тренувальній програмі було заміна деяких вправ кросфіту та когнітивного тренінгу на інші, більш невідомі, з метою концепції постійного розвитку та удосконалення можливостей організму.

Протягом передзмагальної підготовки з метою контролю якості тренувального процесу та визначення амплітуди зміни динамічних показників у спортсменів груп А, Б, В були визначені точки контрольних вимірювань, проведення тестів, за якими на момент скринінгу були визначені вірогідні відмінності між представниками різних видів спортивної діяльності.

Важливим моментом дослідження було співставлення та аналіз даних отриманих під час контрольного вимірювання наприкінці експерименту та результатів проходження смуги перешкод та спортивного орієнтування курсантами-спортсменами (претендентами у збірну команду з ВАП) із результатами командного заліку, який отримала діюча команда (таблиця 4).

Проведені на початку дослідження тестування не визначили достовірної ($p < 0,05$) різниці в показниках між групами. Поряд з цим в кінці макроциклу отримано суттєву різницю між окремими показниками досліджуваних груп.

Показники АМСЗК наприкінці дослідження в групі В стали $69,4 \pm 2,2$ кг, що достовірно ($t_{1,3} = 2,18$; $p_{1,3} < 0,05$) вище ніж в групі А.

Таблиця 4. Порівняння функціональних, психометричних, рухово-координаційних показників групи А, Б, В, отримані в кінці експерименту, $\bar{x} \pm m$

Динамічні методи дослідження	Група А $n_1 = 16$	Група Б $n_2 = 16$	Група В $n_3 = 16$
АМСЗК, кг	$63,2 \pm 1,8$	$66,9 \pm 2,2$	$69,4 \pm 2,2$
t, p	$t_{1,2} = 1,30$ ($p_{1,2} > 0,05$); $t_{1,3} = 2,18$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{2,3} = 0,80$ ($p_{2,3} > 0,05$);		
ДСВ м'язів рук, кількість повторень за 1 хв.	$16,2 \pm 1,2$	$19,8 \pm 1,0$	$20,4 \pm 0,7$
t, p	$t_{1,2} = 3,00$ ($p_{1,2} < 0,05$); $t_{1,3} = 2,63$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{2,3} = 0,49$ ($p_{2,3} > 0,05$)		
ДСВ м'язів ніг, кількість повторень за 1 хв.	$25,4 \pm 5,8$	$29,9 \pm 1,1$	$30,4 \pm 1,2$
t, p	$t_{1,2} = 2,14$ ($p_{1,2} < 0,05$); $t_{1,3} = 2,32$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{2,3} = 0,31$ ($p_{2,3} > 0,05$)		
ДСВ м'язів черевного пресу, кількість повторень з 1 хв.	$48,4 \pm 1,6$	$52,9 \pm 1,0$	$52,7 \pm 0,6$
t, p	$t_{1,2} = 2,38$ ($p_{1,2} < 0,05$); $t_{1,3} = 2,51$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{2,3} = 0,70$ ($p_{2,3} > 0,05$)		
ССВ м'язів спини, хвилини утримання тулубу, хв.	$5,7 \pm 1,3$	$6,2 \pm 0,2$	$6,2 \pm 0,4$
t, p	$t_{1,2} = 2,18$ ($p_{1,2} < 0,05$); $t_{1,3} = 2,19$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{2,3} = 0$ ($p_{2,3} > 0,05$)		
PWC170, кг/хв.	$1486,7 \pm 22,4$	$1676,7 \pm 12,1$	$1702,7 \pm 12,9$
t, p	$t_{1,2} = 7,46$ ($p_{1,2} < 0,05$); $t_{1,3} = 8,36$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{2,3} = 1,47$ ($p_{2,3} > 0,05$)		
Тест 1, с. проба Бірюк, статична рівновага	$7,40 \pm 1,12$	$7,62 \pm 0,09$	$7,75 \pm 0,11$
t, p	$t_{1,2} = 1,47$ ($p_{1,2} > 0,05$); $t_{1,3} = 2,19$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{2,3} = 0,93$ ($p_{2,3} > 0,05$)		
Тест 2, см проба Барані, вестибулярна стійкість	$14,52 \pm 0,9$	$12,02 \pm 0,8$	$12,00 \pm 0,6$
t, p	$t_{1,2} = 2,21$ ($p_{1,2} < 0,05$); $t_{1,3} = 2,52$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{2,3} = 0,02$ ($p_{2,3} > 0,05$);		
Тест 6, проба просторового орієнтування	$209,81 \pm 7,2$	$205,9 \pm 3,1$	$202,7 \pm 2,9$
t, p	t_2 $t_{1,2} = 0,50$ ($p_{1,2} > 0,05$); $t_{1,3} = 0,92$ ($p_{1,3} > 0,05$); $t_{2,3} = 0,42$ ($p_{2,3} > 0,05$)		
СЗМР (індекс психофізіологічного стану), ум.од	$13,01 \pm 0,29$	$12,51 \pm 0,12$	$12,08 \pm 0,04$
t, p	$t_{1,2} = 1,61$ ($p_{1,2} > 0,05$); $t_{1,3} = 3,21$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{2,3} = 3,31$ ($p_{2,3} < 0,05$)		
Емоційна лабільність, шкала Доскіна: - самопочуття, бали	$5,32 \pm 0,09$	$6,26 \pm 0,04$	$6,26 \pm 0,03$
t, p	$t_{1,2} = 9,40$ ($p_{1,2} < 0,05$); $t_{1,3} = 9,37$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{2,3} = 0$ ($p_{2,3} > 0,05$)		
Емоційна лабільність, шкала Доскіна: - активність, бали	$5,24 \pm 0,13$	$6,31 \pm 0,08$	$6,56 \pm 0,09$
t, p	$t_{1,2} = 7,13$ ($p_{1,2} < 0,05$); $t_{1,3} = 8,25$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{2,3} = 1,56$ ($p_{2,3} > 0,05$)		
Емоційна лабільність, шкала Доскіна: - настрої, бали	$5,74 \pm 0,06$	$6,39 \pm 0,06$	$6,41 \pm 0,04$
t, p	$t_{1,2} = 7,65$ ($p_{1,2} < 0,05$); $t_{1,3} = 9,31$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{2,3} = 0,32$ ($p_{2,3} > 0,05$)		
Розумова працездатність (когнітивні здібності), таблиця Анфімова: - рівень концентрації уваги, %	$93,2 \pm 0,7$	$93,2 \pm 0,2$	$98,4 \pm 0,4$
t, p	$t_{1,2} = 0$ ($p_{1,2} > 0,05$); $t_{1,3} = 6,42$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{2,3} = 11,56$ ($p_{2,3} < 0,05$)		
Розумова працездатність (когнітивні здібності), таблиця Анфімова: - темп виконання, зн./хв.	$81,4 \pm 0,6$	$81,6 \pm 0,2$	$85,9 \pm 0,4$
t, p	$t_{1,2} = 0,32$ ($p_{1,2} > 0,05$); $t_{1,3} = 6,25$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{2,3} = 9,56$ ($p_{2,3} < 0,05$)		

Дані ДСВ м'язів рук, ніг та черевного пресу спортсменами курсантами групи Б і В знаходяться на одному рівні ($p>0,05$), поряд з цим їх показники достовірно кращі по відношенню до групи А м'язів рук ($t_{1,2}=3,00$; $p_{1,2}<0,05$; $t_{1,3}=2,63$; $p_{1,3}<0,05$) відповідно, м'язів ніг ($t_{1,2}=2,14$; $p_{1,2}<0,05$; $t_{1,3}=2,32$; $p_{1,3}<0,05$), м'язів черевного пресу ($t_{1,2}=2,38$; $p_{1,2}<0,05$; $t_{1,3}=2,51$; $p_{1,3}<0,05$).

Суттєво вищі показники фізичної працездатності за тестом PWC 170 отримано в групі Б і В по ($t_{1,2}=7,46$; $p_{1,2}<0,05$; $t_{1,3}=8,36$; $p_{1,3}<0,05$) по відношенню до групи А

Результати статичної рівноваги в групі В, в якій додатково використовувались вправи крос фіту та когнітивного тренування, переважали показники в групі А ($t_{1,3}=2,19$; $p_{1,3}<0,05$) та в групі Б ($t_{2,3}=0,93$; $p_{2,3}>0,05$)

Показники вестибулярної стійкості за пробою Барані груп Б і В суттєво не відрізняються, в той час, як вони достовірно ($t_{1,2}=2,21$; $p_{1,2}<0,05$; $t_{1,3}=2,52$; $p_{1,3}<0,05$) вищі по відношенню групи А, в свою чергу показники просторового орієнтування між групами не мають достовірної ($p>0,05$) різниці.

Кращі дані індексу психофізіологічного стану на кінці дослідження визначено у спортсменів груп В ($12,08\pm 0,04$ ум.од.) і Б ($12,51\pm 0,12$ ум.од.) результати яких кращі по відношенню до спортсменів групи А

Достовірно вищі показники емоційної лабільності (самопочуття, активність, настрій) за шкалою Доскіна отримано в групі В ($6,26\pm 0,03$; $6,56\pm 0,09$; $6,41\pm 0,04$ бали відповідно) та в групі Б ($6,26\pm 0,04$; $6,31\pm 0,08$; $6,39\pm 0,06$ бали відповідно), по відношенню до групи А, що займалась за традиційною методикою тренувань.

Застосування у тренувальному процесі групи В когнітивних вправ достовірно ($p>0,05$) по відношенню груп А і Б підвищило показники розумової працездатності за таблицею Анфімова (рівень концентрації уваги та темп виконання)

Результати (кількість балів) подолання смуги перешкод та спортивного орієнтування, змагання з яких проводилося у останній день спортивного конкурсу з ВАП, в перший змагальний період та в другий змагальний період представлені в таблиці 5.

Таблиця 5. Зведений протокол командного заліку (подолання смуги перешкод та спортивне орієнтування) відкритого чемпіонату Повітряних сил Збройних сил України з авіаційного п'ятиборства (червень 2019 рік, жовтень 2019 рік), бали, $\bar{x} + m$

Групи	Вид змагань	
	Смуга перешкод, бали	Спортивне орієнтування, бали
Червень 2019		
Діюча збірна команда з ВАП, $n_1 = 8$	742,14±34,2	788,91±32,6
Група А, $n_2 = 16$	662,96±42,1	614,1±32,2
Група Б, $n_3 = 16$	711,47±32,4	726,18±29,7
Група В, $n_4 = 16$	736,51±21,2	762,16±22,4
t, p	$t_{1,2}=2,23$ ($p_{1,2}<0,05$); $t_{1,3}=1,44$ ($p_{1,3}>0,05$); $t_{1,4}=1,62$ ($p_{1,4}>0,05$); $t_{2,3}=0,22$ ($p_{2,3}>0,05$); $t_{2,4}=2,37$ ($p_{2,4}<0,05$); $t_{3,4}=0,61$ ($p_{3,4}>0,05$)	$t_{1,2}=2,21$ ($p_{1,2}<0,05$); $t_{1,3}=2,47$ ($p_{1,3}<0,05$); $t_{1,4}=1,61$ ($p_{1,4}>0,05$); $t_{2,3}=2,18$ ($p_{2,3}<0,05$); $t_{2,4}=2,32$ ($p_{2,4}<0,05$); $t_{3,4}=0,56$ ($p_{3,4}>0,05$)
Жовтень 2019		
Діюча збірна команда з ВАП, $n_1 = 8$	751,26±22,3	794,98±18,1
Група А, $n_2 = 16$	681,4±29,6	637,1±16,8
Група Б, $n_3 = 16$	722,1±16,9	734,9±19,6
Група В, $n_4 = 16$	739,46±17,2	785,12±14,2
t, p	$t_{1,2}=2,21$ ($p_{1,2}<0,05$); $t_{1,3}=1,40$ ($p_{1,3}>0,05$); $t_{1,4}=1,58$ ($p_{1,4}>0,05$); $t_{2,3}=0,21$ ($p_{2,3}>0,05$); $t_{2,4}=2,41$ ($p_{2,4}<0,05$); $t_{3,4}=0,59$ ($p_{3,4}>0,05$)	$t_{1,2}=2,70$ ($p_{2,4}<0,05$); $t_{1,3}=3,22$ ($p_{1,3}<0,05$); $t_{1,4}=1,60$ ($p_{1,4}>0,05$); $t_{2,3}=2,57$ ($p_{2,3}<0,05$); $t_{2,4}=2,42$ ($p_{2,4}<0,05$); $t_{3,4}=2,23$ ($p_{3,4}<0,05$)

При проведенні статистичного аналізу кількості балів, яку отримали курсанти-члени діючої збірної команди з ВАП, з результатами команд, які склали курсанти-претенденти у збірну команду - групи А, Б та В – у змаганнях з ВАП, що проходили в червні 2018 року, під час подолання смуги перешкод було визначено вірогідне ($p < 0,05$) перевищення загальної кількості командних балів у діючої команди, $742,14 \pm 34,2$ балів, в порівнянні з результатами курсантів групи А, де вони визначилися найгіршими і склали $662,96 \pm 42,1$ балів, і результатами курсантів групи Б, де вони склали $711,47 \pm 32,4$ балів. Показники команди курсантів групи В, які тренувалися за алгоритмом класичний + рухово-координаційні вправи + кросфіт-вправи + когнітивні вправи + пілатес визначилися як такі, що максимально були найкращими серед команд курсантів-претендентів, наближалися до показників діючої збірної команди з ВАП, при цьому у 34% курсантів групи В кількість балів, отриманих за подолання смуги перешкод, співпадала з діапазоном балів діючої команди.

В змаганнях через наступні 3 місяці (жовтень 2019 року), при тренуванні за відповідними алгоритмами, у результатах з подолання смуги перешкод зберігалася ідентична динаміка, найкращою, $739,46 \pm 17,2$ балів, результатами серед курсантів-претендентів, була кількість балів в групі В, між результатами діючої команди та новачками вірогідна ($p < 0,05$) відмінність була між групами діючих спортсменів та курсантів групи А, та між результатами в групі А та групі В.

При проведенні статистичного аналізу кількості балів, отриманих спортсменами за спортивне орієнтування, під час перших змагань (червень 2018 року) вірогідні ($p < 0,05$) відмінності між результатами були визначені між діючою командою, $788,91 \pm 32,6$ балів, та курсантами-спортсменами групи А, $614,1 \pm 32,2$ балів, між діючою командою та курсантами-претендентами групи Б, між курсантами груп А та Б, Б та В, що свідчило на користь більш вдалого тренувального алгоритму при поєднанні класичний алгоритм + рухово-координаційні вправи + кросфіт-вправи + когнітивні вправи + пілатес, за яким займалися курсанти групи В.

Показники результатів других змагань (жовтень 2019 року), які відтворювали кількість балів за спортивне орієнтування, мали вірогідні ($p < 0,05$) відмінності між групою діючих спортсменів, $794,98 \pm 18,1$ балів, та групою А, $637,1 \pm 16,8$ балів, між основним складом збірної і результатами групи Б, $734,9 \pm 19,6$ балів, а також між групами курсантів-претендентів - між показниками груп А і Б, $637,1 \pm 16,8$ балів та $734,9 \pm 19,6$ балів відповідно, між показниками груп А і В, $637,1 \pm 16,8$ балів та $785,12 \pm 14,2$ балів відповідно та між показниками груп Б і В, $734,9 \pm 19,6$ балів та $785,12 \pm 14,2$ балів відповідно. Також слід відзначити, що з тривалістю часу тренувань за розробленим тренувальним алгоритмом серед курсантів групи В була виявлена більша однорідність даних варіаційного ряду, що вказує на вдалий вибір комбінації запропонованих вправ у єдину систему.

Висновки.

1. Поєднання в єдиному алгоритмі підготовки курсантів першого курсу - претендентів у збірну команду з ВАП вправ на розвиток рухово-координаційних якостей, розвивають максимальну кількість компетенцій (рухових можливостей).

2. Використання кросфіт-вправ з максимальною спритністю, точністю, рівновагою, гнучкістю, рухливістю в суглобах, стрибучістю, влучністю, ритмічністю та пластичністю дозволяють курсантам розвинути максимальну фізичну працездатність та витривалість.

3. Вправи на розвиток когнітивних здібностей дозволяють більш детально зрозуміти й в подальшому виконати нові вправи, максимально концентруватися на кінцевій меті виконання вправ. Пілатес-вправи, які дозволяють м'язам «відпочити» та набути можливості максимального скорочення після максимального їх розтягування, що в свою чергу розвиває рухово-координаційні якості, сприяє розвитку сенсорної координації та якості підготовки спортсмена з ВАП.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що немає конфлікту інтересів, який може сприйматись таким, що завдасть шкоди неупередженості статті.

ЛІТЕРАТУРА

1. Щеголев, В. А., Сивак, А. Н., Кочин, А. А., Егоров, В. Ю. (2016), “Подготовка специалистов военно-физкультурного профиля в вооруженных силах ведущих стран НАТО”, Теория и практика физической культуры, №2, С. 61-66.
2. Кирпенко, В. М., Золочевський, В. В., Полтавець, А. І. (2020), “Подолання перешкод. Смуга перешкод CISM”, ХНУПС ім.І.Кожедуба, Харків, 104 с.
3. Кирпенко, В. М., Піддубний, О., Г., Полтавець, А. І. (2016), “Аеронавтичне багатоборство”, ХНУПС ім.І.Кожедуба, Харків, 168 с.
4. Аулик, И. В. (1990), “Определение физической работоспособности в клинике и спорте”, Медицина, Москва, 147 с.
5. Ланда, Б.Х. (2011), “Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности”, Советский спорт, Москва, 348 с
6. Pattyn, N., Coeckelberghs, E., Buys, R., et al. (2014), “Aerobic interval training vs. moderate continuous training in coronary artery disease patients: A systematic review and meta-analysis”, Sports Med, 44, pp. 687-700.
7. Pryimakov, O., Iermakov, S. Kolenkov, O. et al (2016), “Monitoring of functional fitness of combat athletes during the precompetitive preparation stage”, Journal of Physical Education and Sport, № 16 (2), pp. 551–561.
8. Кнарпик, J., Sharp, M., Darakju, S. et al. (2006), “Temporal changes in the physical fitness of US army recruits”, Sports Med, 36, pp. 613-634.
9. Osipov, A., Kudryavtsev, M., Gatilov, K. et al. (2017), “The use of functional training — crossfit methods to improve the level of special training of athletes who specialize in combat sambo”, Journal of Physical Education and Sport, 17 Suppl., №3, pp. 2013–2018.
10. Leyk, D, Erley, O, Ridder, D, Leurs et al. (2007) “Age related changes in marathon and half-marathon performances”, Int J Sports Med, 28, pp. 513-517.
11. Ильин, Е. П. (2019), “Психология спорта”, Питер, Санкт-Петербург., 352 с.
12. Ильин, Е. П., Семенов, М. С. (1972), “Психофизиологические основы физического воспитания и спорта”, Ленинградский государственный педагогический институт им. А. И. Герцена, Ленинград, 186 с.
13. Щербаков, М. А, Лянной, М. О. (2015), “Основи спортивного орієнтування: навчально-методичні рекомендації”, Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, Суми, 32 с.