УДК 796.015.58:796/004.42:004.94

Андрій Єфременко
кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, завідувач кафедри легкої атлетики
Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків, Україна
ORCID ID 0000-0003-0924-0281
pierrerobertlef@gmail.com

Світлана Пятисоцька
кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, доцент кафедри інформатики і біомеханіки
Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків, Україна
ORCID ID 0000-0002-2246-1444
piatsvit25@gmail.com

Леонід Подрігало
доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри спортивної медицини та гігієни
Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків, Україна
ORCID ID 0000-0002-7893-524X
leonid.podrigalo@gmail.com

КОНДИЦІЙНЕ ТРЕНУВАННЯ КІБЕРСПОРТСМЕНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

Анотація. Проблема недостатньої рухової активності гравців у комп'ютерні ігри залишається актуальною. У дослідженні запропоновано напрямок її розв'язання, що базується на комплексному застосуванні мобільних додатків ігрового характеру для кондиційного тренування кіберспортсменів. Було проведено послідовний педагогічний експеримент, який передбачав визначення ефективності застосування кіберспортсменами програми кондиційного тренування аеробної спрямованості (повільний біг). Особливістю програми є використання мобільних додатків для планування, виконання, контролю та оцінки результативності її реалізації в дистанційному форматі. В основу програми покладено оригінальну концепцію реалізації бігового тренування у формі мобільного додатка для бігу (так званий «exergame»), який має ігровий характер («Zombies, Run!»). Програма була розрахована на 6 тижнів. Її ефективність визначали шляхом оцінювання динаміки показників: часу бігу на 1600 м; розрахункового показника максимального споживання кисню (МСК); частоти серцевих скорочень (ЧСС). Суб'єктивне ставлення до фізичних навантажень програми визначали за шкалою сприйняття фізичного навантаження (RPE) та шкалою задоволення потреб у фізичній активності. Виявлено, що під впливом програми повільного бігу у кіберспортменів достовірно ($p<0,05$) покращився час бігу на 1600 м, показники МСК та ЧСС. Разом із зростанням обсягу і інтенсивності бігового навантаження спостерігалося зниження показників шкали RPE. Отримані дані підтвердили переваги комплексного застосування мобільних додатків для нормалізації рухової активності кіберспортсменів у формі кондиційного тренування. Дистанційна форма планування та обліку, а також ігровий формат занять сприяли підвищенню залучення кіберспортменів до фізичної активності. Встановлено ефективність програми тренування кіберспортсменів в повільному бігу з використанням мобільних додатків щодо підвищення фізичної активності (регулярна, організована фізична активність), підвищення фізичної підготовленості (тривалість та обсяг повільного бігу), покращення фізичного стану (МСК, ЧСС) та зацікавленості у фізичній активності (прихильність).

Ключові слова: фітнес-додатки; е-спорт; гейміфікація; аеробне тренування; повільний біг; фізична активність.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Проблема забезпечення належного рівня рухової активності людини загострюється в сфері діяльності, яка є малорухомою [1], [2].

© Андрій Єфременко, Світлана Пятисоцька, Леонід Подрігало, 2024.

Стосовно спортивної діяльності вона проявляється як у досвідчених атлетів, так і в аматорів [3]. Зокрема фізичні кондиції представників інтелектуальних видів спорту, зокрема кіберспорту, характеризуються: недостатньою кількістю емпіричних досліджень; відсутністю рекомендацій щодо корекції фізичної активності гравців доступними засобами з урахуванням специфіки діяльності. Гейміфікація спеціально організованої рухової активності кіберспортсменів із застосуванням мобільних додатків, зокрема «exergame», створює можливості для вирішення означеної проблеми [4].

Кіберспорт, або електронний спорт, є видом спортивної діяльності – змагальна гра у відеоігри на професійному рівні – має значну популярність у світі та в Україні. На сучасному етапі кіберспорт характеризується активним розвитком інфраструктури, появою більшої кількості професійних команд, тренерів, аналітиків, суддів, проведенням турнірів різного рівня тощо. Кіберспорт охоплює різноманітні змагальні жанри відеоігор, зокрема стратегії в реальному часі (RTS), шутери від першої особи (FPS), багатокористувацькі онлайн-бойові арени (MOBA) та інші. Гравці змагаються один з одним як індивідуально, так і в командах. Існують численні професійні ліги та турніри, найвідоміші з яких The International (Dota 2) та League of Legends World Championship, що приваблюють мільйони глядачів і висвітлюються провідними медіа. Кіберспорт вимагає від гравців високого рівня навичок, зокрема швидкістості реакції, стратегічного мислення, координації рук і очей та командної роботи. Тренування в кіберспорті схожі на тренування в традиційних видах спорту: гравці відводять для них багато годин, відточуючи свої навички, аналізуючи стратегії та беручи участь у командних тренуваннях. Отже, кіберспорт є складною та багатогранною спортивною діяльністю, яка вимагає від гравців ретельної та цілеспрямованої підготовки.

Тривала робота з комп'ютером та інтенсивне використання пристроїв управління (клавіатури, миші) можуть призводити до проблем з опорно-руховим апаратом – болі в спині, шиї, плечах та зап'ястях [5]. Регулярна фізична активність сприяє зниженню ризику виникнення цих проблем, зокрема через покращення функціонування опорно-рухового апарату [6]. Кондиційне тренування сприяє покращенню кровообігу, зокрема забезпеченню мозку киснем, що створює умови підвищення концентрації та продуктивності під час ігор. Також кіберспортсмени часто зазнають значного психологічного стресу через високі вимоги до результатів та напружений графік тренувань і змагань [7]. Кондиційне тренування, зокрема з використанням аеробних вправ, сприяє зниженню рівня стресу та тривожності, покращенню настрою та загального психічного здоров'я гравців [8]. Додатковими перевагами кондиційного тренування кіберспортсменів є покращення когнітивних функцій (увага, пам'ять, швидкість реакції), що є критично важливими для успішного виконання завдань у кіберспорті [9]. Профілактичні заходи, такі як розтяжки та спеціальні вправи для зняття напруження, допомагають знизити ризик травм та зменшити м'язове перенапруження [10]. Це особливо важливо для кіберспортсменів, які проводять багато годин у статичному положенні.

Відтак специфіка тренувальної і змагальної діяльності може створювати загрози здоров'ю гравців. Профілактичні засоби протидії специфічному стомленню та заняття його фізичною активністю є важливими для подальшого професійного зростання гравців.

Отже, інтеграція профілактичних заходів та регулярних занять фізичними вправами є необхідною для підтримки фізичного та психічного здоров'я кіберспортсменів, підвищення їх продуктивності та продовження спортивної кар'єри.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кіберспорт, який нещодавно став повноцінною спортивною дисципліною, активно розвивається. Методологія підготовки кіберспортсменів все ще знаходиться на стадії розробки. Особливо мало дослідженим є

розділ фізичної підготовки в кіберспорті [11]. Фахівці відзначають брак релевантних рекомендацій стосовно рухової активності кіберспортсменів, специфічна діяльність яких є малорухомою. Також спостерігається відсутність рекомендацій стосовно рівня фізичної підготовленості гравців, тоді як обсяг спеціального тренування зростає [12]. Це формує тенденцію до зростання некомпенсованої фізичної активності кіберспортсменів, що є передвісником виникнення порушень здоров'я [13]. Переважна більшість гравців – люди підліткового та молодого віку. Недостатня рухова активність для них несе додаткову загрозу порушення нормального фізичного розвитку [4]. Відтак актуальним є пошук напрямів оптимізації рухової активності гравців кіберспортивних дисциплін.

Вирішення окресленої проблеми має узгоджуватися з розумінням того, що більшість кіберспортсменів за рівнем рухової активності належать до групи осіб, які ведуть малорухомий спосіб життя [14]. Відповідно, для корекції їх фізичної активності доцільно розглядати доступні, прості в реалізації щадні фізичні вправи [15]. До таких засобів належить повільний тривалий біг (джоггінг) [16], [17], [18]. Потенціал заснованого на його використанні кондиційного тренування загальновідомий. Основними перевагами його є: покращення функціонування провідних систем організму; екологічність відповідно до умов середовища, у яких він виконується [19]. Дозовані навантаження під час повільного бігу позитивно впливають на організм кіберспортсменів за рахунок: підвищення рівня рухової активності; покращення стану провідних систем організму; збільшення часу перебування на відкритому повітрі; створення умов для загартовування; психологічного «перемикання» з віртуальної активності на фізичну [20].

Характерною рисою сучасності є стрімкий розвиток мультимедійних технологій та їх проникнення в усі галузі повсякденного життя. Його найбільш важливим етапом є отримання інформації та її об'єктивність, що складає підґрунтя для подальших етапів цифровізації підготовки в спорті. Активний розвиток тренду цифровізації кондиційного тренування зумовлює пошук можливостей формування фізичної підготовки кіберспортсменів у цьому напрямку [21]. Існує великий вибір мобільних додатків, які дозволяють планувати, контролювати виконання та оцінювати ефективність кондиційного тренування [22]. Зростає популярність «exergame» – спеціалізованих додатків, де ігровий процес підпорядкований вирішенню завдань підвищення фізичних кондицій або реабілітації тих, хто займається. Це дозволяє розширити варіанти побудови кондиційного тренування кіберспортсменів шляхом його гейміфікації. Ця дефініція визначається як технологія адаптації ігрових методів до неігрових процесів і подій для більшої залученості учасників в процес та широко застосовується в різних галузях [12]. Її основний принцип – це отримання постійного, кількісного зворотного зв'язку від користувача, який забезпечує можливість динамічного коригування його поведінки. Гейміфікація сприяє створенню у користувачів зацікавленості в досягненні будь-яких поставлених цілей. Тож базові положення гейміфікації відповідають основним принципам підготовки кіберспортсменів. Їх висока адаптованість до ігрового процесу професійної спрямованості створює оптимальні умови для гейміфікації кондиційного тренування кіберспортсменів.

Сучасні мобільні додатки створюють суттєву перевагу для зворотного зв'язку при проведенні та оцінюванні ефективності повільного бігу [23]. Особливо в умовах нестабільної безпекової ситуації в Україні [2]. Комплексне застосування мобільних додатків можна використати для побудови повноцінного дистанційного кондиційного тренування кіберспортсменів з метою оптимізації їх рухової активності [24]. Це пов'язано з можливістю дистанційного мережевого планування бігового навантаження, його дозування під час заняття, визначення впливу на організм та контролю ефективності кондиційного тренування [25], [26].

Проведений аналіз формує очікування того, що застосування мобільних додатків у процесі кондиційного тренування кіберспортсменів є перспективним напрямком оптимізації рухової активності. Тож гіпотеза дослідження полягала в тому, що комплексне застосування мобільних додатків для побудови дистанційної програми кондиційного тренування з використанням повільного бігу сприятиме покращенню: фізичної активності; фізичної підготовленості; фізичного стану; зацікавленості у фізичній активності.

Метою дослідження оцінка впливу та сприйняття кіберспортсменами аеробного тренування кондиційної спрямованості, побудованого з використанням мобільних додатків.

2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Учасники. Чоловіки віком 18,60±1,40 років, які: 1) регулярно беруть участь у турнірах з різних дисциплін кіберспорту; 2) здійснюють відповідну тренувальну підготовку до них. До вибірки увійшли всі юнаки, які відзначились виступами за команди, що представляють на турнірах з кіберспорту спортивний клуб «СКІФ» (ХДАФК). Водночас вимогою до внесення до вибірки були: 1) відсутність попереднього та поточного спортивного досвіду (крім кіберспорту); 2) наявність інструментів для планування та контролю бігових навантажень, визначених дизайном дослідження. Із 30 запрошених індивідів лише 24 змогли закінчити попереднє тестування у бігу на 1600 м. Умовам внесення до вибірки відповідало 24 кіберспортсмени із загальної сукупності (n = 24). Учасники були практично здоровими та не мали протипоказань до занять бігом. Вони були ознайомлені з дизайном дослідження та надали письмову інформовану згоду на участь у ньому. Від батьків або опікунів осіб, які не досягли 18-річного віку також було отримано інформовану згоду. Організація і проведення дослідження відповідали етичним стандартам Гельсінської декларації.

Процедура. Був проведений послідовний відкритий експеримент, що передбачав порівняння вхідних та вихідних даних тестування у сформованій вибірці кіберспортсменів. Загальна тривалість експерименту склала 7 тижнів. Протягом 1 тижня відбувалось: 1) попереднє тестування учасників; 2) встановлення та налагодження мобільних додатків і обладнання; 4) ознайомлення кіберспортсменів з процедурою реалізації, звітності в дистанційному кондиційному тренуванні; 5) формування кондиційної програми для досліджуваної вибірки; 6) ознайомлення учасників з особливостями раціональної техніки повільного бігу, технікою безпеки та гігієною занять.

Протягом наступних 6 тижнів (6 тижневих мікроциклів) учасники дистанційно виконували програму повільного бігу, розраховану на бігунів-початківців. За потреби протягом тижня з використанням засобів GoogleMeet після попередньої домовленості кіберспортсменам надавали додаткові консультації та необхідні пояснення. 1 раз на тиждень (у неділю) була запланована зустріч у змішаному форматі в умовах дотримання безпеки всіх учасників для покращення взаємодії між дослідниками та учасниками, а також вирішення нагальних питань на індивідуально-груповому рівні. Завданнями програми були: 1) підвищення рухової активності; 2) покращення стану систем організму; 3) покращення залученості кіберспортсменів до організованої фізичної активності. Учасники дослідження одночасно отримали електронною поштою, вказаною при наданні інформованої згоди на участь у дослідженні: 1) програму з розкладом занять та характеристиками навантаження під час повільного бігу; 2) рекомендації щодо організації та проведення безпечних бігових тренувань; 3) алгоритм звітування щодо проведеного тренувального заняття та виконаного фізичного навантаження. Після

кожної тренувальної сесії було заплановано не менше ніж 24 години відпочинку (але не більше/менше трьох занять на тиждень). Фізичне навантаження у тижневому (7 днів) мікроциклі планувалося блоками – три блоки по два тижні. Характерною відмінністю блоків є поступове підвищення обсягу фізичного навантаження – тривалості бігу. Інтенсивність навантаження визначалась за показниками ЧСС. Вибір такої характеристики обсягу (тривалість у хвилинах) зумовлений кондиційною суттю бігової програми та недосвідченістю кіберспортсменів. Вибір ЧСС в якості характеристики інтенсивності зумовлений інтегральним характером цього показника стосовно рівня здоров'я індивіда. Виконувати програму занять з бігу учасникам рекомендували з 16 до 20 години, що зумовлено прагненням інтегрального внесення занять повільним бігом в розпорядок дня учасників. Проте не заборонялось виконувати біг у будь-який інший час доби. По закінченні заняття кожен учасник електронною поштою протягом доби мав надіслати інформацію, щодо виконаного фізичного навантаження та показників контролю. Після шеститижневого періоду реалізації програми кондиційного тренування було проведене повторне тестування учасників дослідження. У таблиці 1 представлені характеристики фізичного навантаження під час повільного бігу.

Таблиця 1

Характеристика експериментальної програми кондиційного тренування кіберспортсменів

Тиждень	Обсяг (тривалість бігу), хв.	Інтенсивність (ЧСС), уд•хв.$^{-1}$
1	15	110-120
2	18	110-120
3	20	115-125
4	22	115-125
5	25	130-135
6	30	130-135

Бігове навантаження рекомендували виконувати на відносно рівній трасі, бажано на стадіоні або в парку. Усі учасники в якості засобу фіксації виконаного бігового навантаження використовували мобільний додаток «Zombies, Run!» на базі операційної системи Android. Особливість цього додатка полягає в гейміфікації процесу бігового тренування. За легендою цього додатка-гри, у якому реалізовано концепцію «exegame»: 1) необхідно в різних сценаріях втекти від уявних створінь («зомбі»); 2) збирати різні предмети («бонуси»), які необхідно розподілити серед «населення міста» у грі по закінченні пробіжки. Водночас додаток дозволяє за допомогою GPS визначити відстань, час і інтенсивність (швидкість) бігу. Додаток може бути пов'язаний з фітнес-трекером, що дозволяє контролювати інтенсивність бігового навантаження через ЧСС. Було рекомендовано завершити ігровий процес одразу після подолання запланованого обсягу бігового навантаження конкретного заняття.

Тестування. Для визначення рівня фізичної підготовленості використовували біговий тест на 1600 м. За його результатами показник максимального споживання кисню (МСК) за формулою Brigham Young University Jog Test [27]:

$$\text{МСК} = 108{,}884 - 0{,}1636W - 1{,}438T - 0{,}1928H, \quad (1)$$

де W = маса тіла в кг, T = час бігу на 1600 м, H = частота серцевих скорочень по закінченні бігу.

Для визначення ЧСС учасники використовували фітнес-трекери із функцією синхронізації з мобільним додатком «GoogleFit» або підраховували його стандартним способом (з яким були попередньо ознайомлені) із використанням мобільного додатка «Секундомір» одразу по закінченні пробіжки.

Для визначення суб'єктивного рівня виконуваного фізичного навантаження використовували шкалу відчуття фізичного навантаження RPE. Задоволення від занять повільним бігом визначали за шкалою опитувальника «Шкала задоволення потреб у фізичній активності». Обидві шкали учасники заповнювали, користуючись інструментом GoogleForms або у щоденнику тренувань у мобільному додатку «BetterMe».

Попереднє тестування було проведене на початку першого тижня дослідження за наступною схемою: після пробудження в день тестування учасники стандартним способом фіксували ЧСС; біг на 1600 м виконували в ранкові години з 8 до 12 із застосуванням мобільного додатка Cadence Running Tracker (http://runzi.liketivist.com/home.html) на базі Android – біговий трекер, що дозволяє автоматично вимірювати час та відстань бігової дистанції. Повторне тестування було проведене в останній день сьомого тижня дослідження за схемою попереднього тестування.

Статистичний аналіз. Експериментальні дані були оброблені за допомогою методів математичної статистики. Розраховано дескриптивну статистику, відповідність даних нормальному розподілу перевірено за критерієм Колмогорова-Смірнова. Виявлено, що експериментальні показники відрізнялись від нормального розподілу. Для порівняння результатів експерименту застосовували Z-критерій. Розрахунки проведені за допомогою комп'ютерної програми IBM SPSS Statistics 20 (США). Достовірною вважали різницю між порівнюваними показниками, зафіксованими на початку та в кінці дослідження, на рівні значимості $p < 0,05$.

Дослідження проведене відповідно до ініціативних тем кафедр легкої атлетики ХДАФК «Особливості часо-просторових характеристик спортивної (легка атлетика) та повсякденної рухової діяльності» (державний реєстраційний номер 0119U103785); кафедри інформатики і біомеханіки ХДАФК «Особливості функціональної підготовленості та психофізіологічних якостей гравців різних кіберспортивних дисциплін» на 2020–2024 рр. (номер державної реєстрації 0120U101130).

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Результати тестування представлені в таблиці 2. Аналіз порівняння показників вхідного і вихідного контролю виявив що результати кіберспортсменів у кінці дослідження достовірно перевищували початкові ($p<0,05$).

Таблиця 2

Динаміка фізичної підготовленості та фізичного стану кіберспортсменів (n=24) під впливом програми кондиційного тренування

Показник	I	II
	$\underline{X} \pm S$	
Біг на 1600 м, хв., с.	11,33±1,23	10,53±0,55*
МСК, мл•кг•хв$^{-1}$	40,87±4,84	42,56±5,13*
ЧСС, уд•хв$^{-1}$	87,74±6,41	84,71±5,11*

Пояснення: I – вимірювання на початку дослідження; II – вимірювання в кінці дослідження; МСК – максимальне споживання кисню; * – результати достовірно відрізняються на рівні $p<0,05$.

Очікування ефективності представленої програми для вирішення завдань кондиційного тренування кіберспортсменів ґрунтувалось на:

1) розвиненій цифровій компетентності кіберспортсменів. Це дозволяє їм швидше опановувати програму тренування з використанням різних мобільних додатків та їх комбінування;
2) спорідненість професійної діяльності (геймінг) та ігрова концепція реалізації повільного бігу в мобільному додатку «Zombies, Run!»;
3) зручність та індивідуалізація занять повільним бігом. Усі операції щодо реалізації тренувальної програми можуть (і мали) бути реалізовані у смартфоні, а повільний біг виконувався в зручних для учасника умовах;
4) доступність та ефективність повільного бігу. Обрана фізична вправа є простою для виконання та обліку фізичного навантаження; дозволяє вирішити завдання кондиційного тренування і підвищення фізичної активності.

На рисунку 1 представлена концептуальна модель комплексного використання мобільних додатків для реалізації експериментальної програми кондиційного тренування кіберспортсменів (рис. 1).

Рис. 1. Експериментальна концепція комплексного використання мобільних додатків

Модель складалась із 6 основних блоків:

1) *планування* – передбачало складання програми кондиційного тренування та представлення її учасникам дослідження за допомогою GoogleCalendar або щоденника тренувань у мобільному додатку «BetterMe»;
2) *тренування* з повільного бігу було реалізовано з використанням мобільного додатка «Zombies, Run!» – «exergame», з оригінальною концепцією гейміфікації занять фізичними вправами;
3) *облік* показників фізичного навантаження здійснювався за допомогою фітнес-трекерів із функцією синхронізації з мобільним додатком «GoogleFit» або мобільного додатку «Секундомір» (для визначення ЧСС пальпаторно); щоденника тренувань у мобільному додатку «BetterMe»;

4) *контроль* у процесі реалізації програми кондиційного тренування кіберспортсменів здійснювався з використанням мобільної версії GoogleForms або мобільного додатка «BetterMe»; поштового серверу gmail.com;
5) *оцінка* виконання програми повільного бігу здійснювалась із використанням мобільної версії GoogleTables;
6) *корекція* – на основі отриманих протягом педагогічного експерименту показників та їх якісної оцінки проводилась корекція програми повільного бігу. За потреби та за запитом учасників відбувалось коригування програми кондиційного тренування на групових зустрічах, які проводились у форматі відеоконференцій GoogleMeet.

Завдяки описаній схемі очікувалось, що в кіберспортсменів після тренування збережеться відчуття залученості до фізичної активності в ігровому форматі (підтримуючий чинник). Учасникам пропонувалось звітувати про проведене тренування не тільки за контрольними показниками (тривалість бігу, ЧСС), а також про виконання місії у грі. Також пропонувалось ділитися інформацією щодо виконання ігрових завдань з іншими учасниками дослідження. Комплексним використанням мобільних додатків намагались сформувати певну систему відповідальності учасників (спонукальний чинник) за: 1) виконання бігового навантаження; 2) здійснення ігрової місії; 3) зворотний зв'язок щодо здійсненої активності. Додатково це сприяло налагодженню комунікації між дослідниками-учасниками, учасником-учасником у для формування звички до спеціально організованої рухової активності (соціальний чинник). У такий спосіб завдяки поєднаному використанню різних додатків в одному пристрої (смартфоні) спробували організувати дистанційне кондиційне тренування кіберспортсменів в ігровій манері.

На початку дослідження усереднені показники шкали RPE у вибірці, яка досліджувалась, склали 8,77±1,16 балів. Натомість прикінцеві результати опитування кіберспортсменів достовірно ($p<0,05$) змінились до 7,11±1,52 балів. Динаміка результатів опитування за «Шкалою задоволення потреб у фізичній активності» протягом дослідження була наступною: блок «Потреба в компетентності» від 28,56±7,66 до 35,94±5,61 балів; блок «Потреба у взаємозв'язку з іншими» від 27,15±5,64 до 30,45±3,35 балів; блок «Потреба в автономії» від 34,64±4,68 до 28,37±5,51 балів. Початкові та прикінцеві показники кіберспортсменів за трьома блоками достовірно відрізнялися ($p<0,05$).

Незважаючи на обґрунтованість необхідності рухової активності спортсменів інтелектуальних видів спорту, тренувальний процес яких є малорухомим, їм складно залишатися залученими та мотивованими до регулярних занять фізичними вправами. Проте це може бути змінено, якщо запропонована організація кондиційного тренування буде органічно впроваджена в процес підготовки спортсменів з урахуванням специфіки виду спорту. Цього вдалося досягти в поточному дослідженні, адже всі 24 учасника змогли в повному обсязі виконати програму тренування в повільному бігу в дистанційному форматі, не маючи попередніх навичок самостійних занять. Розважальний характер спеціально організованої фізичної активності дозволяє покращити сприйняття прогресивно зростаючого фізичного навантаження. Це також сприяє оптимізації утримання інтересу до тренування, розширюючи соціальну активність кіберспортсменів в площині фізичної активності.

Поточне дослідження було спробою сформувати нестандартний підхід до підвищення рухової активності молодих осіб, які займаються напруженою тренувальною діяльність та водночас ведуть малорухомий спосіб життя. До такої категорії належать кіберспортсмени [3], [4], [12]. Для досягнення мети дослідження було сформульовано гіпотезу щодо можливостей створення переваг для покращення фізичного стану

кіберспортсменів за допомогою побудови програми кондиційного тренування з використанням мобільних додатків. Таке припущення базувалось на схожій специфіці підходів до організації тренувального процесу кіберспортсменів та цифровізації процесу кондиційного тренування з використанням різних мобільних додатків [23], [24], [25].

Отримані дані підтвердили наші припущення. Так, спостерігалось підвищення рівня загальної витривалості, що відображають достовірно кращі показники часу бігу на 1600 м та МСК. Такий перебіг адаптації бігунів-початківців, а саме так ми можемо охарактеризувати малорухомих кіберспортсменів [18], є зрозумілим. Існує усталене уявлення щодо швидкого зростання витривалості на початку занять бігом в умовах щадного режиму побудови програм занять із прогресивно зростаючими параметрами обсягу та інтенсивності [17]. Також зафіксоване зниження ЧСС у спокої, що свідчить про інтегральне покращення стану серцево-судинної системи кіберспортсменів, які брали участь у тренуваннях [15].

Важливою стороною організації кондиційного тренування є суб'єктивне сприйняття індивідами запропонованого фізичного навантаження. Отримані дані вказують на те, що, незважаючи на зростання обсягу та інтенсивності бігових тренувань за шкалою RPE, кіберспортсмени змінили суб'єктивне сприйняття бігового навантаження від гранично важкого до дуже великого. Отже, покращилось сприйняття кіберспортсменами бігового навантаження. Але воно не може сприйматися як об'єктивна оцінка важкості тренувальної програми. Адже інтенсивність навантаження була підібрана так, щоб створити саме щадну програму бігового тренування [15]. Скоріше за все таке сприйняття пов'язане з недостатністю бігового досвіду [18]. Отримані дані узгоджуються з результатами опитування стосовно задоволення потреб у фізичній активності. Так, у кіберспортсменів в процесі реалізації програми бігового тренування зросла потреба в компетентності, що вказує на покращення ставлення до фізичних вправ та толерування труднощів, які виникають при їх виконанні.

Важливою перевагою розробленої програми занять є підвищення в кіберспортсменів потреби у взаємозв'язку з іншими та зниження потреби в автономії. Це свідчить про можливості покращення соціалізації гравців кіберспорту поза межами ігрового процесу [20]. Важливо те, що прагнення взаємозв'язку з іншими проявляється саме під впливом та через заняття фізичними вправами. Вважаємо це потужним стимулом до виховання у кіберспортсменів потреби в регулярних заняттях фізичними вправами через покращення групової взаємодії та формуванні фізкультурно-спортивної ідентичності.

Вважаємо, що саме гейміфікація кондиційного тренування дозволила досягти означених результатів через збільшення задоволення, мотивації та залученості до тренувального процесу. Саме у підготовці кіберспортсменів, які мають найвищу зануреність в ігровий процес, можливо оптимізувати їх рухову активність через гейміфікацію. У поточному дослідженні гейміфікація виступала основним елементом комплексного застосування мобільних додатків для побудови кондиційного тренування кіберспортсменів. У якості основного засобу було обрано «exergame» – «Zombies, Run!». Цей додаток є оригінальним щодо гейміфікації бігового тренування. Він реалізує підтримуючий тип гейміфікації, коли ігровий дизайн спонукає учасника до реалізації у процесі фізичного руху певного сценарію. Аналіз переліку додатків GooglePlay, а також мережі Internet дозволив виявити лише один подібний додаток «SpecTrek». Проте його функціонал і «легенда» є більш спрощеною. Необхідно лише полювати за привидами на основі геолокації та доповненої реальності. «Zombies, Run!» пропонує натомість різні сценарії і більшу кількість завдань. Підкріплення та винагороди підвищують рівень занурення користувачів гри, підвищують мотивацію добровільної участі та збільшують частоту та час кондиційного тренування. Це робить обраний у досліджені додаток

оригінальним. Проте він дозволяє реалізувати процес гейміфікації кондиційного тренування кіберспортсменів, тому що містить характеристики притаманні «exergame» (інтерактивна фізична активність): потребує фізичного руху для виконання гри; стимулює активний ігровий досвід, функціонуючи як форма фізичної активності [28]. Саме «exergame», які є інновацією використання технології для стимулювання фізичних вправ, показують, що гейміфікація може допомогти покращити рухову активність тих, хто не практикує регулярні заняття фізичною культурою та спортом [29].

Відповідно, це виступає обмеженням поточного дослідження. Отримані результати потрібно трактувати обережно у випадку порівняння з результатами подібних досліджень. Проте поточне дослідження є першим і його цінність насамперед полягає у представленні оригінальної концепції кондиційного тренування кіберспортсменів у дистанційному форматі з комплексним використанням мобільних додатків.

Перевагою децентралізованих занять повільним бігом у дистанційному форматі із застосуванням мобільних додатків є створення умов вільного вибору місця та часу виконання фізичних навантажень [22]. Це посилює залученість кіберспортсменів до участі та мотивації у таких заняттях, бо піклування про безпекову складову та відсутність бігового досвіду спонукає займатися бігом у паркових зонах. Причому використання мобільних додатків на особистих пристроях посилює залученість кіберспортсменів до процесу організації та контролю занять [23]. Отже, у процесі кондиційного тренування при підготовці кіберспортсменів можна виділити гібридний (об'єктивно-суб'єктивний) напрямок. Він сприяє розвитку відповідності індивіда процесу нормалізації рухової активності через поглиблення знань щодо організації та проведення занять фізичними вправами [24]. Водночас є можливість об'єктивно оцінити результативність рекреаційної програми [25]. Відтак використання мобільних додатків кіберспортсменами при побудові програм кондиційного тренування сприятиме більшому залученню їх в контекст ігрової ідентичності.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

На сучасному етапі відбувається активний розвиток і становлення кіберспорту як нового виду спорту в Україні та світі. Як і інші інтелектуальні види спорту, кіберспорт характеризується низьким рівнем фізичної активності спортсменів, що створює загрози для стану здоров'я та обмежує їх професійну ефективність. Фактична відсутність релевантних програм щодо підвищення рухової активності кіберспортсменів зумовила актуальність поточного дослідження.

Залученості осіб до занять фізичними вправами, професійна діяльність яких пов'язана з обмеженою фізичною активністю, сприяє використання спеціалізованих додатків для занять вправами ігрової спрямованості на основі портативних пристроїв (мобільних телефонів, планшетів, фітнес трекерів тощо). Заняття фізичними вправами з використанням зазначених додатків та пристроїв отримали назву «exergaming».

Експериментальна програма аеробного тренування кондиційної спрямованості для кіберспортсменів розроблена на основі застосування «exergame» мобільного додатка «Zombies, Run!» та комплексного використання мобільних додатків для реалізації даної програми в дистанційному форматі. Розроблено та впроваджено концептуальну модель комплексного використання мобільних додатків для реалізації експериментальної програми кондиційного тренування кіберспортсменів. Встановлено, що тренування у форматі повільного бігу з поступово зростаючим навантаженням найбільш відповідає контингенту досліджуваних кіберспортсменів, які за рівнем фізичної активності належать до категорії бігунів-початківців. Підтверджено універсальність бігового навантаження як оптимального для організації занять фізичними вправами для осіб без

спортивного досвіду, що не потребує спеціальних спортивних споруд та спорядження. Отримані дані свідчать про ефективність розробленої програми тренування, зокрема підвищення рівня фізичної підготовленості кіберспортсменів, їх мотивації та зацікавленості в регулярній організованій фізичній активності. Використання елементів гейміфікації для нормалізації рухового режиму кіберспортсменів показало, що цей контингент є цільовою аудиторією для застосування запропонованої концепції тренування, оскільки вони мають значний досвід у застосуванні комп'ютерних мобільних пристроїв, розуміння ігрового процесу та позитивне сприйняття ігрового підходу до тренування.

Подальші дослідження будуть спрямовані на: 1) створення багаторівневої програми кондиційного тренування гравців кіберспорту; 2) розробку програмного забезпечення для поліпшення зворотного зв'язку між додатками; 3) розробку гейміфікованих варіантів кондиційного тренування з використанням різних видів фізичних вправ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] C.L. Hartman, R.J. Barcelona, N.E. Trauntvein, and S.L. Hall, "Well-being and leisure-time physical activity psychosocial factors predict physical activity among university students", *Leisure Studies,* vol. 39, no. 1, pp. 156-164, 2020. doi: 10.1080/02614367.2019.1670722

[2] V. Zhamardiy, O. Shkola, I. Okhrimenko, O. Strelchenko, A. Aloshyna, F. Opanasiuk, and K. Prontenko, "Checking of the methodical system efficiency of fitness technologies application in students' physical education", *Wiadomości Lekarskie,* vol. 73, no. 2, pp. 332-341, 2020. 2

[3] A. T. Lam, T. P. Perera, K. B. A. Quirante, A. Wilks, A. J. Ionas, and G. D. Baxter, "E-athletes' lifestyle behaviors, physical activity habits, and overall health and wellbeing: a systematic review", *Physical Therapy Reviews,* vol. 25, no. 5-6, pp. 449-461, 2020.

[4] G. Chan, Y. Huo, S. Kelly, J. Leung, C. Tisdale, and M. Gullo, "The impact of eSports and online video gaming on lifestyle behaviours in youth: A systematic review", *Computers in Human Behavior*, vol. 126, pp. 106974, 2022. doi: 10.1016/j.chb.2021.106974

[5] A. K. Emara et al., "Gamer's health guide: optimizing performance, recognizing hazards, and promoting wellness in esports", *Current Sports Medicine Reports,* vol. 19, no. 12, pp. 537-545, 2020, doi: 10.1249/JSR.0000000000000787

[6] S. Ketelhut, A. L. Martin-Niedecken, P. Zimmermann, and C. R. Nigg, "Physical activity and health promotion in esports and gaming–discussing unique opportunities for an unprecedented cultural phenomenon", *Frontiers in Sports and Active Living*, vol. 3, p. 693700, 2021, doi: 10.3389/fspor.2021.693700

[7] S. García-Lanzo, I. Bonilla, and A. Chamarro, "The psychological aspects of electronic sports: Tips for sports psychologists", *International Journal of Sport Psychology*, vol. 51, no. 6, pp. 613-625, 2020, doi: 10.7352/IJSP.2020.51.613

[8] J. Acebes Sánchez, A. García-Naveira Vaamonde, and S. García Merino, "Factores de entrenamiento en esports: una revisión sistemática", *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación,* vol. 48, pp. 889-893, 2023.

[9] D. P. Schary, S. E. Jenny, and A. Koshy, "Leveling Up Esports Health: Current Status and Call to Action", *International Journal of Esports,* vol. 1, no. 1, 2022.

[10] A. J. Toth, C. Frank, D. Putrino, and M. J. Campbell, "Progress in Computer Gaming and Esports: Neurocognitive and Motor Perspectives", *Frontiers in Psychology*, vol. 12, p. 686152, 2021.

[11] M. Nicholson, C. Thompson, D. Poulus, T. Pavey, R. Robergs, V. Kelly, and C. McNulty, "Physical Activity and Self-Determination towards Exercise among Esports Athletes", *Sports Medicine-Open,* vol. 10, no. 1, pp. 40, 2024.

[12] K. Emara, M. K. Ng, J. A. Cruickshank, M. W. Kampert, N. S. Piuzzi, J. L. Schaffer, and D. King, "Gamer's health guide: optimizing performance, recognizing hazards, and promoting wellness in esports", *Current Sports Medicine Reports,* vol. 19, no. 12, pp. 537-545, 2020. doi: 10.1249/JSR.0000000000000787

[13] R. Dykstra, P. Koutakis, and N. Hanson, "Relationship Between Physical Fitness Variables and Reaction Time in eSports Gamers", *International Journal of eSports Research (IJER),* vol. 1, no. 1, pp. 1-14, 2021. doi: 10.4018/IJER.288540

[14] D. P. Schary, S. E. Jenny, and A. Koshy, “Leveling Up Esports Health: Current Status and Call to Action”, *International Journal of Esports*, vol. 3, no. 3, pp. 210-210, 2022
[15] A. Kocić, B. Božović, A. Vićentijević, J. Kocić, and M. Milošević, “The Influence of Physical Activity on the Health and Playing Quality of the E-Sports Players”, in *Sinteza 2022–International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research*, vol. 291, 2022. doi:10.15308/Sinteza-2022–28
[16] E. Nagorsky and J. Wiemeyer, “The structure of performance and training in esports," *PloS One*, vol. 15, no. 8, p. e0237584, 2020.
[17] K. Liang, Y. Wan, and Y. Jiang, "The effect of jogging on the physical health of college students based on intelligent computing”, *Mobile Information Systems*, vol. 2022, no. 1, p. 7491839, 2022.
[18] K. T. Hanб “The effect of environmental factors and physical activity on emotions and attention while walking and jogging”, *Journal of Leisure Research*, vol. 52, no. 5, pp. 619-641, 2021. doi: 10.1080/00222216.2020.1788474
[19] D. Parra-Camacho, M. A. Dos Santos, and M. H. González-Serrano, “Amateur runners’ commitment: An analysis of sociodemographic and sports habit profiles”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, no. 3, p. 925, 2020.
[20] M. Kędra and M. Łaguna, “Be positive and engage in training: positive orientation and marathon performance”, *Roczniki Psychologiczne*, vol. 25, no. 3, pp. 223-237, 2022.
[21] M. A. Emberson, A. Lalande, D. Wang, D. J. McDonough, W. Liu, and Z. Gao, “Effectiveness of Smartphone-Based Physical Activity Interventions on Individuals’ Health Outcomes: A Systematic Review”, *BioMed Research International*, vol. 2021, no. 1, p. 6296896, 2021.
[22] G. Silva, P. Simões, A. Queirós, N. Rocha, фтв M. Rodrigues, “Effectiveness of mobile applications running on smartphones to promote physical activity: A systematic review with meta-analysis”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, no. 7, pp. 2251, 2020. doi: 10.3390/ijerph17072251
[23] D. Alonso-Fernández, Á. Gutiérrez-Sánchez, I. Portela-Pino, and Y. Taboada-Iglesias, “Evaluation of applications for mobile devices on the practice of physical exercise in adolescents”, *Applied Sciences*, vol. 12, no. 6, p. 2784, 2022.
[24] J. McMullen, M. Urtel, C. Webster, I. Granados, B. Culp, and E. D'Agostino, “If You Build It, They Will Come: Physical Educators' Perceptions Regarding How to Design an Optimal Online Physical Education Resource”, *Physical Educator*, vol. 80, no. 3, pp. 323-343, 2023.
[25] H. N. Kim and K. Seo, “Smartphone-based health program for improving physical activity and tackling obesity for young adults: a systematic review and meta-analysis”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, no. 1, p. 15, 2020.
[26] L. Estrada-Oliver and N. Mercado-Gual, “Physical education and apps: The remote learning challenge”, *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, vol. 93, no. 6, pp. 65-68, 2022.
[27] J. Lee and X. L. Zhang, “Physiological determinants of VO2max and the methods to evaluate it: A critical review”, *Science & Sports*, vol. 36, no. 4, pp. 259-271, 2021.
[28] V. Benzing and M. Schmidt, “Exergaming for Children and Adolescents: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats”, *Journal of Clinical Medicine*, vol. 7, no. 11, p. 422, Nov. 2018, doi: 10.3390/jcm7110422
[29] N. Farič, H. W. W. Potts, S. Rowe, T. Beaty, A. Hon, and A. Fisher, “Running App 'Zombies, Run!' Users' Engagement with Physical Activity: A Qualitative Study”, *Games for Health Journal*, vol. 10, no. 6, pp. 420–429, 2021, doi: 10.1089/g4h.2021.0060

Матеріал надійшов до редакції 02.06.2024р.

CONDITIONING TRAINING OF ESPORTS ATHLETES USING MOBILE APPLICATIONS

Andrii Yefremenko
PhD in Physical Education and Sports, Associate Professor, Head of the Department of Athletics
Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-0924-0281
pierrerobertlef@gmail.com

Svitlana Piatysotska
PhD in Physical Education and Sports, Associate Professor at the Department of Computer Science and Biomechanics

Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-2246-1444
piatsvit25@gmail.com

Leonid Podrigalo
Doctor of Science (Medicine), Professor, Head of the Department of Sports Medicine and Hygiene
Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-7893-524X
leonid.podrigalo@gmail.com

Abstract. The issue of insufficient physical activity among computer game players remains relevant. This study proposes a solution based on the comprehensive use of gaming-oriented mobile applications for the conditioning training of esports athletes. A sequential pedagogical experiment was conducted to determine the effectiveness of esports athletes applying an aerobic-focused conditioning training program (slow running). The program's unique feature is its implementation in a remote format using mobile applications for planning, execution, control, and performance evaluation. It is based on an original concept of implementing running training in the form of a mobile running application (the so-called "exergame") with a game-like nature ("Zombies, Run!"). The program was designed for a six-week implementation. Its effectiveness was determined by evaluating the dynamics of indicators: 1600 m run time; calculated maximal oxygen consumption (VO2 max); and heart rate (HR). Subjective attitudes towards the program's physical loads were assessed using the Rating of Perceived Exertion (RPE) scale and the Physical Activity Satisfaction Needs scale. It was found that esports athletes significantly ($p<0.05$) improved their 1600 m run time, VO2 max, and HR indicators under the influence of the slow running program. Along with the volume and intensity increase of the running load, a decrease in RPE scale indicators was observed. The obtained data confirmed the advantages of the comprehensive use of mobile applications for normalizing the motor activity of esports athletes in the form of conditioning training. Both the remote format of planning and accounting and the game format of activities contributed to increasing the engagement of esports athletes in physical activity. The effectiveness of the slow running training program for esports athletes using mobile applications was established in terms of increasing physical activity (regular, organized physical activity), improving physical fitness (duration and volume of slow running), enhancing physical condition (VO2 max, HR), and interest in physical activity (adherence).

Keywords: fitness applications; e-sports; gamification; aerobic training; slow running; physical activity.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

[1] C.L. Hartman, R.J. Barcelona, N.E. Trauntvein, and S.L. Hall, "Well-being and leisure-time physical activity psychosocial factors predict physical activity among university students", *Leisure Studies,* vol. 39, no. 1, pp. 156-164, 2020. doi: 10.1080/02614367.2019.1670722. (in English)

[2] V. Zhamardiy, O. Shkola, I. Okhrimenko, O. Strelchenko, A. Aloshyna, F. Opanasiuk, and K. Prontenko, "Checking of the methodical system efficiency of fitness technologies application in students' physical education", *Wiadomości Lekarskie,* vol. 73, no. 2, pp. 332-341, 2020. 2. (in English)

[3] A. T. Lam, T. P. Perera, K. B. A. Quirante, A. Wilks, A. J. Ionas, and G. D. Baxter, "E-athletes' lifestyle behaviors, physical activity habits, and overall health and wellbeing: a systematic review", *Physical Therapy Reviews,* vol. 25, no. 5-6, pp. 449-461, 2020. (in English)

[4] G. Chan, Y. Huo, S. Kelly, J. Leung, C. Tisdale, and M. Gullo, "The impact of eSports and online video gaming on lifestyle behaviours in youth: A systematic review", *Computers in Human Behavior*, vol. 126, pp. 106974, 2022. doi: 10.1016/j.chb.2021.106974. (in English)

[5] A. K. Emara et al., "Gamer's health guide: optimizing performance, recognizing hazards, and promoting wellness in esports", *Current Sports Medicine Reports*, vol. 19, no. 12, pp. 537-545, 2020, doi: 10.1249/JSR.0000000000000787. (in English)

[6] S. Ketelhut, A. L. Martin-Niedecken, P. Zimmermann, and C. R. Nigg, "Physical activity and health promotion in esports and gaming–discussing unique opportunities for an unprecedented cultural phenomenon", *Frontiers in Sports and Active Living*, vol. 3, p. 693700, 2021, doi: 10.3389/fspor.2021.693700. (in English)

[7] S. García-Lanzo, I. Bonilla, and A. Chamarro, “The psychological aspects of electronic sports: Tips for sports psychologists”, *International Journal of Sport Psychology*, vol. 51, no. 6, pp. 613-625, 2020, doi: 10.7352/IJSP.2020.51.613. (in English)
[8] J. Acebes Sánchez, A. García-Naveira Vaamonde, and S. García Merino, “Factores de entrenamiento en esports: una revisión sistemática”, *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, vol. 48, pp. 889-893, 2023. (in Spanish)
[9] D. P. Schary, S. E. Jenny, and A. Koshy, “Leveling Up Esports Health: Current Status and Call to Action”, *International Journal of Esports*, vol. 1, no. 1, 2022. (in English)
[10] A. J. Toth, C. Frank, D. Putrino, and M. J. Campbell, “Progress in Computer Gaming and Esports: Neurocognitive and Motor Perspectives", *Frontiers in Psychology*, vol. 12, p. 686152, 2021. (in English)
[11] M. Nicholson, C. Thompson, D. Poulus, T. Pavey, R. Robergs, V. Kelly, and C. McNulty, “Physical Activity and Self-Determination towards Exercise among Esports Athletes”, *Sports Medicine-Open*, vol. 10, no. 1, pp. 40, 2024. (in English)
[12] K. Emara, M. K. Ng, J. A. Cruickshank, M. W. Kampert, N. S. Piuzzi, J. L. Schaffer, and D. King, “Gamer's health guide: optimizing performance, recognizing hazards, and promoting wellness in esports”, *Current Sports Medicine Reports*, vol. 19, no. 12, pp. 537-545, 2020. doi: 10.1249/JSR.0000000000000787. (in English)
[13] R. Dykstra, P. Koutakis, and N. Hanson, “Relationship Between Physical Fitness Variables and Reaction Time in eSports Gamers”, *International Journal of eSports Research (IJER)*, vol. 1, no. 1, pp. 1-14, 2021. doi: 10.4018/IJER.288540. (in English)
[14] D. P. Schary, S. E. Jenny, and A. Koshy, “Leveling Up Esports Health: Current Status and Call to Action”, *International Journal of Esports*, vol. 3, no. 3, pp. 210-210, 2022. (in English)
[15] A. Kocić, B. Božović, A. Vićentijević, J. Kocić, and M. Milošević, “The Influence of Physical Activity on the Health and Playing Quality of the E-Sports Players”, in *Sinteza 2022–International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research*, vol. 291, 2022. doi:10.15308/Sinteza-2022–28. (in English)
[16] E. Nagorsky and J. Wiemeyer, “The structure of performance and training in esports," *PloS One*, vol. 15, no. 8, p. e0237584, 2020. (in English)
[17] K. Liang, Y. Wan, and Y. Jiang, "The effect of jogging on the physical health of college students based on intelligent computing”, *Mobile Information Systems*, vol. 2022, no. 1, p. 7491839, 2022. (in English)
[18] K. T. Hanб “The effect of environmental factors and physical activity on emotions and attention while walking and jogging”, *Journal of Leisure Research*, vol. 52, no. 5, pp. 619-641, 2021. doi: 10.1080/00222216.2020.1788474. (in English)
[19] D. Parra-Camacho, M. A. Dos Santos, and M. H. González-Serrano, “Amateur runners’ commitment: An analysis of sociodemographic and sports habit profiles”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, no. 3, p. 925, 2020. (in English)
[20] M. Kędra and M. Łaguna, “Be positive and engage in training: positive orientation and marathon performance”, *Roczniki Psychologiczne*, vol. 25, no. 3, pp. 223-237, 2022. (in English)
[21] M. A. Emberson, A. Lalande, D. Wang, D. J. McDonough, W. Liu, and Z. Gao, “Effectiveness of Smartphone-Based Physical Activity Interventions on Individuals’ Health Outcomes: A Systematic Review”, *BioMed Research International*, vol. 2021, no. 1, p. 6296896, 2021. (in English)
[22] G. Silva, P. Simões, A. Queirós, N. Rocha, фтв M. Rodrigues, “Effectiveness of mobile applications running on smartphones to promote physical activity: A systematic review with meta-analysis”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, no. 7, pp. 2251, 2020. doi: 10.3390/ijerph17072251. (in English)
[23] D. Alonso-Fernández, Á. Gutiérrez-Sánchez, I. Portela-Pino, and Y. Taboada-Iglesias, “Evaluation of applications for mobile devices on the practice of physical exercise in adolescents”, *Applied Sciences*, vol. 12, no. 6, p. 2784, 2022. (in English)
[24] J. McMullen, M. Urtel, C. Webster, I. Granados, B. Culp, and E. D'Agostino, “If You Build It, They Will Come: Physical Educators' Perceptions Regarding How to Design an Optimal Online Physical Education Resource”, *Physical Educator*, vol. 80, no. 3, pp. 323-343, 2023. (in English)
[25] H. N. Kim and K. Seo, “Smartphone-based health program for improving physical activity and tackling obesity for young adults: a systematic review and meta-analysis”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, no. 1, p. 15, 2020. (in English)
[26] L. Estrada-Oliver and N. Mercado-Gual, “Physical education and apps: The remote learning challenge”, *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, vol. 93, no. 6, pp. 65-68, 2022. (in English)
[27] J. Lee and X. L. Zhang, “Physiological determinants of VO2max and the methods to evaluate it: A critical review”, *Science & Sports*, vol. 36, no. 4, pp. 259-271, 2021. (in English)

[28] V. Benzing and M. Schmidt, “Exergaming for Children and Adolescents: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats”, *Journal of Clinical Medicine*, vol. 7, no. 11, p. 422, Nov. 2018, doi: 10.3390/jcm7110422. (in English)

[29] N. Farič, H. W. W. Potts, S. Rowe, T. Beaty, A. Hon, and A. Fisher, “Running App 'Zombies, Run!' Users' Engagement with Physical Activity: A Qualitative Study”, *Games for Health Journal*, vol. 10, no. 6, pp. 420–429, 2021, doi: 10.1089/g4h.2021.0060. (in English)

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.