

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ
КООРДИНАЦІЙНИХ ЗДІБНОСТЕЙ ТА
ГНУЧКОСТІ ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ
ЛЕГКОАТЛЕТІВ З ПОРУШЕННЯМИ
СЛУХУ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ
В БІГУ НА 400м З БАР'ЄРАМИ



*Степаненко Дмитро, Печко Ганна,
Рожкова Вікторія, Ободенко Оксана, Гребенюк Олег*
Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту

DOI: 10.32540/2071-1476-2022-3-199

Annotation

Introduction. The modern system of training deaflympians at the stage of maximum realization of individual capabilities is based on the application of training methods designed for healthy athletes, which is an unpredictable and pedagogically unreasonable process. Therefore, a very important issue is the adaptation of the achievements of world sports science in improving the process of physical preparation of track and field athletes with hearing impairments, taking into account their nosological features.

In this regard, research aimed at finding new ways of improving sports results in track and field athletes with hearing impairments, who specialize in the 400 m hurdles, at the stage of maximum realization of individual capabilities, is of great importance.

Objective is to increase the level of development of coordination abilities and flexibility in track and field athletes with hearing impairments who specialize in hurdle running at the stage of maximum realization of individual capabilities.

Material and methods. In the course of our research, the following methods were used: theoretical analysis and generalization of data from scientific and methodological literature, pedagogical observation, pedagogical testing, the method of expert evaluations, methods of mathematical statistics.

7 athletes specializing in 400 m hurdles took part in the research, 6 of them are masters of Sports of the international class and one is a master of Sports of Ukraine. The research was conducted during the initial training sessions of the Ukrainian national athletics team among athletes with hearing impairments in the annual training cycle.

The results. A methodology for the development of coordination abilities and flexibility has been developed using exercises that improve vestibular function and the sense of rhythm based on the application of: changing the starting position, namely running out from a low start from different positions; changes in the way of performing the exercise, due to overcoming the distance with barriers without the participation of the upper limbs; changes in time and space parameters of the exercise, due to decreasing or increasing the distance between the barriers and the distance to the first barrier; mirror execution of the exercise - attacking the barriers and pushing and swinging legs, which made it possible to improve the rhythm of running between the barriers and the number of steps between them (before the implementation of the technique, the athletes covered the starting distance in 22 steps, with a 15-step rhythm between the barriers, after implementation - in 21 steps, with a 14-step rhythm, which positively affected the achievement of a better competitive result).

Conclusion. Our research has established that the weakest link in the physical fitness of barrier riders with hearing impairments is coordination skills: balance, fine motor skills, relaxation, rhythmicity of movements, and

flexibility. The selection of means and methods for improving coordination abilities and flexibility in athletes with hearing impairment should be carried out, first of all, on the basis of taking into account nosological features. The use of our proposed methodology in the educational and training process had a positive effect on the improvement of coordination abilities and flexibility of barrier athletes with hearing impairments and influenced the improvement of the competitive result.

Key words: track and field athletes with hearing impairment, 400 m hurdle race, coordination abilities, flexibility, physical fitness, stage of maximum realization of individual capabilities.

Анотація

Вступ. Сучасна система підготовки дефлімпійців на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей базується на застосуванні методики тренування, яка розрахована на здорових спортсменів, що є непередбачуваним та педагогічно необґрунтованим процесом. Тому дуже важливим питанням є адаптація досягнень світової спортивної науки в удосконаленні процесу фізичної підготовленості легкоатлетів з вадами слуху з урахуванням їхніх нозологічних особливостей.

У зв'язку з цим великого значення набувають дослідження, спрямовані на пошук нових шляхів підвищення спортивних результатів у легкоатлетів з вадами слуху, які спеціалізуються в бігу на 400 м з бар'єрами, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Мета дослідження – підвищити рівень розвитку координаційних здібностей та гнучкості у легкоатлетів з порушеннями слуху, які спеціалізуються у бар'єрному бігу, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Матеріал і методи. У ході нашого дослідження застосовувались наступні методи: теоретичний аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури, педагогічне спостереження, педагогічне тестування, метод експертних оцінок, методи математичної статистики.

У дослідженнях взяли участь 7 спортсменів, які спеціалізуються у бар'єрному бігу на 400 м, 6 з них – майстри спорту міжнародного класу та один – майстер спорту України. Дослідження проводились під час початково-тренувальних зборів збірної команди України з легкої атлетики серед спортсменів з порушеннями слуху у річному циклі підготовки.

Результати. Розроблено методику розвитку координаційних здібностей і гнучкості з використанням вправ, які покращують вестибулярну функцію та почуття ритму на основі застосування: зміни вихідного положення, а саме виконання вибігання з низького старту з різних положень; зміни способу виконання вправи, через подолання дистанції з бар'єрами без участі верхніх кінцівок; зміни часових та просторових параметрів вправи, за рахунок зменшення чи збільшення відстані між бар'єрами та відстані до першого бар'єра; дзеркальне виконання вправи – атака бар'єрів і поштовхою і маховою ногами, що дозволило удосконалити ритм бігу між бар'єрами та кількість кроків між ними (до впровадження методики спортсмени долали стартовий відрізок у 22 кроки, при 15-кроковому ритмі між бар'єрами, після впровадження – за 21 крок, при 14-кроковому ритмі, що позитивно вплинуло на досягнення кращого змагального результату).

Висновок. Встановлено, що у фізичній підготовленості бар'єристів з вадами слуху слабкою ланкою є координаційні здібності: рівновага, дрібна моторика, розслаблення, ритмічність рухів та гнучкість. Підбір засобів і методів для удосконалення координаційних здібностей та гнучкості у спортсменів з порушеннями слуху, повинен здійснюватися, насамперед, на підставі врахування нозологічних особливостей. Використання запропонованої нами методики у навчально-тренувальному процесі мали позитивний вплив на удосконалення координаційних здібностей та гнучкості у бар'єристів з вадами слуху та вплинули на покращення змагального результату.

Ключові слова: легкоатлети з порушеннями слуху, бар'єрний біг 400 м, координаційні здібності, гнучкість, фізична підготовленість, етап максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Вступ. Після того, як на Олімпійських іграх у Токіо 2020 року, 25-річний норвезький бігун Карстен Варгольм побив світовий рекорд у бігу на 400 м з бар'єрами, який тримався майже 29 років, наукова спільнота знову активно заговорила про нові шляхи та

перспективи розвитку людського потенціалу в цій легкоатлетичній дисципліні.

В легкій атлетиці на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей, сучасна система підготовки дефлімпійців базується на застосуванні мето-

дики тренування, яка розрахована на здорових спортсменів, що є непередбачуваним та педагогічно необґрунтованим процесом. Тому дуже важливим питанням є адаптація досягнень світової науки в удосконаленні процесу фізичної підготовленості здорових спортс-

менів до легкоатлетів з вадами слуху з урахуванням їхніх нозологічних особливостей [7, 9, 10].

Успішне оволодіння технікою бар'єрного бігу можливо лише в тому випадку, якщо спортсмен засвоїв техніку бігу на короткі дистанції, має достатньо високий рівень розвитку швидкості, сили, спритності, гнучкості та координаційних здібностей [1, 15, 17, 18].

Вивчення наукової літератури дозволило встановити, що втрата слуху супроводжується відставанням фізичного розвитку, дефектами опорно-рухового апарату, затримкою моторного розвитку, порушеннями координації рухів [2, 3, 12].

Вченими [2, 4] також доведено, що порушення слуху уповільнює рухові реакції, зменшує швидкість виконання рухів, нерівномірного розподілу зусиль і в цілому до недостатньої просторової орієнтації.

Перелічені порушення у руховій сфері легкоатлетів з вадами слуху мають взаємопов'язаний характер і обумовлені нозологічними причинами. Водночас вчені відзначають можливість за допомогою збережених аналізаторів регулювати і здійснювати складні види рухів, впливаючи на ті чи інші функції, тим самим поліпшуючи рухові здібності легкоатлетів з вадами слуху під впливом фізичних вправ [2, 22].

Водночас, аналіз спеціальної літератури засвідчив, що проблема удосконалення координаційних здібностей та гнучкості у бар'єристів з вадами слуху є недостатньо розробленою, потребує подальшого теоретичного й експериментального обґрунтування.

У зв'язку з цим, великого значення набувають дослідження, спрямовані на пошук нових шляхів підвищення спортивних результатів у легкоатлетів з вадами слуху, які спеціалізуються в бігу з бар'єрами, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можли-

востей.

Гіпотеза дослідження. Передбачається, що під впливом запропонованої методики тренувань у легкоатлетів з порушеннями слуху, позитивно зміниться рівень координаційних здібностей та гнучкості, і як наслідок, покращення змагального результату та збереження лідируючих позицій у світовій легкій атлетіці дефлімпійського спорту в умовах постійно зростаючої конкуренції.

Мета дослідження – розробка шляхів удосконалення координаційних здібностей та гнучкості у легкоатлетів з порушеннями слуху, які спеціалізуються у бар'єрному бігу, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Матеріал та методи. У ході нашого дослідження застосовувались наступні методи: теоретичний аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури, педагогічне спостереження, педагогічне тестування, метод експертних оцінок, методи математичної статистики.

Учасники. У дослідженнях взяли участь 7 спортсменів, які спеціалізуються у бар'єрному бігу, 6 з них – майстри спорту міжнародного класу та один – майстер спорту України.

Процедура. Дослідження проводились під час навчально-тренувальних зборів збірної команди України з легкої атлетики серед спортсменів з порушеннями слуху у річному циклі підготовки. Порядок і час проведення тестувань узгоджувався з головним тренером збірної.

Результати дослідження.

Велика увага в підготовці бігунів на 400 метрів з бар'єрами приділяється розвитку швидкісно-силових якостей, гнучкості, спеціальної витривалості, удосконаленню техніки та ритму бігу з бар'єрами, що проявляються в умовах втоми, яка швидко зростає.

При цьому не враховуються нозологічні особливості даного

контингенту, які характеризуються недостатньою функціональною активністю вестибулярного апарату. Стосовно розвитку гнучкості та координаційних здібностей слід вказати, що нами застосовувалися засоби загальної, спеціальної та допоміжної підготовки.

У тренуваннях бар'єристів з вадами слуху ми використовували методи демонстрації і пояснення – почергово, а також у процесі тренування вживали усі форми мови: усну, письмову, тактильну, жестову, що відповідало з рекомендаціями ряду фахівців [3, 4, 13].

Враховувалась також необхідність проведення спільних тренувальних занять зі здоровими спортсменами у бар'єристів з вадами слуху, що було зумовлене комплексом доведених практикою і науковими дослідженнями причин, найважливішими з яких є: створення стимулюючої і мотиваційної атмосфери, забезпечення моделей, що виступають стимулом для подальшого розвитку можливостей, що співпадає з думкою В.М. Деркача [5].

Представлений у статті матеріал було отримано у процесі підготовки спортсменів під час другого підготовчого періоду, який складався з базового мезоциклу і включав 9 мікроциклів. Базовий мікроцикл розпочинався із втягуючого мікроциклу, який був спрямований на підготовку організму спортсменів до великих фізичних навантажень, тривалість його була один тиждень та малось на меті покращення загальної фізичної підготовленості, а також розвиток загальних та спеціальних фізичних здібностей і витривалості. Втягуючий мікроцикл використовувався після відновлювального мікроциклу і характеризувався виконанням невеликого за обсягом тренувального навантаження, або використовувався після хвороби чи травми. У весняно-літньому під-

Таблиця 1

Засоби фізичної підготовки, які застосовувалися для розвитку координаційних здібностей

Спрямованість	Засоби фізичної підготовки		
	ЗФП	СФП	ДФП
Координаційні здібності	Виконання стартів з різних вихідних положень	- Зміна способу виконання вправи. - Подолання дистанції з бар'єрами без участі верхніх кінцівок. - Зміна часових та просторових параметрів вправи (зменшення чи збільшення відстані між бар'єрами та відстані до першого бар'єра) - Дзеркальне виконання вправи (атака бар'єрів і поштовховою і маховою ногами)	Спортивні ігри (настільний теніс, баскетбол, футбол), вправи з йоги; використання платформи bosu

готовчому періоді, нами запропоновано впровадження засобів допоміжної підготовки, оскільки з'являється необхідність удосконалення спеціальної технічної майстерності.

З метою визначення шляхів удосконалення фізичної підготовки висококваліфікованих легкоатлетів з вадами слуху було застосовано метод експертної оцінки.

Експертами було обрано 5 Заслужених тренерів України, які є фахівцями у бар'єрному бігу. Середній стаж роботи зі спортсменами з вадами слуху, які є членами збірної команди України – 16 років.

В той же час, нами було запропоновано доповнити зміст допоміжної фізичної підготовки (ДФП) з акцентом на розвиток координаційних здібностей та гнучкості шляхом використання інноваційних засобів. З цією метою проведено анкетування провідних тренерів з бар'єрного бігу. Враховуючи думки 75 % фахівців ($W = 0,73$), було виокремлено інноваційні засоби допоміжної фізичної підготовки (пілатес, стретчинг, TRX-йога та спортивні ігри), спрямовані на розвиток координаційних здібностей та гнучкості, за рахунок зменшення обсягу засобів загальної фізичної підготовки (10 %) в осінньо-зимовому періоді та спеціальної фізичної підготовки (10 %) у весня-

но-літньому періоді (табл. 1).

Запропоновані засоби було впроваджено в різні мікро- та мезоцикли тренувального процесу бар'єристів з вадами слуху.

Велика увага приділялася виконанню вправ на розслаблення для попередження та подолання м'язової напруги. Для кращого засвоєння таких вправ застосовувався прийом контрастних завдань, чергування напруження протягом 2-3 секунд з подальшим розслабленням.

Співвідношення ЗФП:СФП:ДФП складало 20%:60%:20%. Акцент був зроблений на розвиток спеціальної витривалості та координаційних здібностей засобами допоміжної фізичної підготовки протягом трьох послідовних ударних мікроциклів, оскільки метою тренувального процесу в цей період є формування ритму бігу з бар'єрами та удосконалення техніки бігу.

Допоміжна фізична підготовка, яка і стала основою для додаткового і цілеспрямованого розвитку координаційних здібностей, включала вправи, які були спрямовані на розвиток просторової орієнтації, статичної та динамічної рівноваги, покращення адаптаційних і резервних можливостей легкоатлетів-бар'єристів з вадами слуху.

Таким чином, нами було застосовано методику розвитку ко-

ординаційних здібностей і гнучкості з використанням вправ, які розвивають вестибулярну функцію, почуття ритму з урахуванням наступних рекомендацій: зміна вихідного положення, а саме – виконання вибігання з низького старту з різних положень; зміна способу виконання вправи, а саме подолання дистанції з бар'єрами без участі верхніх кінцівок; зміна часових та просторових параметрів вправи, а саме – зменшення чи збільшення відстані між бар'єрами та відстані до першого бар'єра; дзеркальне виконання вправи (атака бар'єрів і поштовховою і маховою ногами).

У таблиці 2 представлені засоби корекції і розвитку координаційних здібностей за допомогою швидкісно-силових вправ, які Табаков А.І. [11] рекомендує також використовувати у тестуванні легкоатлетів.

Основною особливістю вправ, які ми використовували для вдосконалення координаційних здібностей, була їх складність, нетрадиційність, новизна, можливість різноманітних і несподіваних рішень рухових завдань контингенту, та індивідуальний підхід.

Відносно обмежений і стандартний склад рухових дій, створює труднощі для повноцінного розвитку координаційних здібностей переважно за рахунок

Таблиця 2

Засоби корекції і розвитку координаційних здібностей за допомогою швидко-силових вправ

№	Вправи	Корекційна спрямованість
Стрибки		
1.	Стрибки через предмети, розташовані на однаковій і різній відстані	Диференціація відстані і зусиль, окомір, почуття ритму
2.	Багатоскоки (різні)	Узгодження рухів рук і ніг, почуття ритму, координація рухів
3.	Стрибки на одній з ніг (лівою, правою)	Динамічна рівновага, узгодженість рухів рук і ніг
4.	Стрибки на двох ногах на підкидному мосту	Подолання почуття страху, почуття ритму
5.	Стрибки на автомобільній покривці	Подолання почуття страху, почуття ритму
6.	Стрибок у довжину з місця на максимальний результат і на задану відстань	Координація рухів
7.	Те ж – з підкидного моста	Подолання почуття страху, розвиток самовпевненості
8.	Стрибок в довжину з розбігу на максимальний результат і на задану відстань	Координація рухів, узгодження руху рук і ніг, засвоєння темпу і ритму
9.	Те ж – з підкидного моста	Подолання почуття страху
10.	Стрибок вгору з місця з діставанням підвішеного предмета	Диференціювання м'язових зусиль простору, окомір
11.	Те ж – з підкидного моста	Подолання почуття страху
12.	Стрибок у висоту з розбігу	Узгодження рухів рук і ніг, координація рухів
13.	Те ж – з підкидного моста	Подолання почуття страху, просторова орієнтація, координація рухів
14.	Зістрибування з лави, куба (h=10-30 см) з приземленням у вказане місце	Диференціювання м'язових зусиль, просторових параметрів руху
15.	Вистрибування на гімнастичні мати (h=15-45 см)	Узгодження рухів рук і ніг
16.	Стрибки з короткою і довгою скакалкою (різні)	Динамічна рівновага, узгодження рухів рук і ніг, почуття ритму
17.	Стрибок вгору з поворотом на задану висоту	Динамічна рівновага

виконання спеціально-підготовчих і змагальних вправ. Тому в підготовці спортсменів широко використовували різноманітні комплекси вправ, загально підготовчого та складно-координаційного характеру, лежачи на підлозі, протягом 30-40 хв., поточним методом, з відпочинком на пояснення та показ наступної вправи.

Комплекси вправ виконувалися щодня і органічно входили в програму тренувальних занять. Окрім цього, для розвитку координаційних здібностей у підготовчих періодах річного циклу підготовки використовувалися рухливі ігри в баскетбол, настільний теніс, футбол та волейбол.

Бар'єрний біг вимагає від спортсмена відповідної гнучкості м'язів задньої та передньої поверхні стегна, рухливості кульшових суглобів, тому були запропоновані наступні засоби, які були спрямовані на розвиток рухливості суглобів й еластичності м'язів та зв'язкового апарату, які представлені у табл. 3.

В цілому, показник човниково-го бігу 4x9 м покращився на 0,8%, показник нахилу тулуба вперед з положення сидячи покращився на 6,2%, показник піднімання тулуба в сід за 10 с покращився на 5,5%, що є позитивним наслідком впроваджені нами методики, а саме використання у першому та

другому підготовчих періодах якості допоміжної фізичної підготовки інноваційних засобів: вправ з елементами пілатесу та йоги, вправ, які були направлені на удосконалення гнучкості, а саме стретчинг з використанням гумової стрічки, масажні роллери, TRX та платформи bosu в тренувальному процесі бар'єристів з вадами слуху у річному циклі підготовки, що відповідає рекомендаціям закордонних фахівців (Dawes J., 2017, Gaedtke A., Morat T., 2015).

Тест «Оцінка дистанції 7 метрів у ходьбі» дозволяє визначити розвиток здібностей до глобальної просторової орієнтації людей

Засоби фізичної підготовки, які застосовувалися для розвитку гнучкості

Спрямованість	Засоби фізичної підготовки		
	ЗФП	СФП	ДФП
Гнучкість	Вправи, які представляють рухи, засновані на згинаннях, розгинаннях, нахилах, поворотах, шпагати, випади	- Сід в бар'єрному кроці – нахили вперед, назад, в сторони; - імітація рухів бар'єрного бігу стоячи, в ходьбі	Вправи з використанням елементів йоги, пілатесу, TRX, стретчингу з використанням гумової стрічки та валику для фітнесу

з вадами слухового аналізатора. У ході тестування на початку дослідження жоден спортсмен не показав оптимальний рівень розвитку цієї якості, що становить ± 15 см. Після застосування запропонованої нами методики всі спортсмени показали помилку результатів тестування у межах норми, що вказує на позитивний вплив запропонованого нами підходу на розвиток координаційних здібностей.

Результати у 5-ти кратному стрибку, де прояв координаційних здібностей і гнучкості відіграє дуже важливу роль, в середньому покращилися з $14,37 \pm 0,10$ см до $14,64 \pm 0,16$ см.

Впровадження розробленої нами методики дало можливість спортсменам збільшити арсенал виконання вправ без використання опори, наприклад, виконання присіду на одній нозі, імітація переносу ноги збоку через бар'єр, подолання різних дистанцій з нестандартною розстановкою бар'єрів, що дозволило покращити результати змагальної вправи. Також покращення результатів розвитку координаційних здібностей та гнучкості, мали позитивний вплив на ритм бігу між бар'єрами та кількість кроків між ними: до впровадження методики деякі спортсмени долали стартовий відрізок у 22 кроки, при 15-кроковому ритмі між бар'єрами, після впровадження – за 21 крок, при 14-кроковому ритмі, що позитивно вплинуло на досягнення кращого змагального

результату.

Дискусія. Аналіз спеціальної наукової літератури і узагальнення результатів дослідження показав значущість фізичної підготовки спортсменів в різних видах спорту. Доведено, що фізична підготовка забезпечує базу для технічно-складної змагальної діяльності і є невід'ємною складовою частиною процесу спортивного тренування [8, 19, 20, 21].

Проведені нами спостереження за тренувальним процесом бар'єристів з вадами слуху підтвердили дослідження Н.Г. Байкіної, 2003 В.І. Лях, 2006 та інших про своєрідність рухової діяльності у осіб з вадами слуху, що дозволило розробити нові підходи для вирішення означеної проблеми.

Певну дискусію викликає необхідність проведення спільних зі здоровими спортсменами тренувальних занять у бар'єристів з вадами слуху. На нашу думку, це зумовлено комплексом доведених практикою і науковими дослідженнями причин, найважливішими з яких є: створення стимулюючої і мотиваційної атмосфери, забезпечення моделей, що виступають стимулом для подальшого розвитку можливостей, що співпадає з думкою В.М. Деркача, 2014.

Після впровадження запропонованої нами методики виявлено покращення рівня розвитку як гнучкості, так і координаційних здібностей.

Висновок. Встановлено,

що у фізичній підготовленості бар'єристів з вадами слуху слабкою ланкою є координаційні здібності: рівновага, дрібна моторика, розслаблення, ритмічність рухів та гнучкість. Підбір засобів та методів для удосконалення координаційних здібностей та гнучкості у спортсменів з порушеннями слуху повинен здійснюватися, насамперед, на підставі врахування нозологічних особливостей. Використання запропонованої нами методики у навчально-тренувальному процесі мало позитивний вплив на удосконалення координаційних здібностей та гнучкості у бар'єристів з вадами слуху та вплинули на покращення змагального результату.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці методики удосконалення координаційних здібностей та гнучкості у бар'єристів з порушеннями слуху з урахуванням як нозологічних особливостей, так і морфологічних особливостей жіночого організму.

Вдячності. Окрема подяка Заслуженому працівнику фізичної культури і спорту, Заслуженому тренеру України Фатєєву Андрію Юрійовичу, тренерському складу та спортсменам дефлімпійської збірної команди України з легкої атлетики за підтримку і допомогу в організації та проведенні досліджень.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що не існує будь-якого конфлікту інтересів.

Література

1. Ахметов Р.Ф. Легка атлетика. Житомир: ЖДУ імені Івана Франка, 2013. 340 с.
2. Байкина Н.Г. Диагностика и коррекция двигательной сферы у лиц с нарушением слуха: Запорожье, 2003. 232 с.
3. Богданова Т.Г. Сурдопсихология. М: Юрайт, 2018. 235 с.
4. Выготский Л.С. Основы дефектологии. М.: Лань, 2003. 181 с.
5. Деркач В.М. До питання про періодизацію і зміст підготовки легкоатлетів – паралімпійців із порушенням опорно-рухового апарату у світлі загальної теорії спортивного тренування. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2014. № 5. С. 13-18. <https://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2014-05/14dvntst.pdf>
6. Лях В.И. Координационные способности. Диагностика и развитие.: М: Дивизион, 2006. 290 с.
7. Печко Г.А. Фізична підготовка висококваліфікованих бар'єристів з вадами слуху на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей: автореф. дис...канд.наук з фізичного виховання та спорту: 24.00.02. Дніпро, 2018; 21 с.
8. Платонов В.Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов.: К.: Олімп. літ., 2017. 656 с.
9. Степаненко Д.І., Печко Г.Ю. Особливості фізичної підготовленості бар'єристів з вадами слуху. Спортивний вісник Придніпров'я: науково-практичний журнал: Інновація, № 3, 2015. С. 142-145.
10. Степаненко Д.І., Печко Г.Ю. Особливості взаємозв'язку показників фізичної підготовленості висококваліфікованих бар'єристів з вадами слуху. Спортивний вісник Придніпров'я: науково-практичний журнал: Інновація, № 3, 2018. С.136-140.
11. Табаков А.И. Использование прыжковых упражнений в качестве тестов для оценки координационных способностей легкоатлетов . Наука сегодня: теория и практика. Вологда: ООО "Маркер". 2016. С 112-115.
12. Частные методики адаптивной физической культуры: Учебное пособие / Под ред. Л.В. Шапковой. – М.: Советский спорт, 2003. – 145 с.
13. Шевченко В.М. Реабілітація дітей з порушеннями слуху в Україні на сучасному етапі. Вісник НАПН України, 2021, 3(2). С.1-6. DOI: <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2021-3-2-8-1>
14. Dawes J. Complete guide to TRX suspension training. Champaign: Human Kinetics, 2017. 214 p.
15. Iskra J, Pietrzak M. Flat versus rhythm endurance

References

1. Akhmetov R.F. Athletics. Zhytomyr: ZhDU imeni Ivana Franka, 2013. 340 s. (in Ukrainian).
2. Baikyna N.H. Diagnosis and correction of the motor sphere in persons with hearing impairment: Zaporozhe, 2003. 232 s. (in Russian).
3. Bohdanova T.H. Deaf psychology. M: Yurait, 2018. 235 s. (in Russian).
4. Vyhotskyi L.S. Fundamentals of defectology. M.: Lan, 2003. 181 s. (in Russian).
5. Derkach V.M. To the question of the periodization and content of the training of track and field athletes - paralympians with a violation of the musculoskeletal system in the light of the general theory of sports training. Pedagogika, psykholohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu. 2014. № 5. S. 13 – 18. <https://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2014-05/14dvntst.pdf>. (in Ukrainian).
6. Liakh V.Y. Coordination abilities. Diagnostics and development.: M: Dyvyzyon, 2006. 290 s. (in Russian).
7. Pechko H.A. Physical training of highly qualified barrier riders with hearing impairments at the stage of maximum realization of individual capabilities: avtoref. dys...kand.nauk z fizychnoho vykhovannia ta sportu: 24.00.02. Dnipro, 2018; 21 s. (in Ukrainian).
8. Platonov V.N. Motor qualities and physical training of athletes.: K.: Olimp. lit., 2017. 656 s. (in Russian).
9. Stepanenko D.I., Pechko H.Iu. Peculiarities of physical fitness of barrier riders with hearing impairments. Sportyvnyi visnyk Prydniprovia: naukovopraktychnyi zhurnal: Innovatsiia, №3, 2015.S. 142-145. (in Ukrainian).
10. Stepanenko D.I., Pechko H.Iu. Peculiarities of the relationship between indicators of physical fitness of highly qualified hurdlers with hearing impairments. Sportyvnyi visnyk Prydniprovia: naukovopraktychnyi zhurnal: Innovatsiia, №3, 2018. S.136-140. (in Ukrainian).
11. Tabakov A.Y. The use of jumping exercises as tests for assessing the coordination abilities of athletes. Nauka sehodnia: teoryia y praktyka. Volohda: ООО "Marker". 2016.S 112-115. (in Russian).
12. Private methods of adaptive physical culture: Uchebnoe posobyie / Pod red. L.V. Shapkovoi. – M.: Sovetskyi sport, 2003. – 145 s. (in Russian).
13. Shevchenko V.M. Rehabilitation of children with hearing impairment in Ukraine at the current stage. Visnyk NAPN Ukrainy, 2021, 3(2). S.1-6. DOI: <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2021-3-2-8-1>. (in Ukrainian).

- in 400 m hurdle training. *Atletika*, 2016; 39-44. DOI:10.2478/hukin-2019-0019
16. Gaedtke A., Morat T. TRX Suspension Training: *International Journal of Exercise Science*. 2015. 8(3) P.224-233. : <https://www.researchgate.net/publication/280155464>
17. Ohnuma H, Hirano Y, Tachi M. The changes of left and right leg movement on curved path during the latter half of 400m sprint. *Jpn J Phys Fitness Sports Med*, 2014; 63: 269-278. DOI:10.7600/JSPFSM.63.269
18. Yusuke Ozaki, Takeshi Ueda, Tomohiro Fukuda, Tatsuya Inai, Eri Kido, Daiki Narisako. Regulation of Stride Length During the Approach Run in the 400-M Hurdles. *Journal of Human Kinetics* volume 69/2019, P. 59-67. DOI: <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0019>.
19. Janusz Iskra, Aleksander Matusiński, Mitsuo Otsuka, Kenny J Guex Pacing Strategy in Men's 400 m Hurdles Accounting for Temporal and Spatial Characteristics of Elite Athletes. *Journal of Human Kinetics* volume 79/2021, P. 175-186. DOI: <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0059>.
20. Schmidt, M.; Alt, T.; Nolte, K.; Jaitner, T. Comment on "Hurdle Clearance Detection and Spatiotemporal Analysis in 400 Meters Hurdles Races Using Shoe-Mounted Magnetic and Inertial Sensor". *Sensors* 2020, 20, 2995. <https://doi.org/10.3390/s20102995>.
21. J Iskra, K Przednowek, K Wiktorowicz. The use of artificial neural networks in supporting the annual training in 400 meter hurdles. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*. Vol. 17, No. 1/2017: 15-24. DOI: 10.18276/cej.2017.1-02.
22. Zh.L. Kozina, I.N. Sobko, T. Yermakova, M. Cielicka, W. Zukow, M. Chia, V. Goncharenko, O. Goncharenko, V. Korobeinik. Psychophysiological characteristics of female basketball players with hearing problems as the basis for the technical tactic. *Journal of Physical Education and Sport*. 2016. №2. P. 1348-1359. DOI:10.7752/jpes.2016.04213
14. Dawes J. Complete guide to TRX suspension training. Champaign: Human Kinetics, 2017. 214 p.
15. Iskra J, Pietrzak M. Flat versus rhythm endurance in 400 m hurdle training. *Atletika*, 2016; 39-44. DOI:10.2478/hukin-2019-0019
16. Gaedtke A., Morat T. TRX Suspension Training: *International Journal of Exercise Science*. 2015. 8(3) P.224-233. : <https://www.researchgate.net/publication/280155464>
17. Ohnuma H, Hirano Y, Tachi M. The changes of left and right leg movement on curved path during the latter half of 400m sprint. *Jpn J Phys Fitness Sports Med*, 2014; 63: 269-278. DOI:10.7600/JSPFSM.63.269
18. Yusuke Ozaki, Takeshi Ueda, Tomohiro Fukuda, Tatsuya Inai, Eri Kido, Daiki Narisako. Regulation of Stride Length During the Approach Run in the 400-M Hurdles. *Journal of Human Kinetics* volume 69/2019, P. 59-67. DOI: <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0019>.
19. Janusz Iskra, Aleksander Matusiński, Mitsuo Otsuka, Kenny J Guex Pacing Strategy in Men's 400 m Hurdles Accounting for Temporal and Spatial Characteristics of Elite Athletes. *Journal of Human Kinetics* volume 79/2021, P. 175-186. DOI: <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0059>.
20. Schmidt, M.; Alt, T.; Nolte, K.; Jaitner, T. Comment on "Hurdle Clearance Detection and Spatiotemporal Analysis in 400 Meters Hurdles Races Using Shoe-Mounted Magnetic and Inertial Sensor". *Sensors* 2020, 20, 2995. <https://doi.org/10.3390/s20102995>.
21. J Iskra, K Przednowek, K Wiktorowicz. The use of artificial neural networks in supporting the annual training in 400 meter hurdles. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*. Vol. 17, No. 1/2017: 15-24. DOI: 10.18276/cej.2017.1-02.
22. Zh.L. Kozina, I.N. Sobko, T. Yermakova, M. Cielicka, W. Zukow, M. Chia, V. Goncharenko, O. Goncharenko, V. Korobeinik. Psychophysiological characteristics of female basketball players with hearing problems as the basis for the technical tactic. *Journal of Physical Education and Sport*. 2016. №2. P. 1348-1359. DOI:10.7752/jpes.2016.04213

Степаненко Дмитро

Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту,
вул. Набережна Перемоги, 10, Дніпро, 49094, Україна,
e-mail: stepanenkodima80@gmail.com, тел. +380663937802
<https://orcid.org/0000-0002-8778-878X>

Печко Ганна

Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту,
вул. Набережна Перемоги, 10, Дніпро, 49094, Україна
e-mail: annapechko1986@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3685-3158>

Гребенюк Олег

Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту,
вул. Набережна Перемоги, 10, Дніпро, Україна
e-mail: sportsmenoleggrebenyuk@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2127-2112>

Рожкова Вікторія

Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту,
вул. Набережна Перемоги, 10, Дніпро, 49094, Україна,
e-mail: vika.rogkova@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7618-692X>

Ободенко Оксана

Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту,
вул. Набережна Перемоги, 10, Дніпро, 49094, Україна,
e-mail: o.obodenko81@gmail.com