



Динаміка показників загальної фізичної підготовленості в системі фізичної терапії спортсменок віком 11–13 років, які спеціалізуються у важкій атлетиці, після травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату

Е. Ю. Дорошенко^{*1,D,E,F}, А. А. Орлов^{2,C,F}, О. Є. Черненко^{1,A,B,E}, А. М. Гурєєва^{1,A,B,E}, І. В. Шаповалова^{1,B,E}, В. І. Глухих^{1,A,E}, С. Г. Польський^{1,A,E}, І. О. Сазанова^{1,A,E}, М. М. Сиром'ятников^{1,A,E}

¹Запорізький державний медичний університет, Україна, ²Запорізький національний університет, Україна

А – концепція та дизайн дослідження; В – збір даних; С – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Мета роботи – визначити динамічні характеристики показників загальної фізичної підготовленості важкоатлеток віком 11–13 років після травм опорно-рухового апарату у відновлювальному та тренувальному періодах фізичної терапії.

Матеріали та методи. Контингент дослідження – 45 спортсменок (вікова категорія – 11–13 років, кваліфікація – I, II, III юнацькі розряди) СДЮШОР «Спартак» із важкої атлетики Запорізької обласної ради, ДЮСШ «Колос» Кам'янсько-Дніпровського району Запорізької області, ДЮСШ Бердянської міської ради Запорізької області та Харківського обласного вищого училища фізичної культури і спорту, які спеціалізуються у важкій атлетиці. Пацієнтів після травм опорно-рухового апарату поділили на дві групи: основну (ОГ, n = 22) і контрольну (КГ, n = 23). Спортсменки контрольної групи отримували стандартну схему лікування (загально-прийнята для медичних закладів). Для пацієнток основної групи у відновлювальному та тренувальному періодах розробили та впровадили програму фізичної терапії з контролем показників загальної фізичної підготовленості.

Методи дослідження: аналіз наукової літератури і джерел інформації, що представлені в мережі Інтернет; клінічне спостереження, педагогічне тестування, методи математичної статистики.

Результати. Аналіз показників загальної фізичної підготовленості спортсменок 11–13 років основної та контрольної груп, які спеціалізуються у важкій атлетиці, протягом відновлювального та тренувального періодів дає підстави констатувати: спортсменки основної групи мають кращі показники зростання, а динамічні характеристики їхньої загальної фізичної підготовленості мають лінійний характер із постійною спрямованістю до поліпшення. За показниками тесту «біг 30 м, с» зафіксували такі показники зростання: спортсменки основної групи – -0,48, спортсменки контрольної групи – -0,29, різниця – -0,19. За показниками тесту «стрибок у довжину з місця, см» виявили такі показники зростання: спортсменки основної групи – +14, спортсменки контрольної групи – +5, різниця – +9. За результатами виконання тесту «згинання і розгинання рук в упорі лежачи, п» отримали показники: спортсменки основної групи – +4,44, спортсменки контрольної групи – +2,86, різниця – +1,58.

Висновки. Інтенсифікація тренувального процесу та форсування підготовки юних спортсменів у важкій атлетиці – провідні чинники, що призводять до травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату, мультисистемних патологій і розвитку патоморфозних явищ. Показники загальної фізичної підготовленості спортсменок 11–13 років, які спеціалізуються у важкій атлетиці, дають підстави констатувати, що спортсменки основної групи мають більшу різницю зростання показників, а тренд їхньої загальної фізичної підготовленості має лінійну спрямованість на покращення. Показники загальної фізичної підготовленості спортсменок контрольної групи мають нелінійний характер за результатами тестів «біг 30 м, с» і «стрибок у довжину з місця, см».

Ключові слова: фізична підготовленість, фізична терапія, важка атлетика, спортсменки, травма, опорно-руховий апарат.

Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2021. Т. 14, № 3(37). С. 374–381

Dynamics of general physical fitness indicators in the system of physical therapy of 11–13-year-old women weightlifters after traumatic injuries of the musculoskeletal system

E. Yu. Doroshenko, A. A. Orlov, O. Ye. Chernenko, A. M. Hurieieva, I. V. Shapovalova, V. I. Hlukhykh, S. H. Polskyi, I. O. Sazanova, M. M. Syromiatnykov

The aim of the work to determine the dynamic characteristics of overall physical condition indicators in 11–13-year-old female weightlifters after injuries of the musculoskeletal system at the training stage of physical therapy.

ARTICLE INFO



<http://pharmed.zsmu.edu.ua/article/view/234033>

UDC 796.88.015.8.071.2:616.7-001-036.8-085.83]-053.66-055.25

DOI: [10.14739/2409-2932.2021.3.234033](https://doi.org/10.14739/2409-2932.2021.3.234033)

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2021; 14 (3), 374–381

Key words: physical condition, physical therapy, weightlifting, female athletes, injuries, musculoskeletal system.

*E-mail: doroe@ukr.net

Received: 09.04.2021 // Revised: 27.04.2021 // Accepted: 11.05.2021

Materials and methods. The experimental population comprised 45 female weightlifters (aged 11–13 years, qualification – I, II, III junior categories) from SCYSSOR “Spartak” of the Zaporizhzhia regional council, CYSS “Kolos” of Kamiansko-Dniprovskiy district of Zaporizhzhia region, Berdiansk CYSS of Zaporizhzhia Region City Council, and students of Kharkiv Regional Higher School of Physical Culture and Sports majoring in weightlifting. Patients after musculoskeletal injuries were divided into two groups: main (MG, n = 22) and control (CG, n = 23). Patients of the control group underwent standard treatment (generally prescribed in medical establishments). For main group patients in the training period, the program of physical therapy has been developed and implemented, with the current control of overall physical condition indicators.

Research methods. Analysis of literature and sources of information presented on the Internet; clinical observations; pedagogical testing; methods of mathematical statistics.

Results. Analysis of overall physical condition indicators of athletes of 11–13-year-old weightlifters of the main and control groups during the recovery and training periods allows us to state that main group athletes have higher growth rates, and dynamic characteristics of their overall physical condition are linear with constant focus on improvement. According to the indicators of “running 30 m, s” test, the following growth indicators were recorded: main group athletes (-0.48), control group athletes (-0.29), the difference (-0.19). According to the indicators of “standing long jump, cm” test, the following growth indicators were recorded: main group athletes (+14), control group athletes (+5), difference (+9). According to the results of the test “flexion-extension of the arms in the supine position, n” the following indicators were obtained: main group athletes (+4.44), control group athletes (+2.86), difference (+1.58).

Conclusions. Intensification of the training process and forcing the training of junior athletes in weightlifting are the leading factors that result in injuries of the musculoskeletal system, multisystem pathologies and the development of pathomorphic phenomena. Indicators of overall physical condition of weightlifters aged 11–13 allow us to state that main group athletes have a higher difference in growth, and the tendency of their overall physical condition has a linear focus on improvement. Indicators of overall physical condition of control group athletes are nonlinear, according to “running 30 m, s” and “standing long jump, cm” the test results.

Key words: physical condition, physical therapy, weightlifting, female athletes, injuries, musculoskeletal system.

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2021; 14 (3), 374–381

Динамика показателей общей физической подготовленности в системе физической терапии спортсменов в возрасте 11–13 лет, которые специализируются в тяжёлой атлетике, после травматических повреждений опорно-двигательного аппарата

Э. Ю. Дорошенко, А. А. Орлов, Е. Е. Черненко, А. М. Гуреева, И. В. Шаповалова, В. И. Глухих, С. Г. Польской, И. А. Сазанова, М. Н. Сыромятников

Цель работы – определить динамические характеристики показателей общей физической подготовленности тяжелоатлетов в возрасте 11–13 лет после травм опорно-двигательного аппарата в восстановительном и тренировочном периодах физической терапии.

Материалы и методы. Контингент обследованных – 45 спортсменов (возрастная категория – 11–13 лет, квалификация – I, II, III юношеские разряды) СДЮШОР «Спартак» по тяжелой атлетике Запорожского областного совета, ДЮСШ «Колос» Каменско-Днепровского района Запорожской области, ДЮСШ Бердянского городского совета Запорожской области и Харьковского областного высшего училища физической культуры и спорта, специализирующихся в тяжелой атлетике. Пациентов после травм опорно-двигательного аппарата поделили на две группы: основную (ОГ, n = 22) и контрольную (КГ, n = 23). Спортсменки контрольной группы получали стандартную схему лечения (общепринятая для медицинских учреждений). Для пациенток основной группы в восстановительном и тренировочном периодах разработана и внедрена программа физической терапии с контролем показателей общей физической подготовленности.

Методы исследования: анализ научной литературы и источников информации, представленных в сети Интернет; клиническое наблюдение, педагогическое тестирование, методы математической статистики.

Результаты. Анализ общей физической подготовленности спортсменов 11–13 лет основной и контрольной групп, специализирующихся в тяжелой атлетике, в течение восстановительного и тренировочного периодов позволяет констатировать: спортсменки основной группы имеют более высокие показатели прироста, а динамические характеристики их общей физической подготовленности имеют линейный характер с постоянной направленностью к улучшению. По показателям теста «бег 30 м, с» зафиксированы такие показатели прироста: спортсменки основной группы – -0,48, спортсменки контрольной группы – -0,29, разница – -0,19. По показателям теста «прыжок в длину с места, см» установлены такие показатели прироста: спортсменки основной группы – +14, спортсменки контрольной группы – +5, разница – +9. По результатам выполнения теста «сгибание и разгибание рук в упоре лёжа, n» получили такие показатели: спортсменки основной группы – +4,44, спортсменки контрольной группы – +2,86, разница – +1,58.

Выводы. Интенсификация тренировочного процесса и форсирование подготовки юных спортсменов в тяжелой атлетике – ведущие факторы, которые приводят к травматическим повреждениям опорно-двигательного аппарата, мультисистемным патологиям и развитию патоморфозных явлений. Показатели общей физической подготовленности спортсменов 11–13 лет, специализирующихся в тяжелой атлетике, позволяют констатировать, что спортсменки основной группы имеют более высокую разницу прироста показателей, а тренд их общей физической подготовленности имеет линейную направленность на улучшение. Показатели общей физической подготовленности спортсменок контрольной группы имеют нелинейный характер по результатам тестов «бег 30 м, с» и «прыжок в длину с места, см».

Ключевые слова: физическая подготовленность, физическая терапия, тяжёлая атлетика, спортсменки, травмы, опорно-двигательный аппарат.

Актуальные вопросы фармацевтической и медицинской науки и практики. 2021. Т. 14, № 3(37). С. 374–381

Сучасна важка атлетика характеризується високим рівнем спортивних досягнень і конкуренцією провідних важкоатлетичних шкіл на офіційних змаганнях національного та міжнародного рівнів. Такий стан речей призводить до інтенсифікації тренувального процесу та явищ, що пов'язані з форсуванням підготовки спортсменів на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки у структурі багаторічного вдосконалення. Це зумовлює підвищення показників спортивного травматизму внаслідок перетренованості та невідповідності фізичних навантажень можливостям організму у віці 11–13 років. У переважній більшості випадків травматичні ушкодження стосуються опорно-рухового апарату спортсменів. Особливо актуальні ці питання для жіночої важкої атлетики внаслідок специфічних особливостей жіночого організму, що пов'язані з формуванням у дівчат віком 11–13 років оваріально-менструального циклу та специфічних функцій жіночого організму, зокрема репродуктивної.

Проблемним питанням щодо профілактики спортивного травматизму та фізичної терапії травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату спортсменів у силових видах спорту загалом і важкій атлетиці зокрема присвячені дослідження вітчизняних [3,6,8,9] і закордонних фахівців [1,2,13,16]. Епідеміологічним характеристикам структури і поширеності спортивного травматизму у різних видах спорту присвячені дослідження [4,20,21], що акцентують на особливостях травм і пошкоджень опорно-рухового апарату у спортсменів відповідно до диференціації за групами видів спорту (спортивні ігри, єдиноборства, циклічні, складнокоординаційні, силові тощо), статтю (чоловіки, жінки), рівнем кваліфікації (аматори, кваліфіковані спортсмени, професіонали, елітні атлети тощо).

Окремий напрям у фізичній терапії травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату у силових видах спорту – дослідження на офіційних міжнародних змаганнях, як-от Олімпійські ігри, чемпіонати Європи і світу, Кубки світу, що відбуваються на тлі психологічних стрес-факторів і потребують граничної мобілізації функціональних систем організму спортсменів в екстремальних умовах виконання максимальних фізичних навантажень [12,16,18].

Прикладним питанням присвячені дослідження, що стосуються локалізації травматичних ушкоджень на різних ділянках тіла спортсменів – верхніх або нижніх кінцівках, тулубі, шиї та голові [19,26]. У дослідженні [10] наведено показники спортивного травматизму у кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у важкій атлетиці. Автори визначили типи та локалізацію травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату групи спортсменів протягом року: розтягнення м'язів – 251 випадок (44,8 % – загальна дисперсія), тендиніт – 135 (24,1 %), розтягнення зв'язок – 73 (13,0 %), судова – 34 (6,1 %), забій – 17 (3,0 %), синовіт – 10 (1,8 %), бурсит – 9 (1,6 %), інші – 8 (1,4 %), садно – 6 (1,1 %), перелом – 6 (1,1 %), підвивих – 5 (0,9 %), пошкодження нерва – 4 (0,7 %), розрив – 1 (0,2 %), струс – 1 (0,2 %).

Дискусійними залишаються питання щодо залежності отримання травм і надання медичної допомоги у спортсменів, які спеціалізуються у кросфіті та традиційній важкій атлетиці [17]. У дослідженні [23] показано, що тренування в кросфіті змінюють показники нейротрофічного фактора (Brain-derived neurotrophic factor) і рівень іризину (Fibronectin type III domain-containing protein 5) після виконання спеціалізованих тестів (Wingate Test of Anaerobic Power), що опосередковано поліпшує аеробно-анаеробні здатності та склад тіла чоловіків і жінок молодого віку, які активно займаються фізичними вправами.

Актуальними для наукових дискусій залишаються питання щодо порівняльного аналізу прояву ізольованої сили поперекового розгинання в пауерліфтерів-професіоналів, пауерліфтерів-аматорів і чоловіків, які тренуються в рекреаційному або кондиційному режимах [15]; визначення впливу тренувань зі збільшеним ексцентричним навантаженням на максимальну продуктивність і повторну електроміографічну активність кваліфікованих спортсменів-пауерліфтерів [22]; ефективності комбінованих тренувань у важкій атлетиці на результативність та якість рухових навичок спортсменів у віковій категорії молодші кадети (11–13 років) [24].

Основою профілактичних заходів для запобігання травматичним ушкодженням опорно-рухового апарату спортсменів у важкій атлетиці є передусім раціональна техніка виконання тренувальних і змагальних вправ, яка виключає перенапруження та оптимізує біомеханічну складову рухової діяльності кваліфікованих важкоатлетів. Рецидиви травматичних ушкоджень у комплексі з наявними інфекційними захворюваннями можуть спричинити розвиток мультисистемних патологій, патоморфозних явищ, а отже зумовлювати серйозніші та складніші травми.

Отже, незважаючи на увагу дослідників до порушеної проблематики, питання щодо фізичної терапії травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату важкоатлеток віком 11–13 років залишаються остаточно не вирішеними й актуальними. Це стосується і визначення динамічних показників загальної фізичної підготовленості у відновлювальному та тренувальному періодах фізичної терапії важкоатлеток, що, можливо, дасть змогу зменшити хронологічні межі відповідних періодів та оптимізувати підготовку спортсменок для початку повноцінного тренувального процесу і виступів в офіційних змаганнях.

Мета роботи

Визначити динамічні характеристики показників загальної фізичної підготовленості важкоатлеток віком 11–13 років після травм опорно-рухового апарату у відновлювальному та тренувальному періодах фізичної терапії.

Матеріали і методи дослідження

Контингент дослідження – 45 спортсменок (вікова категорія 11–13 років, кваліфікація – I, II, III юнацькі розряди) СДЮШОР «Спартак» з важкої атлетики Запорізької об-

ласної ради, ДЮСШ «Колос» Кам'янсько-Дніпровського району Запорізької області, ДЮСШ Бердянської міської ради Запорізької області та Харківського обласного вищого училища фізичної культури і спорту, які спеціалізуються у важкій атлетиці.

Пацієнтів після травм опорно-рухового апарату поділили на дві групи: основну (ОГ, $n = 22$) і контрольну (КГ, $n = 23$). Спортсменкам контрольної групи призначили стандартну схему лікування (загальноприйнята для медичних закладів). Для пацієнтів основної групи розробили та впровадили програму відновлювального та тренувального етапів фізичної терапії з контролем показників загальної фізичної підготовленості та індивідуалізацією фізичних навантажень відповідно до стану спортсменок.

Методи дослідження: аналіз фахової літератури й джерел інформації, що представлені в мережі Інтернет для вивчення стану питання та визначення ймовірних шляхів оптимізації; клінічні спостереження за процесом відновного лікування за загальноприйнятою (в медичних закладах) схемою лікування та за програмою з використанням спрямованих засобів фізичної терапії; педагогічне тестування загальної фізичної підготовленості: «біг 30 м, с», «стрибок у довжину з місця, см», «згинання і розгинання рук в упорі лежачи, п»; педагогічне тестування спеціальної фізичної підготовленості: «ривок штанги у пів присід», «підйом штанги на груди у пів присід», «підйом штанги на груди», «поштовх штанги зі стійок», «присід зі штангою на грудях», «присід зі штангою на плечах», «жим штанги з грудей стоячи»; методи математичної статистики: експериментальні дані опрацювали за допомогою статистичного пакета Microsoft Excel з розрахунком таких показників: середнє арифметичне (\bar{x}); помилка середнього арифметичного (S); t – критерій достовірності нормального розподілу для вибірок. Результати опрацювали, використавши програму SPSS version 12.0.

Результати

У таблиці 1 наведено експериментальні показники щодо типів травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату спортсменок віком 11–13 років (молодші кадети), які спеціалізуються у важкій атлетиці.

Диференціація показників за типами травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату спортсменок віком 11–13 років (молодші кадети), які спеціалізуються у важкій атлетиці, дає підстави констатувати: основна та контрольна групи не мали вірогідних відмінностей. Аналіз даних таблиці 1 і результатів дослідження [10] показав, що є відмінності ієрархічної структури спортивного травматизму. Так, в атлетів різного віку та кваліфікації (не враховуючи чинники статевого диморфізму) спостерігають:

– вищі показники розтягнення м'язів або зв'язок (кваліфіковані важкоатлети – 57,8 %; молодші кадети – 21,21–23,52 %);

– більшу поширеність тендиніту (кваліфіковані важкоатлети – 24,1 %; молодші кадети – 14,70–15,16 %);

Таблиця 1. Типи травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату спортсменок віком 11–13 років, які спеціалізуються у важкій атлетиці, протягом річного макроциклу, $n = 45$

Типи травматичних ушкоджень	Групи			
	основна, $n = 22$		контрольна, $n = 23$	
	випадки, n	%	випадки, n	%
Розтягнення м'язів або зв'язок*	7	21,21	8	23,52
Розрив м'язів або зв'язок*	–	–	–	–
Бурсит	1	3,03	1	2,96
Синовіт	1	3,03	–	–
Тендиніт	5	15,16	5	14,7
Вивих або підвивих	4	12,12	3	8,82
Забій	4	12,12	6	17,64
Садно	7	21,21	5	14,7
Струси	–	–	–	–
Судоми	–	–	1	2,96
Переломи**	–	–	–	–
Комплексні пошкодження	4	12,12	5	14,7
Загалом	33	100	34	100

*: крім комплексних ушкоджень; **: крім складних переломів.

– нижчі показники садна (кваліфіковані важкоатлети – 1,1 %; молодші кадети – 14,70–21,21 %);

– нижчі показники забоїв (кваліфіковані важкоатлети – 3,0 %; молодші кадети 12,12–17,64 %).

Ці розбіжності зумовлені факторами, як-от кваліфікація спортсменів, статеий диморфізм, вікові характеристики. У комплексі це призводить до специфічної спрямованості тренувального процесу та, відповідно, наведених особливостей щодо типологічних характеристик спортивного травматизму. Внаслідок цієї специфіки визначають відмінності ієрархічної структури типології спортивного травматизму.

У таблиці 2, 3 наведені показники загальної фізичної підготовленості спортсменок віком 11–13 років основної ($n = 22$) та контрольної ($n = 23$) груп, які спеціалізуються у важкій атлетиці, після травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату у відновлювальному та тренувальному періодах фізичної терапії.

Порівняльний педагогічний аналіз показників загальної фізичної підготовленості спортсменок віком 11–13 років основної та контрольної груп, які спеціалізуються у важкій атлетиці, протягом відновлювального та тренувального періодів дає підстави констатувати: спортсменки ОГ мають більшу різницю зростання показників, а динамічні характеристики їхньої загальної фізичної підготовленості мають лінійний характер із постійною спрямованістю до покращення.

За показниками тесту «біг 30 м, с» у спортсменок зафіксували такі показники, що характеризують динаміку зростання у відновлювальному та тренувальному періодах

Таблиця 2. Динамічні характеристики показників загальної фізичної підготовленості спортсменок віком 11–13 років основної групи, які спеціалізуються у важкій атлетиці, після травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату у відновлювальному та тренувальному періодах фізичної терапії ($\chi \pm S$), $n = 22$

Тести	Відновлювальний період		Тренувальний період		Δ (Σ)	Норматив*
	початок	закінчення	початок	закінчення		
Біг 30 м, с	6,20 ± 0,15	6,11 ± 0,17	5,96 ± 0,17	5,72 ± 0,12	-0,48	5,7–5,9 (III) 5,5–5,7 (II) 5,3–5,5 (I)
Стрибок у довжину з місця, см	153,0 ± 10,1	157,0 ± 11,2	162,0 ± 10,2	167,0 ± 10,7	+14,0	160–170 (III) 165–175 (II) 170–180 (I)
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, п	7,31 ± 1,70	7,88 ± 2,10	9,66 ± 3,30	11,75 ± 3,50	+4,44	8–10 (III) 10–12 (II) 12–14 (I)

*: за даними [5,7]; III, II, I: нормативи третього, другого, першого юнацьких розрядів відповідно.

Таблиця 3. Динамічні характеристики показників загальної фізичної підготовленості спортсменок віком 11–13 років контрольної групи, які спеціалізуються у важкій атлетиці, після травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату у відновлювальному та тренувальному періодах фізичної терапії ($\chi \pm S$), $n = 23$

Тести	Відновлювальний період		Тренувальний період		Δ (Σ)	Норматив*
	початок	закінчення	початок	закінчення		
Біг 30 м, с	6,11 ± 0,11	6,15 ± 0,17	5,89 ± 0,15	5,82 ± 0,16	-0,29	5,7–5,9 (III) 5,5–5,7 (II) 5,3–5,5 (I)
Стрибок у довжину з місця, см	159,0 ± 10,8	162,0 ± 10,2	161,0 ± 10,2	164,0 ± 10,7	+5,0	160–170 (III) 165–175 (II) 170–180 (I)
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, п	6,93 ± 2,30	7,37 ± 2,30	8,44 ± 2,80	9,79 ± 2,70	+2,86	8–10 (III) 10–12 (II) 12–14 (I)

*: за даними [5,7]; III, II, I: нормативи третього, другого, першого юнацьких розрядів відповідно.

Таблиця 4. Хронологічні показники відновлення та якісні характеристики спеціальної фізичної підготовленості спортсменок віком 11–13 років основної та контрольної груп, які спеціалізуються у важкій атлетиці, після травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату наприкінці процесу фізичної терапії, $n = 45$

Тести	Групи				Норматив*, % від max**
	основна ($n = 22$)		контрольна ($n = 23$)		
	результат, %	тривалість, п	результат, %	тривалість, п	
Ривок штанги у пів присід	85,4 ± 1,1	15,1 ± 1,0	85,7 ± 1,1	22,2 ± 1,1	84
Підйом штанги на груди у пів присід	86,3 ± 1,3	15,7 ± 1,3	86,6 ± 1,1	22,9 ± 1,5	85
Підйом штанги на груди	103,3 ± 1,3	15,7 ± 1,7	103,5 ± 1,4	22,1 ± 1,1	102
Поштовх штанги зі стійок	105,5 ± 1,5	16,1 ± 2,1	104,9 ± 0,8	22,1 ± 1,0	104
Присід зі штангою на грудях	111,8 ± 1,8	21,2 ± 1,1	110,9 ± 0,9	28,6 ± 1,6	110
Присід зі штангою на плечах	129,0 ± 2,0	21,1 ± 1,1	128,5 ± 1,5	28,1 ± 1,0	127
Жим штанги з грудей стоячи	56,4 ± 1,4	7,7 ± 1,6	55,9 ± 0,8	7,2 ± 1,1	55

*: за даними [5,7]; **: % від максимального змагального результату.

фізичної терапії: спортсменки ОГ – -0,48, КГ – -0,29, різниця показників – -0,19. За показниками тесту «стрибок у довжину з місця, см» у спортсменок встановили такі динамічні показники, що характеризують їхнє зростання (або зниження) у відновлювальному та тренувальному періодах фізичної терапії: спортсменки ОГ – +14, КГ – +5,

різниця показників – +9. У результаті виконання третьої тестової вправи – «згинання і розгинання рук в упорі лежачи, п» отримали показники: спортсменки ОГ – +4,44, КГ – +2,86, різниця показників – +1,58.

Динамічні характеристики показників загальної фізичної підготовленості спортсменок КГ мають нелінійний

характер: тест «біг 30 м, с», показники на початку та наприкінці відновлювального періоду; тест «стрибок у довжину з місця, см», показники наприкінці відновлювального періоду та початку тренувального періоду.

У таблиці 4 наведено показники виконання тестів зі спеціальної фізичної підготовленості спортсменок віком 11–13 років, які спеціалізуються у важкій атлетиці. Педагогічне тестування показників спеціальної фізичної підготовленості виконали для визначення якості та хронологічних характеристик процесу фізичної терапії.

Порівняльний педагогічний аналіз показників спеціальної фізичної підготовленості спортсменок віком 11–13 років основної та контрольної груп, які спеціалізуються у важкій атлетиці, наприкінці фізичної терапії дає підстави стверджувати: внаслідок застосування експериментальної програми фізичної терапії спортсменки ОГ швидше досягали нормативних критеріїв, що наведені в роботах [5,7]. Протягом клінічних спостережень виявили: найтривалішим за хронологічними показниками є досягнення нормативних значень показників спеціальної фізичної підготовленості в тестах «присід зі штангою на грудях» і «присід зі штангою на плечах», що є найскладнішими в аспекті адаптації опорно-рухового апарату до максимальних і субмаксимальних фізичних навантажень.

Обговорення

Раціональна техніка виконання змагальних вправ у важкій атлетиці в поєднанні з її індивідуалізацією дає змогу мінімізувати виникнення мультисистемних патологій у суглобах. Необхідно контролювати та не допускати зміщення ваги біомеханічної ланки за центр мас суглоба. Важливим є розвиток високого рівня силових проявів м'язів живота та м'язів, що розгинають хребет [11,14].

Адаптація опорно-рухового апарату спортсменок, які спеціалізуються у важкій атлетиці, під час фізичних навантажень відбувається набагато швидше, ніж пристосування брадитрофічних структур суглобів (хрящі, сухожилля, зв'язки). Спеціальні методичні принципи спортивного тренування потребують повільного, поступового збільшення інтенсивності фізичних навантажень протягом річного макроциклу, що мінімізує імовірність виникнення мультисистемних патологій і патоморфозних явищ в опорно-руховому апараті спортсменок, які займаються силовими видами спорту (важкою атлетикою, пауерліфтингом тощо) [5,27].

Дослідники виявили, що обмеження гнучкості спостерігають у представників силових видів спорту внаслідок односторонньої м'язової гіпертрофії (обмеження довільних рухів у суглобах: згинання та розгинання ліктьових суглобів, обертання та згинання тазостегнових суглобів, а також згинання колінних суглобів). Ці явища зазвичай супроводжуються спеціалізованими тренуваннями із застосуванням вправ стретчингу, пліометричних вправ, а також заняттями видами спорту, які суттєво поліпшують гемодинамічні характеристики організму, показники функцій серцево-судинної системи та системи енергозабезпечення [7,25]. Це – захід профілактики спортивного травматизму, а

також ефективний засіб у програмах фізичної терапії у процесі відновного лікування після травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату спортсменок-важкоатлеток.

Висновки

1. Інтенсифікація тренувального процесу в сучасній важкій атлетиці та форсування підготовки юних спортсменів для досягнення високих результатів на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки – провідні чинники, що призводять до травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату та розвитку надалі мультисистемних патологій і патоморфозних явищ.

2. Показники загальної фізичної підготовленості спортсменок віком 11–13 років, які спеціалізуються у важкій атлетиці, дають підстави констатувати: спортсменки ОГ мають більшу різницю зростання показників, а тренд їхньої загальної фізичної підготовленості має лінійну спрямованість на поліпшення. Показники загальної фізичної підготовленості спортсменок КГ мають нелінійний характер за результатами тестів «біг 30 м, с» і «стрибок у довжину з місця, см».

3. Показники спеціальної фізичної підготовленості спортсменок віком 11–13 років ОГ і КГ, які спеціалізуються у важкій атлетиці, після завершення програм фізичної терапії дають змогу стверджувати: спортсменки ОГ швидше досягали нормативних критеріїв. Протягом клінічних спостережень виявлено, що найтривалішим є досягнення нормативних значень показників спеціальної фізичної підготовленості в тестах «присід зі штангою на грудях» і «присід зі штангою на плечах», які є найбільш енерговитратними.

Перспективи подальших досліджень передбачають визначення провідних чинників і маркерів ефективності програм фізичної терапії спортсменок, які спеціалізуються у важкій атлетиці, після травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату з наступною диференціацією за віковими, статевими та кваліфікаційними ознаками.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

Відомості про авторів:

Дорошенко Е. Ю., д-р наук з фізичного виховання та спорту, професор каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.
Орлов А. А., старший викладач каф. теорії та методики фізичної культури і спорту, Запорізький національний університет, Україна.
Черненко О. Є., канд. наук з фізичного виховання та спорту, доцент каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.
Гуреева А. М., канд. наук з фізичного виховання та спорту, доцент каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.
Шаповалова І. В., канд. пед. наук, доцент каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.
Глухих В. І., старша викладачка каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Польський С. Г., старший викладач каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Сазанова І. О., старша викладачка каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Сиром'ятников М. М., старший викладач каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Information about authors:

Doroshenko E. Yu., PhD, DSc, Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Education and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Orlov A. A., Senior Lecturer, Department of Theory and Methods of Physical Culture and Sports, Zaporizhzhia National University, Ukraine.

Chernenko O. Ye., PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Education and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Hurieieva A. M., PhD, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Education and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Shapovalova I. V., PhD, Associate Professor of the Department Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Education and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Hlukhykh V. I., Senior Lecturer of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Education and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Polskyi S. H., Senior Lecturer of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Education and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Sazanova I. O., Senior Lecturer of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Education and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Syromiatnykov M. M., Senior Lecturer of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Education and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Zaporizhzhia, Ukraine.

Сведения об авторах:

Дорошенко Э. Ю., д-р наук по физическому воспитанию и спорту, профессор каф. физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Орлов А. А., старший преподаватель каф. теории и методики физической культуры и спорта, Запорожский национальный университет, Украина.

Черненко Е. Е., канд. наук по физическому воспитанию и спорту, доцент каф. физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Гуреева А. М., канд. наук по физическому воспитанию и спорту, доцент каф. физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Шаповалова И. В., канд. пед. наук, доцент каф. физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Глухих В. И., старший преподаватель каф. физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Польской С. Г., старший преподаватель каф. физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Сазанова И. А., старший преподаватель каф. физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Сыромятников М. Н., старший преподаватель каф. физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Список літератури

- [1] Влияние вида спорта и возраста спортсменов на особенности патологических изменений опорно-двигательного аппарата / Е. Е. Ачкасов, С. Н. Пузин, А. С. Литвиненко и др. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2014. Т. 69, № 11-12. С. 80-83. <https://doi.org/10.15690/vramn.v69i11-12.1187>
- [2] Вдовина Л. Н., Волкова И. В. Профилактика спортивного травматизма в тяжелой атлетике. *Территория науки*. 2016. № 3. С. 21-24.
- [3] Дорошенко В. В., Дорошенко І. Е. Профілактика дорсалгій у пауерліфтерів засобами фізичної реабілітації в умовах спортивного клубу. *Вісник Запорізького національного університету: Фізичне виховання та спорт*. 2017. № 2. С. 35-42.
- [4] Мазур А. І. Епідеміологія спортивного травматизма в аспекте медичинської реабілітації. *Проблеми общественного здоровья и реформирование здравоохранения*. 2012. № 11. С. 46-50.
- [5] Олешко В. Г., Лобко Б. М., Ткаченко К. В. Важка атлетика: [навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких спортивних шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та спеціалізованих навчальних закладів спортивного профілю]. Київ : ФВАУ, 2018. 91 с.
- [6] Орлов А. Зміст теоретичної та технічної підготовки важкоатлеток 12-13 років на попередньому базовому етапі підготовки. *Вісник Запорізького національного університету: Фізичне виховання та спорт*. 2017. № 1: 250-256.
- [7] Про внесення змін у додатки до Кваліфікаційних норм та вимог Єдиної спортивної класифікації України з олімпійських видів спорту : Наказ Міністерства спорту від 19.09.2018 № 4326. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1146-18#Text>
- [8] Сінянська Т., Арешина Ю. Б., Копитіна Я. М. Вплив фізичної терапії на функціональний стан суглобів спортсменів-важкоатлетів. *Проблеми здоров'я, фізичної терапії, реабілітації та ерготерапії* : матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції. Суми, 2018. С. 139-143.
- [9] Тимочко О. І. Зміцнення здоров'я та формування потреби у здоровому способі життя школярів засобами важкої атлетики. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2018. № 1. С. 234-237.
- [10] Травмы в тяжелой атлетике // *Сайт «Спортивная медицина*. 2006-2021. URL : <https://www.sportmedicine.ru/weightlifting.php>
- [11] Ткалич І. В., Черепок А. А. Спортивная травматология : [учебное пособие]. Запорожье : ЗГМУ, 2014. 160 с.
- [12] Ясюкевич А. С., Гулевич Н. П., Муха П. Г. Анализ уровня и структуры случаев травматизма в тяжелой атлетике. *Прикладная спортивная наука*. 2016. № 1. С. 89-99.
- [13] Injuries among weightlifters and powerlifters: a systematic review / U. Aasa, I. Svartholm, F. Andersson, L. Berglund. *British journal of sports medicine*, 2017. Vol. 51, Iss. 4. P. 211-219. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096037>
- [14] Alabbad M. A., Muaidi Q. I. Incidence and prevalence of weight lifting injuries: An update. *Saudi Journal of Sports Medicine*. 2016. Vol. 16, Iss. 1. P. 15-19. <https://www.sjasm.org/text.asp?2016/16/1/15/173476>
- [15] Comparison of Isolated Lumbar Extension Strength in Competitive and Noncompetitive Powerlifters, and Recreationally Trained Men / P. Androulakis-Korakakis, P. Gentil, J. P. Fisher, J. Steele. *Journal of strength and conditioning research*. 2021. Vol. 35, Iss. 3. P. 652-658. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002722>
- [16] Aune K. T., Powers J. M. Injuries in an Extreme Conditioning Program. *Sports health*. 2017. Vol. 9, Iss. 1. P. 52-58. <https://doi.org/10.1177/1941738116674895>
- [17] Likelihood of Injury and Medical Care Between CrossFit and Traditional Weightlifting Participants / J. L. Elkin, J. S. Kammerman, A. R. Kunselman, R. A. Gallo. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2019. Vol. 7, Iss. 5. P. 2325967119843348. <https://doi.org/10.1177/2325967119843348>
- [18] Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012 / L. Engebretsen, T. Soligard, K. Steffen et al. *British journal of sports medicine*. 2013. Vol. 47, Iss. 7. P. 407-414. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092380>
- [19] Upper extremity weightlifting injuries: Diagnosis and management / K. Golshani, M. E. Cinque, P. O'Halloran et al. *Journal of orthopaedics*. 2017. Vol. 15, Iss. 1. P. 24-27. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2017.11.005>
- [20] Injury patterns in Swedish elite athletics: annual incidence, injury types and risk factors / J. Jacobsson, T. Timpka, J. Kowalski et al. *British journal of sports medicine*. 2013. Vol. 47, Iss. 15. P. 941-952. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091651>
- [21] Keogh J. W., Winwood P. W. The Epidemiology of Injuries Across the Weight-Training Sports. *Sports medicine*. 2017. Vol. 47, Iss. 3. P. 479-501. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0575-0>

- [22] Effects of Augmented Eccentric Load Bench Press Training on One Repetition Maximum Performance and Electromyographic Activity in Trained Powerlifters / S. Montalvo, L. D. Gruber, M. P. Gonzalez et al. *Journal of strength and conditioning research*. 2021. Vol. 35, Iss. 6. P. 1512-1519. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004030>
- [23] Murawska-Cialowicz E., Wojna J., Zuwała-Jagiello J. Crossfit training changes brain-derived neurotrophic factor and irisin levels at rest, after wingate and progressive tests, and improves aerobic capacity and body composition of young physically active men and women. *Journal of physiology and pharmacology*. 2015. Vol. 66, Iss. 6. P. 811-821.
- [24] Effects of Combined Resistance Training and Weightlifting on Motor Skill Performance of Adolescent Male Athletes / A. W. Pichardo, J. L. Oliver, C. B. Harrison et al. *Journal of strength and conditioning research*. 2019. Vol. 33, Iss. 12. P. 3226-3235. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003108>
- [25] Soriano M. A., Suchomel T. J., Marín, P. J. The Optimal Load for Maximal Power Production During Upper-Body Resistance Exercises: A Meta-Analysis. *Sports medicine*. 2017. Vol. 47, Iss. 4. P. 757-768. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0626-6>
- [26] Shoulder Injuries in Individuals Who Participate in CrossFit Training / R. J. Summitt, R. A. Cotton, A. C. Kays, E. J. Slaven. *Sports health*. 2016. Vol. 8, Iss. 6. P. 541-546. <https://doi.org/10.1177/1941738116666073>
- [27] Comparing the Effectiveness of a Short-Term Vertical Jump vs. Weightlifting Program on Athletic Power Development / S. Y. Teo, M. J. Newton, R. U. Newton et al. *Journal of strength and conditioning research*. 2016. Vol. 30, Iss. 10. P. 2741-2748. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001379>
- References**
- [1] Achkasov, E. E., Puzin, S. N., Litvinenko, A. S., Kurshev, V. V., & Bezuglov, E. N. (2014). Vliyanie vida sporta i vozrasta sportsmenov na osobennosti patologicheskikh izmenenii oporno-dvigatel'nogo apparata [The Effect of Different Types of Sports and Athletes' age on the Pathological Changes of the Musculoskeletal System]. *Vestnik Rossijskoi akademii meditsinskikh nauk*, 69(11-12), 80-83. [in Russian]. <https://doi.org/10.15690/vramn.v69i11-12.1187>
- [2] Vdovina, L. N., & Volkova, I. V. (2016). Profilaktika sportivnogo travmatizma v tyazheloi atletike. [Prevention of sports injuries in weightlifting]. *Territoriya nauki*, (3), 21-24. [in Russian].
- [3] Doroshenko, V. V., & Doroshenko, I. E. (2017). Profilaktyka dorsalnii u pauerlifteriv zasobamy fizychnoi reabilitatsii v umovakh sportyvnoho klubu [Prevention of dorsalgia in powerlifters by physical rehabilitation in the sport club conditions]. *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu: Fizychnye vykhovannia ta sport*, (2), 35-42. [in Ukrainian].
- [4] Mazur A. I. (2012). Epidemiologiya sportivnogo travmatizma v aspekty meditsynskoi reabilitatsii [Epidemiology of sports injuries in the aspect of the medical rehabilitation]. *Problemy obshchestvennogo zdorov'ya i reformirovanie zdravookhraneniya*, (11), 46-50. [in Russian].
- [5] Oleshko, V. H., Lobko, B. M., & Tkachenko, K. V. (2018). *Vazhka atletyka*: navchalna prohrama dlia dytiachy-yunatskykh sportyvnykh shkil, spetsializovanykh dytiachy-yunatskykh sportyvnykh shkil olimpijskoho rezervu, shkil vyshchoi sportyvnoi maisternosti ta spetsializovanykh navchalnykh zakladiv sportyvnoho profilu [Weightlifting: curriculum for children's and youth sports schools, specialized children's and youth sports schools of the Olympic reserve, schools of higher sportsmanship and specialized sports schools]. Kyiv: FVAU. [in Ukrainian].
- [6] Orlov A. (2017). Zmist teoretychnoi ta tekhnichnoi pidhotovky vazhkoatletok 12-13 rokov na poperednomu bazovomu etapi pidhotovky [Content of the theoretical and technical training weightlifters 12-13 years at the preliminary stage of basic training]. *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu. Fizychnye vykhovannia ta sport*, (1), 250-256. [in Ukrainian].
- [7] Ministry of Youth and Sports of Ukraine. (2018, September 19). *Pro vnesennia zmin u dodatky do Kvalifikatsiinykh norm ta vymoh Yedynoi sportyvnoi klasyfikatsii Ukrainy z olimpijskykh vydiv sportu*. Nakaz Minmolodsportu vid 19.09.2018 No. 4326 [On amendments to the appendices to the Qualification Standards and Requirements of the Unified Sports Classification of Ukraine in Olympic Sports (No. 4326)]. [in Ukrainian]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1146-18#Text>
- [8] Sinyanska, T., Areshina, Ju. B., & Kopytina, Ya. M. (2018). Vplyv fizychnoi terapii na funktsionalnyi stan suhlobov sportsmeniv-vazhkoatletiv [The physical therapy influence on the functional state of athletes-weightlifters' joints]. *Problemy zdorovia, fizychnoi terapii, reabilitatsii ta erhoterapii*. Proceedings of the All-Ukrainian scientific-practical conference (pp. 139-143). Sumy. [in Ukrainian].
- [9] Tymochko O. I. (2018). Zmitsnennia zdorovia ta formuvannia potreby u zdorovomu sposobi zhyttia shkolariv zasobamy vazhkoj atletyky [Promoting health and creating a need for a healthy lifestyle for schoolchildren through weightlifting]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu*. Seria: "Pedahohika. Sotsialna robota", (1), 234-237. [in Ukrainian].
- [10] (n.d.). Travmy v tyazheloi atletike [Weightlifting Injuries]. *Sportivnaya meditsina*. site. [in Russian]. <https://www.sportmedicine.ru/weightlifting.php>
- [11] Tkach, I. V., & Cherepok, A. A. (2014). *Sportivnaya travmatologiya* [Sports traumatology]. Zaporozhye: ZGMU. [in Russian].
- [12] Yasyukevich, A. S., Gulevich, N. P., & Mukha, P. G. (2016). Analiz urovnya i struktury sluchayev travmatizma v tyazheloi atletike [The analysis of degree and structure of examples of sports traumatism in various sports]. *Prikladnaya sportivnaya nauka*, (1), 89-99. [in Russian].
- [13] Aasa, U., Svartholm, I., Andersson, F., & Berglund, L. (2017). Injuries among weightlifters and powerlifters: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 51(4), 211-219. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096037>
- [14] Alabbad, M. A., & Muaidi, Q. I. (2016). Incidence and prevalence of weightlifting injuries: An update. *Saudi Journal of Sports Medicine*, 16(1), 15-19. <https://www.sjosm.org/text.asp?2016/16/1/15/173476>
- [15] Androulakis-Korakakis, P., Gentil, P., Fisher, J. P., & Steele, J. (2021). Comparison of Isolated Lumbar Extension Strength in Competitive and Noncompetitive Powerlifters, and Recreationally Trained Men. *Journal of strength and conditioning research*, 35(3), 652-658. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002722>
- [16] Aune, K. T., & Powers, J. M. (2017). Injuries in an Extreme Conditioning Program. *Sports health*, 9(1), 52-58. <https://doi.org/10.1177/1941738116674895>
- [17] Elkin, J. L., Kammerman, J. S., Kunselman, A. R., & Gallo, R. A. (2019). Likelihood of Injury and Medical Care Between CrossFit and Traditional Weightlifting Participants. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 7(5), 2325967119843348. <https://doi.org/10.1177/2325967119843348>
- [18] Engebretsen, L., Soligard, T., Steffen, K., Alonso, J. M., Aubry, M., Budgett, R., Dvorak, J., Jegathesan, M., Meeuwisse, W. H., Mountjoy, M., Palmer-Green, D., Vanhegan, I., & Renström, P. A. (2013). Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *British journal of sports medicine*, 47(7), 407-414. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092380>
- [19] Golshani, K., Cinque, M. E., O'Halloran, P., Softness, K., Keeling, L., & Macdonell, J. R. (2017). Upper extremity weightlifting injuries: Diagnosis and management. *Journal of orthopaedics*, 15(1), 24-27. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2017.11.005>
- [20] Jacobsson, J., Timpka, T., Kowalski, J., Nilsson, S., Ekberg, J., Dahlström, Ö., & Renström, P. A. (2013). Injury patterns in Swedish elite athletics: annual incidence, injury types and risk factors. *British journal of sports medicine*, 47(15), 941-952. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091651>
- [21] Keogh, J. W., & Winwood, P. W. (2017). The Epidemiology of Injuries Across the Weight-Training Sports. *Sports medicine*, 47(3), 479-501. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0575-0>
- [22] Montalvo, S., Gruber, L. D., Gonzalez, M. P., Dietze-Hermosa, M. S., & Dorgo, S. (2021). Effects of Augmented Eccentric Load Bench Press Training on One Repetition Maximum Performance and Electromyographic Activity in Trained Powerlifters. *Journal of strength and conditioning research*, 35(6), 1512-1519. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004030>
- [23] Murawska-Cialowicz, E., Wojna, J., & Zuwała-Jagiello, J. (2015). Crossfit training changes brain-derived neurotrophic factor and irisin levels at rest, after wingate and progressive tests, and improves aerobic capacity and body composition of young physically active men and women. *Journal of physiology and pharmacology*, 66(6), 811-821.
- [24] Pichardo, A. W., Oliver, J. L., Harrison, C. B., Maulder, P. S., Lloyd, R. S., & Kandoi, R. (2019). Effects of Combined Resistance Training and Weightlifting on Motor Skill Performance of Adolescent Male Athletes. *Journal of strength and conditioning research*, 33(12), 3226-3235. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003108>
- [25] Soriano, M. A., Suchomel, T. J., & Marín, P. J. (2017). The Optimal Load for Maximal Power Production During Upper-Body Resistance Exercises: A Meta-Analysis. *Sports medicine*, 47(4), 757-768. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0626-6>
- [26] Summitt, R. J., Cotton, R. A., Kays, A. C., & Slaven, E. J. (2016). Shoulder Injuries in Individuals Who Participate in CrossFit Training. *Sports health*, 8(6), 541-546. <https://doi.org/10.1177/1941738116666073>
- [27] Teo, S. Y., Newton, M. J., Newton, R. U., Dempsey, A. R., & Fairchild, T. J. (2016). Comparing the Effectiveness of a Short-Term Vertical Jump vs. Weightlifting Program on Athletic Power Development. *Journal of strength and conditioning research*, 30(10), 2741-2748. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001379>