

DOI: 10.26693/jmbs06.03.310

УДК 61:616.001.5-7:616.7:617.581-588:616.007:61:615.81-8.

Хоменко В. М., Неханевич О. Б.

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ФУТБОЛІСТІВ З ОЗНАКАМИ ГІПЕРМОБІЛЬНОСТІ СУГЛОБІВ ПІСЛЯ УШКОДЖЕНЬ ЗВ'ЯЗКОВОГО АПАРАТУ НАДП'ЯТКОВО-ГОМІЛКОВОГО СУГЛОБУ

Дніпровський державний медичний університет, Дніпро, Україна

Великий відсоток повторних випадків ушкодження надп'яtkово-гомiлкового суглобу й значні структурно-функціональні та професійні наслідки для футболістів свiдчать про недостатнє вивчення цієї проблеми як з точки зору механiзмiв виникнення повторних ушкоджень, так й з боку вiдповiдних реабiлітаційних заходiв, що потребує подальшого наукового пошуку та обґрунтування.

Метою дослідження було дослідити ефективність розробленої програми фізичної терапії при ушкодженнях зв'язкового апарату надп'яtkово-гомiлкового суглобу у футболістів з ознаками гіпермобільності суглобів.

Об'єкт та методи. Для реалізації поставленої мети проводився аналіз даних 46 футболістів високого класу молодіжної та Національної збірної Азербайджану з футболу віком від 16 до 34 років після гострих ушкоджень зв'язкового апарату надп'яtkово-гомiлкового суглобу. В основній групі застосовувалась запропонована диференційована методика фізичної терапії з урахуванням ступеня гіпермобільності суглобів, що включала ранню мобілізацію надп'яtkово-гомiлкового суглобу в передньо-задньому напрямі, стабілізацію надп'яtkово-гомiлкового суглобу за рахунок раннього включення вправ для тренування статичного балансу, пропріоцептивних та пліометричних тренувань. Особливу увагу приділяли ранньому тренуванню нервово-м'язового контролю. Тривалість інтервенції складала 4 тижні.

Результати дослідження вказують на високу частоту повторних випадків травмування зв'язкового апарату надп'яtkово-гомiлкового суглобу у футболістів, що супроводжується комплексом морфологічних, функціональних, сенсорно-перцептивних порушень та порушень нервово-м'язового контролю і призводить до обмежень активності повсякденного життя та спортивної діяльності.

Висновки. Застосування розробленої методики фізичної терапії у футболістів з урахуванням ступеню системного залучення сполучної тканини є ефективним засобом профілактики повторних ушкоджень, призводить до більш швидкого відновлення морфологічної та функціональної цілісності суглобу.

Ключові слова: реабілітація, нестабільність, активність повсякденного життя, спортивна активність.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота виконувалась у відповідності з планом науково-дослідної теми кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини та валеології Дніпровського державного медичного університету «Медико-педагогічне забезпечення фізичної реабілітації, спортивних та оздоровчих тренувань», № державної реєстрації 0116U004468.

Вступ. Ушкодження зв'язкового апарату надп'яtkово-гомiлкового суглобу (ГС) є одним найчастіших ушкоджень як серед спортсменів, так і в загальній популяції. Особливо часто зустрічаються ушкодження зв'язкового апарату з латерально-го боку ГС (передньої та задньої таранно-малогомілкової зв'язки, п'яtkово-малогомілкової зв'язки) [1]. Особливістю наслідків травм цієї локалізації є велика вірогідність повторних ушкоджень. Так, від 40% до 70% осіб, які мали ушкодження зв'язкового апарату ГС в анамнезі, страждають від повторних ушкоджень, хронічного больового синдрому, зниження сили м'язів нижньої кінцівки, обмежень обсягу рухів у ГС, що є проявами хронічної нестабільності гомілковостопного суглобу, та може призводити до значного обмеження повсякденної та професійної активності [1-4]. Хронічна нестабільність призводить до порушень біомеханіки ГС [5]. Крім того, вона може призводити до функціональної нестабільності ГС та перцептивних порушень, які характеризуються відчуттям нестабільності, невпевненості та страху перед виконанням рухів, що може значно обтяжувати існуючі функціональні проблеми.

Серед спеціалістів немає єдиної думки щодо можливих механізмів виникнення хронічної нестабільності ГС. Аналіз результатів останніх досліджень вказує, що клінічна картина при ушкодженні м'яких тканин під час первісного травмування найбільш часто пов'язана з розтягом та ушкодженням колагенових волокон сполучної тканини зв'язкового апарату ГС. За умови необхідності виконання складних осьових навантажень у футболі це може призводити до появи комплексу порушень: патологічних механічних порушень (патологічної

розтяжності м'яких тканин, порушення артрокінематики, вторинних та комбінованих ушкоджень), сенсорно-перцептуальних порушень (виникнення болю, порушення чутливості в зоні ураження, зокрема пропріоцептивної імпульсації, відчуття нестабільності, страх руху (кінезіофобія), виникнення низької самооцінки щодо рухових можливостей в ураженому сегменті), порушення рухової поведінки (порушення рефлексів, нейром'язової інгібіції, слабкості м'язів (зниження м'язової сили, силової витривалості), порушення стереотипу рухів, рівноваги). Комплекс первинних та вторинних порушень призводить до обмеження активності та можливості участі спортсмена у професійній діяльності [6].

При побудові тренувально-реабілітаційних навантажень у футболі, зокрема після ушкодження ГС, особливий інтерес з боку тренерів, лікарів та фізичних терапевтів викликають спортсмени з гіпермобільністю суглобів (ГМС), що може бути ознакою дисплазії сполучної тканини (ДСТ) [7, 8]. На сьогоднішній день немає єдиного погляду фахівців на проблему ДСТ. Вважають, що ДСТ – це генетично детерміноване порушення розвитку сполучної тканини в ембріональному та постнатальному періодах, що характеризується дефектами основної речовини та волокнистих структур сполучної тканини. Внаслідок порушення структури та функції сполучної тканини при ДСТ можуть розвиватись розлади гомеостазу на тканинному, органному та організменному рівнях у вигляді морфофункціональних порушень вісцеральних та локомоторних органів. Такі зрушення характеризуються прогресивною течією та визначають особливості асоційованої патології [9]. Системність залучення сполучної тканини при ГМС впливає на стан опорно-рухового апарату, зокрема зв'язкового апарату, може визначати наслідки ушкоджень ГС і бути критерієм для диференційованого призначення засобів фізичної терапії.

Великий відсоток повторних випадків ушкоджень ГС й значні структурно-функціональні та професійні наслідки для футболістів свідчать про недостатнє вивчення цієї проблеми як з точки зору механізмів виникнення повторних ушкоджень, так й з боку відповідних реабілітаційних заходів, що потребує подальшого наукового пошуку та обґрунтування.

Метою дослідження є дослідити ефективність розробленої програми фізичної терапії при ушкодженнях зв'язкового апарату над'яtkового гомілкового суглобу у футболістів з ознаками гіпермобільності суглобів.

Матеріал та методи дослідження. Для реалізації поставленої мети проводився аналіз даних 46 футболістів високого класу молодіжної та Національної збірної Азербайджану з футболу віком від 16 до 34 років (середній вік $21,3 \pm 1,0$ роки).

Обстеження проводилось заочним аспірантом кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини та валеології Хоменко В.М., який є головним лікарем збірної Азербайджану з футболу. Дослідження виконувалось в рамках сумісної угоди про співробітництво між Державним закладом «Дніпропетровська медична академія Міністерства охорони здоров'я України (зараз Дніпровський державний медичний університет) і Азербайджанською академією фізичної культури і спорту, м. Баку у період з 2016 р. до 2019 р. (<https://drive.google.com/file/d/1tqpL-L31uJP-fQL9IYFYIxlJ0XMjMWCnU/view>).

Під час розробки критеріїв включення та виключення з дослідження враховувались міжнародні рекомендації International Ankle Consortium щодо механічної нестабільності ГС [10]. Критеріями включення у дослідження були: вік від 16 років; гостре ушкодження зв'язкового апарату ГС, що супроводжується ознаками запалення (біль, набряк, обмеження рухливості суглобу); обмеження активності внаслідок травмування, що перешкоджало виконанню навантажень повсякденного життя (<90%) та спортивних навантажень (<80%) за шкалою Foot and Ankle Ability Measure (FAAM); надання інформованої згоди на участь у дослідженні. Критерії виключення з дослідження включали стани, що могли негативно вплинути на оцінювання ефективності розробленої методики фізичної терапії: переломи кісток гомілки та/або стопи (за результатами рентгенологічного дослідження); хірургічні втручання на гомілковостопному суглобі, гомілці, стопі в анамнезі; переломи кісток гомілки та стопи в анамнезі на одній з кінцівок; стани, що можуть бути протипоказами або обмежувати, або призводити до модифікації застосування засобів фізичної терапії (пухлини, ревматоїдні захворювання суглобів, остеопороз, тривале використання стероїдів тощо); відмова пацієнта приймати участь у дослідженні, надати інформовану згоду.

Після включення у дослідження з метою зниження вірогідності помилки, що пов'язана з відбором, пацієнти за допомоги процедури простої рандомізації розподілялись до груп дослідження (основної та контрольної) по 23 особи до кожної. Схема рандомізації була сформована відповідно до таблиці випадкових чисел, згенерованої у програмі Statistica 6.1 (№ AGAR909E415822FA). Включення пацієнтів в дослідження проводилось з використанням запечатаних конвертів. На конвертах позначався номер, під яким пацієнт приймав участь у дослідженні, в конверті знаходилась інформація щодо групи дослідження. Після розкриття конверту пацієнт зараховувався до відповідної групи дослідження.

В основній групі застосовувалась запропонована диференційована методика фізичної терапії з урахуванням ступеня ГМС, що включала ранню

з 3 дня після травмування (або раніше при досягненні рівня болю 3-4 балів за візуально-аналоговою шкалою болю (ВАШ) мобілізацію ГС в передньо-задньому напрямі в безболісному обсязі, стабілізацію ГС за рахунок раннього з 7 дня (або раніше при досягненні рівня болю 3 балів за ВАШ) застосування ізометричних вправ, з 10 дня (або раніше при досягненні рівня болю 1-2 бали за ВАШ) включення вправ для тренування статичного балансу та раннє тренування (з 14 дня або раніше при досягненні рівня болю 0-1 балу за ВАШ) нервово-м'язового контролю та динамічного балансу, пропріоцептивних тренувань за допомоги стабілометричної платформи Balance System™ SD (Biodex Medical Systems, Inc, США). В контрольній групі спортсмени проходили реабілітацію за методикою Weinstein ML, 1993 [11]. Тривалість інтервенції складала 4 тижні. Терапевтичні заняття відбувались щоденно двічі на день протягом цього періоду.

Гіпермобільності суглобів оцінювалась за допомоги критеріїв Р. Beighton [12]. Обсяги рухів у ГС оцінювались за допомоги методу гоніометрії, зокрема, тильне згинання [13]. Для оцінки механічної нестабільності ГС досліджували наявність позитивного симптому передньої висувної шухляди [14]. Для оцінки обмежень активності використовували шкалу Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) [15], яка є валідним інструментом самооцінки обмежень функції та активності у пацієнтів з ушкодженнями м'язів тканин, кісток та суглобів нижньої кінцівки, зокрема стопи та ГС. Шкала містить 29 питань, розділених на дві групи: 21 позиція стосується обмежень активності повсякденного життя (ADL) та 8 позицій – обмежень можливості виконувати спортивну активність. Кожна позиція оцінюється 5-бальною шкалою (від 4 до 0, де 4 бали – немає складнощів у виконанні завдання, 3 бали – незначні складнощі, 2 бали – помірні складнощі, 1 бал – значні складнощі та 0 балів – неможливість виконання). Максимальна кількість балів за частину ADL – 84 бали, за можливість виконання спортивних навантажень – 32 бали. Бали трансформуються у відсотки за кожною під шкалою окремо. Рівень болю оцінювався за візуально-аналоговою шкалою болю (ВАШ) [16]. Порушення сенсомоторного та постурального контролю визначали за допомоги валідної та репрезентативної методики самооцінки ступеню нестабільності (CAIT) [17]. Статичну та динамічну рівновагу досліджували та тренували за допомоги стабілометричної платформи Balance System™ SD (Biodex Medical Systems, Inc, США), яка дозволила вивчати кінестетичну, пропріоцептивну складові а також стан нейром'язового контролю [18]. Дослідження включало реєстрацію та оцінку часу та точності утримання рівноваги, а та-

кож виконання завдання, що демонструвалось на екрані стабілометричної платформи на стабільній та нестабільній платформі. Протягом тестування кожний спортсмен виконував по три спроби, до протоколу брали пробу з найкращим результатом.

Визначення обраних показників проводили на початку та після проведеного курсу терапії. Також дані були отримані через 12 тижнів після закінчення циклу терапії та за допомоги опитування отримано інформацію через 1 рік після проведення фізичної терапії стосовно випадків повторних ушкоджень ГС протягом поточного року.

Статистичну обробку результатів дослідження здійснювали за допомоги ліцензійної програми STATISTICA (6.1, № AGAR909E415822FA). Для визначення нормальності розподілу даних застосовували критерій Шапіро-Уїлкі. Розраховували показники описової статистики для абсолютних та відносних величин, достовірність відмінностей даних з урахуванням типу розподілу за t-критерієм Ст'юдента для нормально розподілених показників, U-критерій Мана-Уїтні – для ненормально розподілених даних, Хі-квадрат Пірсона – для відносних показників. Для оцінки впливу фактору, що досліджувався, проводився однофакторний дисперсійний аналіз (ANOVA). Результати подані у форматі M±m. Пороговим рівнем статистичної значимості отриманих результатів було обрано p<0,05.

Дослідження проводилося згідно принципів Гельсінської декларації Світової медичної асоціації «Етичні засади медичних досліджень, що стосуються людських суб'єктів». Перед початком проведення дослідження було отримано дозвіл Комітету з етики ДЗ «ДМА». Всі спортсмени, що приймали участь у дослідженні, інформувались щодо мети та ходу дослідження, і надавали інформовану згоду щодо участі у дослідженні.

Результати дослідження. Сформовані групи на початку дослідження не відрізнялись за віком та ступенем ГМС (p<0,05, **табл. 1**).

Таблиця 1 – Однорідність груп за показниками віку та ступеню гіпермобільності (ГМС) на початку дослідження

Показник	Основна група (n=23)	Контрольна група (n=23)	p
Вік, роки	23,2±1,5	19,3±1,2	0,06
Ступінь ГМС, бали	3,2±0,4	3,5±0,5	0,68
Структура груп за ступенем ГМС, кількість осіб (%)			
Нормальна рухливість	14 (60,9)	12 (52,2)	0,80
Помірна ГМС	6 (26,1)	8 (34,8)	
Значна ГМС	3 (13,0)	3 (13,0)	

В процесі реабілітації позитивні зміни щодо зменшення обмежень активності як побутової, так і спортивної відмічалися в обох групах спостереження (табл. 2). Порівняльний аналіз динаміки показників обмежень активності в групах довів ефективність розробленої методики.

Таблиця 2 – Динаміка показників активності за шкалою Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) в процесі реабілітації

Етапи дослідження	Основна група (n=23)	Контрольна група (n=23)	p
Підшкала активності повсякденного життя, %			
1 тиждень	62,8±1,5	64,3±1,3	0,46
4 тиждень	90,5±0,8	82,0±1,1	0,001
12 тиждень	96,7±0,7*	89,6±0,9*	0,001
Підшкала можливості виконання спортивних навантажень, %			
1 тиждень	45,4±2,2	46,8±1,7	0,61
4 тиждень	80,1±0,6	73,7±0,9	0,001
12 тиждень	92,4±0,9*	83,5±0,9*	0,001

Примітка: * – $p < 0,05$ – внутрішньогрупова динаміка показників протягом дослідження.

Застосування засобів фізичної терапії позитивно вплинуло й на стан сенсорно-перцептуальних функцій та рухового контролю. Проте, найбільшої динаміки було досягнуто саме в основній групі спостереження (табл. 3, 4). При цьому рівень динаміки болю за показниками ВАШ не відрізнявся в групі спостереження ($p > 0,05$).

Таблиця 3 – Динаміка показників сенсорно-перцептуальних функцій в процесі дослідження

Етапи дослідження	Основна група (n=23)	Контрольна група (n=23)	p
Шкала оцінки ступеню нестабільності The Cumberland ankle instability tool (CAIT), бали			
1 тиждень	7,82±0,5	7,0±0,6	0,27
4 тиждень	23,4±0,7	15,8±0,7	0,001
12 тиждень	27,0±0,6*	19,2±0,7*	0,001
Рівень болю за ВАШ, бали			
1 тиждень	8,1±1,9	7,8±1,7	0,80
4 тиждень	1,9±0,5	1,5±0,9	0,81
12 тиждень	0,3±0,1*	0,2±0,1*	0,90

Примітка: * – $p < 0,05$ – внутрішньогрупова динаміка показників протягом дослідження.

Дослідження динаміки амплітуди рухів у ГС вказало на позитивні зрушення протягом застосування програми фізичної терапії в обох групах спостереження, особливо за показником тильного згинання, проте, найбільшого рівня вона досягла саме в основній групі (табл. 5).

Таблиця 4 – Динаміка показників рухового контролю в процесі дослідження

Етапи дослідження	Основна група (n=23)	Контрольна група (n=23)	p
Показники статичної та динамічної рівноваги			
Індекс статичної рівноваги, у.о.	0,94±0,04	1,01±0,07	0,87
	0,38±0,04	0,55±0,06	0,02
	0,34±0,03*	0,39±0,03*	0,24
Індекс динамічної рівноваги, у.о.	1,98±0,11	1,95±0,19	0,89
	1,30±0,09	1,75±0,18	0,03
	0,92±0,05*	1,20±0,12*	0,04
Стан нейром'язового контролю			
У статичному режимі, у.о.	11,8±2,9	12,5±2,1	0,84
	35,3±3,9	21,7±4,8	0,03
	51,9±2,4*	39,8±3,4*	0,01
У динамічному режимі, у.о.	2,02±0,90	1,93±0,49	0,92
	7,30±0,35	4,94±0,44	0,01
	11,8±0,6*	9,61±0,58*	0,01

Примітка: * – $p < 0,05$ – внутрішньогрупова динаміка показників протягом дослідження.

Таблиця 5 – Динаміка амплітуди тильного згинання стопи в процесі дослідження

Етапи дослідження	Основна група (n=23)	Контрольна група (n=23)	p
Амплітуда тильного згинання стопи, градуси			
1 тиждень	4,26±0,45	4,91±0,38	0,28
4 тиждень	25,7±0,6	19,1±0,7	0,001
12 тиждень	28,0±0,5*	22,2±0,8*	0,001

Примітка: * – $p < 0,05$ – внутрішньогрупова динаміка показників протягом дослідження.

Для контролю повторних випадків ушкоджень ГС впродовж 12 місяців після проходження фізичної терапії проводилось опитування, результати якого вказали, що в основній групі частота повторних травм була статистично значимо нижчою, ніж в контрольній групі. Так, серед спортсменів основної групи випадки повторних травмувань зустрічались у 21,7 %, а у групі контролю – у 73,9% (Хі-квадрат Пірсона = 12,5, $p < 0,05$).

Обговорення отриманих результатів. Результати дослідження підтвердили дані щодо великої частоти повторних випадків травмувань ГС, що були отримані в попередніх роботах. Так, за даними Gribble P.A. et al., 2016 [10] частота повторних травмувань ГС складала 40%, а за даними McKay G.D. et al., 2001 [3] вона досягала 70%. Отримані результати вказують на частоту 47,8% повторних травмувань протягом року після отримання первинної травми. При цьому, частота подібних травм у футболістів, які виконували комплекс

терапевтичних вправ за розробленою методикою, була статично значимо нижчою.

Також отримані дані підтверджують висновки дослідників [6] щодо необхідності врахування комплексу структурних, функціональних та контекстуальних показників для оцінки ступеню тяжкості, прогнозування та планування реабілітаційних заходів та профілактики травмування ГС.

Всупереч даним Тропп Н., 1986 [19] результати даного дослідження вказують на необхідність приділення більшої уваги механічним складовим нестабільності, зокрема, особливостям структури та функції сполучної тканини.

Висновки. Результати даного дослідження вказують на високу частоту повторних випадків травмування зв'язкового апарату над'яtkово-гомiлкового суглобу у футболістів, що супроводжується комплексом морфологічних, функціональних,

сенсорно-перцептивних порушень та порушень нервово-м'язового контролю і, як наслідок, призводить до обмежень активності повсякденного життя та спортивної діяльності. Застосування розробленої методики фізичної терапії у футболістів з урахуванням ступеню системного залучення сполучної тканини є ефективним засобом профілактики повторних ушкоджень, призводить до більш швидкого відновлення морфологічної та функціональної цілісності суглобу, сприяє скороченню днів непрацездатності та ранньому відновленню тренувань у футболі.

Перспективи подальших досліджень. Полягають у розробленні програми фізичної терапії футболістів з ушкодженням зв'язкового апарату над'яtkово-гомiлкового суглобу з урахуванням системного залучення сполучної тканини, зокрема, при системному залученні у диспластичний процес серцево-судинної системи.

References

1. Doherty C, Delahunt E, Caulfield B, Hertel J, Ryan J, Bleakley C. The incidence and prevalence of ankle sprain injury: a systematic review and meta-analysis of prospective epidemiological studies. *Sports Med.* 2014; 44(1): 123-140. PMID: 24105612. doi: 10.1007/s40279-013-0102-5
2. Gribble PA, Bleakley CM, Caulfield BM, Docherty CL, Fouchet F, Tik-Pui Fong D, et al. 2016 consensus statement of the International Ankle Consortium: prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *Br J Sports Med.* 2016; 50(24): 1493-1495. PMID: 27259750. doi: 10.1136/bjsports-2016-096188
3. McKay GD, Goldie PA, Payne WR, Oakes BW. Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *Br J Sports Med.* 2001; 35: 103-8. PMID: 11273971. PMID: PMC1724316. doi: 10.1136/bjism.35.2.103
4. Hershkovich O, Tenenbaum S, Gordon B, Bruck N, Thein R, Derazne E, et al. A large-scale study on epidemiology and risk factors for chronic ankle instability in young adults. *J Foot Ankle Surg.* 2015; 54(2): 183-7. PMID: 25135102. doi: 10.1053/j.jfas.2014.06.001
5. Gigi R, Haim A, Luger E, Segal G, Melamed E, Beer Y, et al. Deviations in gait metrics in patients with chronic ankle instability: a case control study. *J Foot Ankle Res.* 2015; 8(1): 1. PMID: 25653717. PMID: PMC4316404. doi: 10.1186/s13047-014-0058-1
6. Hertel J, Revay O. Corbett Concepts An Updated Model of Chronic Ankle Instability. *Journal of Athletic Training.* 2019; 54(6): 572-588. PMID: 31162943. PMID: PMC6602403. doi: 10.4085/1062-6050-344-18
7. Nekhanevych O, Bakuridze-Manina V, Kanyuka Ye, Radzetsky M, Chernysh V. Obgruntuvannya dyferentsiyovanoho pidkhodu na zanyattyakh iz fizychnoho vykhovannya studentiv iz hiperobilnistyu suhlobiv [Substantiation of a differentiated approach in physical education classes for students with hypermobility of joints]. *Sports Bulletin of the Prydniprov'ia.* 2020; 1: 352-359. [Ukrainian]
8. Saneeva GA. Klapanny syndrom v displasticheskom fenotipe patsientov s giperobilnostyu sustavov [Valve syndrome in the dysplastic phenotype of patients with joint hypermobility]. *Therapy.* 2018; 6: 78-83. [Russian]. doi: 10.18565/therapy.2018.6.78-83
9. Nechaeva GY, Yakovlev VM, Konev VP, Druk YV, Morozov SL. Displaziya soedinitelnoy tkani: osnovnye klinicheskie sindromy, formulirovka diagnoza, lechenie [Connective tissue dysplasia: basic clinical syndromes, formulation of diagnosis, treatment]. *The attending physician.* 2008; 2: 22-25. [Russian]
10. Gribble PA, Delahunt E, Bleakley C, Caulfield B, Docherty CL, Fouchet F, et al. Selection criteria for patients with chronic ankle instability in controlled research: a position statement of the International Ankle Consortium. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013; 43(8): 585-91. PMID: 23902805. doi: 10.2519/jospt.2013.0303
11. Weinstein ML. An ankle protocol for second-degree ankle sprains. *Mil Med.* 1993; 158: 771-4. PMID: 8108015. doi: 10.1093/milmed/158.12.771
12. Beighton P, Grahame R, Bird H. *Hypermobility of Joints.* London: Springer; 2012. 204 p. PMID: PMC3603310. doi: 10.1007/978-1-84882-085-2
13. Abramov VV, Klapchuk VV, Nekhanevych OB, Smirnova OL, Dzyak GV, Vasilchenko VV. *Fizychna reabilitatsiya, sportyvna medytsyna* [Physical rehabilitation, sports medicine]. Dnipropetrovsk: Zhurfond, 2014. 455 c. [Ukrainian]

14. Miller AG, Myers SH, Parks BG, Guyton GP. Anterolateral drawer versus anterior drawer test for ankle instability: a biomechanical model. *Foot Ankle Int.* 2016; 37(4): 407-410. PMID: 26660862. doi: 10.1177/1071100715620854
15. Martin RL, Irrgang JJ, Burdett RG, Conti SF, Van Swearingen JM. Evidence of validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). *Foot Ankle Int.* 2005; 26(11): 968-83. PMID: 16309613. doi: 10.1177/107110070502601113
16. Ferreira-Valente MA, Pais-Ribeiro JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain.* 2011; 152(10): 2399-2404. PMID: 21856077. doi: 10.1016/j.pain.2011.07.005
17. Hiller CE, Refshauge KM, Bundy AC, Herbert RD, Kilbreath SL. The Cumberland ankle instability tool: a report of validity and reliability testing. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006; 87(9): 1235-41. PMID: 16935061. doi: 10.1016/j.apmr.2006.05.022
18. Sierra-Guzmán R, Jiménez-Díaz F, Ramírez C, Esteban P, Abián-Vicén J. Whole-Body-Vibration Training and Balance in Recreational Athletes With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2018; 53(4): 355-363. PMID: 29569943. PMCID: PMC5967277. doi: 10.4085/1062-6050-547-16
19. Tropp H. Pronator muscle weakness in functional instability of the ankle joint. *Int J Sports Med.* 1986; 7(5): 291-294. PMID: 3793339. doi: 10.1055/s-2008-1025777

УДК 61:616.001.5-7:616.7:617.581-588:616.007:61:615.81-8.

ФИЗИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ ФУТБОЛИСТОВ С ПРИЗНАКАМИ ГИПЕРМОБИЛЬНОСТИ СУСТАВОВ ПОСЛЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

Хоменко В. Н., Неханевич О. Б.

Резюме. Большой процент повторных случаев повреждений голеностопного сустава, значительные структурно-функциональные и профессиональные последствия для футболистов свидетельствуют о недостаточном изучении этой проблемы как с точки зрения механизмов возникновения повторных повреждений, так и со стороны соответствующих реабилитационных мероприятий, что требует дальнейшего научного поиска и обоснования.

Целью исследования было исследование эффективности разработанной программы физической терапии при повреждениях связочного аппарата голеностопного сустава у футболистов с признаками гипермобильности суставов.

Объект и методы. Для реализации поставленной цели проводился анализ данных 46 футболистов высокого класса молодежной и Национальной сборной Азербайджану по футболу в возрасте от 16 до 34 лет после острых повреждений связочного аппарата голеностопного сустава. В основной группе применяли разработанную дифференцированную методику физической терапии с учетом степени гипермобильности суставов, которая включала раннюю мобилизацию голеностопного сустава в переднезаднем направлении, стабилизацию голеностопного сустава за счет раннего включения упражнений для тренировки статического баланса, проприоцептивных и плиометрических тренировок. Особое внимание уделяли раннему тренированию нервно-мышечного контроля. Длительность внедрения составляла 4 недели.

Результаты исследования указывают на высокую частоту повторных случаев травмирования связочного аппарата голеностопного сустава у футболистов, которые сопровождаются комплексом морфологических, функциональных, сенсорно-перцептивных нарушений, нарушений нервно-мышечного контроля и приводит к ограничению активности повседневной жизни и спортивной деятельности.

Вывод. Применение разработанной методики физической терапии у футболистов с учетом степени системного вовлечения соединительной ткани является эффективным средством профилактики повторных повреждений, приводит к более быстрому восстановлению морфологической и функциональной целостности сустава.

Ключевые слова: реабилитация, нестабильность, активность повседневной жизни, спортивная активность.

UDC 61:616.001.5-7:616.7:617.581-588:616.007:61:615.81-8.

Physical Therapy of Footballers with Joints Hypermobility Signs after Ankle Sprains
Khomenko V. M., Nekhanevych O. B.

Abstract. Ankle sprains are one of the most common injuries in both athletes and the general population. The peculiarity of the consequences of injuries of this localization is the high probability of repeated injuries. Of particular interest are athletes with hypermobility of the joints. The systematic involvement of connective tissue in hypermobility of the joints affects the condition of the musculoskeletal system, in particular the ligament, can determine the effects of damage to the ankle and be a criterion for the differentiated use of physical therapy.

The high percentage of recurrent ankle sprains injuries and significant structural, functional and professional consequences for footballers indicate an insufficient study of this problem both in terms of the mechanisms of recurrence of injuries and appropriate rehabilitation measures, which requires further scientific research and justification.

The purpose of the study was to investigate the effectiveness of the developed physical therapy program of ankle sprains in football players with signs of hypermobility of the joints.

Materials and methods. To achieve this goal, the data of 46 high-class football players of the Youth and the National Football Team of Azerbaijan aged 16 to 34 with acute damage to the communication apparatus of the ankle were analyzed. Patients were divided into study groups (main and control) of 23 individuals each using a simple randomization procedure. The main group used the proposed differentiated method of physical therapy taking into account the degree of hypermobility of the joints, which included early mobilization of ankle in the antero-posterior direction, stabilization of ankle due to early inclusion of exercises to train static balance, proprioceptive and plyometric training. Particular attention was paid to early neuromuscular control training. In the control group, athletes underwent rehabilitation according to generally accepted methods. The duration of the intervention was 4 weeks.

Results and discussion. The degree of hypermobility of the joints, the volume of movements in the ankle, the limitations of daily and sports activity, pain levels, impaired sensorio-motor and postural control, static and dynamic balance were assessed.

The results of the study indicate a high frequency of recurrence of ankle sprains in football players, accompanied by a complex of morphological, functional, sensory-perceptual disorders and disorders of neuromuscular control and, as a consequence, leads to limitations of daily life and sports activity.

Conclusion. The application of the developed method of physical therapy in football players, taking into account the degree of systemic involvement of connective tissue is an effective means of preventing recurrent injuries, leading to faster restoration of morphological and functional integrity of the joint.

Keywords: rehabilitation, instability, activity of daily living, sports activity.

ORCID and contributionship:

Vyacheslav M. Khomenko : ^{A,B,C,D,E}

Oleh B. Nekhanevych : 0000-0003-0307-784X ^{A,F}

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis,
C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article,
E – Critical review, F – Final approval of the article

CORRESPONDING AUTHOR

Oleh B. Nekhanevych

Dnipro State Medical University,

Physical Rehabilitation, Sports medicine and Valeology Department

9, V. Vernadsky St., Dnipro 49000, Ukraine

tel: +380667533206, e-mail: 202@dmu.edu.ua

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Received: 16.03.2021 p.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування