

7. Liakhova I.M. Korektsiino-pedahohichni osnovy fizychnoho vykhovannia ditei zi znyzhenym slukhom (teoretyko-metodychnyi aspekt) [Correctional and pedagogical bases of physical education of children with hearing impairment (theoretical and methodological aspect)]: monohrafiia. Zaporizhzhia : 2005. S. 162-205.
8. Liakhova I.M. Osoblyvosti vzaiemodii vchytelia fizychnoi kultury z uchniamy, yaki maiut stiiki porushennia slukhu. [Peculiarities of interaction between physical education teacher and students with persistent hearing impairment] Zdorovia, fizychno vykhovannia i sport: perspektyvy ta krashchi praktyky: materialy IV Mizhnarodnoi naukovy-praktychnoi onlain-konferentsii. 2023. Kyiv 2023. S. 31-37.
9. Makarova E.V. (2013). Fizychna reabilitatsiia v zahalnyi strukturi sotsialnoi adaptatsii studentiv iz invalidnistiu. (PhD dissertation) *Theses*. Kyiv 485 s.
10. Melnychenko L.M. (2016) *Praktychna psykholohiia v systemi sotsialnoi roboty: navch.-metod. posib*. Kyiv : Vyd-vo NPU im. M. P. Drahomanova 111 s.
11. Pakhomova N.H., Kononova M.M. (2016) *Spetsialna psykholohiia: navch. posib*. Poltava : ASMI 359 s.
12. Rudenko R.Ye. (2021). *Fizychna reabilitatsiia sportsmeniv z invalidnistiu : monohrafiia*. Lviv : LDUFK im. I. Boberskoho 335 s.
13. Shchutka O.I. (2018). Dosvid navchalno-reabilitatsiinykh tsentriv yak zdobutok spetsialnoi osvity Ukrainy. *Korektsiino-reabilitatsiina diialnist: stratehii rozvytku u natsionalnomu ta svitovomu vymiri: materialy III Mizhnarodnoi naukovy-prakt. Konferentsii*. Sumy: Vyd-vo SDPU imeni A.S. Makarenka 319-323.
14. Antia S.D., Stinson M.S., Gausta, M.G. (2012). Developing membership in the education of deaf and hard-of-hearing students in inclusive settings. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*. Vol. 7. 214-229.

DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K\(176\).106](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K(176).106)  
УДК 57.01 7.7:616-001:796

Тимочко-Волошин Р. І.,  
<https://orcid.org/0000-0002-5858-3101>  
кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,  
доцент кафедри біохімії та гігієни,  
Львівський державний університет фізичної культури  
імені Івана Боберського, м. Львів  
Гащишин В. Р.,  
<https://orcid.org/0000-0001-6518-9578>  
кандидат біологічних наук, доцент,  
доцент кафедри біохімії та гігієни,  
Львівський державний університет фізичної культури  
імені Івана Боберського, м. Львів  
Борецький Ю. Р.,  
<https://orcid.org/0000-0001-7892-8915>  
доктор біологічних наук, професор,  
професор кафедри біохімії та гігієни,  
Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, м. Львів

## ПОРУШЕННЯ МЕТАБОЛІЗМУ СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ, ЯКІ МОЖУТЬ ВПЛИВАТИ НА ТРАВМАТИЗМ ТА ІНШІ РИЗИКИ ПІД ЧАС ЗАНЯТЬ СПОРТОМ І ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ

**Мета статті:** здійснити теоретичний аналіз даних наукової літератури щодо порушень метаболізму сполучної тканини, зокрема дисплазії сполучної тканини, які можуть бути причиною підвищеного травматизму та інших негативних наслідків для здоров'я при виконанні фізичних навантажень різної спрямованості. У статті коротко описані зміни структурних елементів та метаболізму сполучної тканини, які можуть призвести до порушення основних її функцій. Найчастіше такі зміни, за даними наукової літератури, описуються терміном «дисплазія сполучної тканини» і характеризують множину всіх проявів з боку більшості органів і систем організму. Наявність диспластичних змін сполучної тканини можуть слугувати передумовою розвитку багатьох морфофункціональних зрушень, дезадаптаційних змін та розвитку патологічних станів організму спортсменів та осіб, що займаються фізичною культурою. На фоні проявів дисплазії сполучної тканини часто виникають вивихи, підвищені суглобів, епізодичні артралгії, тендиніти, бурсити, епіконділіти, тунельний синдром, протрузії міжхребцевих дисків, різноманітні деформації скелету, варикозна хвороба нижніх кінцівок, зниження показників аеробної продуктивності, а також випадки виникнення раптової серцевої смерті у спорті. Таким чином, своєчасне виявлення маркерів дисплазії сполучної тканини дозволить раціонально підібрати (запланувати) фізичні навантаження, щоб запобігти випадкам травматизму та розвитку інших патологічних станів у осіб, що займаються спортом і фізичною культурою. **Висновки.** Дослідження складної морфології та регуляції метаболізму сполучних тканин дозволяє зрозуміти численні механізми патогенезу її дисплазії, які пов'язані як і з порушенням синтезу колагену та фібриногенезом, так і зі змінами його біодеградації. Подальші дослідження молекулярно-генетичних особливостей сполучних тканин можуть відкрити широкі можливості для своєчасної діагностики дисплазії сполучних тканин і профілактики травматизму та інших ризиків під час занять спортом і фізичною культурою.

**Ключові слова:** дисплазія сполучної тканини, травматизм, спорт, фізична культура.

**Тумочко-Волошин Роксолана, Хашчешин Віра, Борецький Юрій. Disorders of connective tissue metabolism, which can affect injuries and other risks during sports and physical culture.** The purpose of the article: to carry out a theoretical analysis of scientific literature data on disorders of connective tissue metabolism, in particular connective tissue dysplasia, which can cause increased injuries and other negative health consequences when performing physical activity of various types. The article briefly describes changes in the structural elements and metabolism of connective tissue, which can lead to disruption of its basic functions. More often, such changes, according to scientific literature, are described by the term "connective tissue dysplasia" and characterize a variety of all manifestations on the part of most organs and systems of the body. The presence of dysplastic changes in the connective tissue can serve as a prerequisite for the development of many morpho-functional changes, maladaptive changes and the development of pathological conditions in the body of athletes and people involved in physical culture. Against the background of manifestations of connective tissue dysplasia, dislocations, subluxations of joints, episodic arthralgias, tendinitis, bursitis, epicondylitis, tunnel syndrome, protrusions of intervertebral discs, various skeletal deformities, varicose disease of the lower extremities, decreased aerobic productivity, and cases of sudden cardiac death in sports often occur. Thus, timely detection of markers of connective tissue dysplasia will make it possible to rationally select (plan) physical activity in order to prevent cases of injury and the development of other pathological conditions in people involved in physical culture and sports.

**Key words:** connective tissue dysplasia, injuries, sports, physical culture.

**Виклад основного матеріалу.** Порушення міцності компонентів сполучної тканини (СТ) в результаті спадкового або набутого порушення обміну речовин можуть призвести до розвитку різних патологічних станів та захворювань [3, с. 53; 6, с. 80; 10, с. 6-7; 20, с. 1989]. Ще у 1983 р. П. Бейтон запропонував назвати дисплазією сполучної тканини (ДСТ) зміни СТ, які пов'язані з порушенням синтезу і функції похідних колагенових та еластинових білків. Ця термінологія дозволила об'єднати сотні нозологічних одиниць в наднозологію під поняттям «сполучнотканинна недостатність» [6, с. 82].

Відсутність явних порушень стану здоров'я з точки зору критеріїв допуску до занять спортом не виключає можливості виникнення патології чи вищого ризику травмування з позиції імовірної наявності молекулярно-генетичних особливостей, які у процесі інтенсивної м'язової діяльності можуть призвести до порушень морфофункціонального стану організму спортсмена. Особливої уваги потребують морфофункціональні прояви чи синдроми, що належать до ДСТ, адже часто специфіка деяких видів спорту передбачає цілеспрямований відбір саме тих осіб, які мають певні прояви ДСТ. Наприклад, марфаноподібний фенотип, може стати критерієм відбору до таких видів спорту, як баскетбол, волейбол, стрибки в висоту тощо, а наявність астеничної конституції та гіпермобільності суглобів – до художньої гімнастики, синхронного плавання, балету, танців та ін. [7, с. 5; 15, с. 152; 17, с. 80; 18, с. 1150; 21, с. 792]. ДСТ є преморбідним фоном для розвитку багатьох патологічних станів, які мають прогресивний перебіг та в подальшому можуть призвести до розвитку захворювань [3, с. 53; 20, с. 1989].

Дисплазія (dys – порушення, plasia – розвиток, утворення) сполучної тканини – це порушення розвитку СТ в ембріональному та постнатальному періодах. Це генетично детермінований мультифакторіальний стан, що характеризується дефектами волокнистих структур та позаклітинного матриксу СТ і призводить до розладів гомеостазу на тканинному, органному, організменному рівнях, які проявляються різними морфофункціональними порушеннями [6, с. 80; 10, с. 6; 11, с. 57; 12, с. 39].

Поширеність ДСТ у загальній популяції досить велика і сягає від 8,5 % до 80 %, залежно від характеристик груп дослідження (статі, віку, етнічного походження, досліджуваних проявів ДСТ) [6, с. 80; 11, с. 57:]. За даними різних авторів поширеність окремих ознак ДСТ серед дітей шкільного віку часто залежить від статі – частка хлопчиків із наявністю ДСТ становить у середньому 20 %, а дівчаток – 43 %. Серед осіб молодого віку (до 25 років) частота виявлення ознак ДСТ може сягати навіть 80 % [6, с. 81].

Запідозрити ДСТ можна за наявністю характерних зовнішніх фенотипових ознак (проявів), які виявляються при огляді та антропометрії. Найчастіше, зовнішніми морфологічними проявами ДСТ є скелетні зміни: астенична будова тіла, гіпермобільність суглобів, арахнодактилія, доліхостеномелія, торакодіафрагмальний синдром (деформації грудної клітки та хребта), клишоногість, плоскостопість, сандалевидна щілина, міжхребцеві киля, нестабільність шийного відділу хребта, О- та Х- подібні деформації кінцівок, що часто характеризуються послабленням м'язово-зв'язкового апарату та ряд інших ознак [3, с. 53-54; 6, с. 81; 10, с. 7-8; 11, с. 57-58; 20, с. 1989]. Значна увага до порушень опорно-рухового апарату, зумовлених ДСТ, пояснюється тим, що прогресування цієї патології призводить до розвитку порушень в інших важливих системах організму, інвалідності і скорочення терміну життя [1, с. 536; 6, с. 81; 7, с. 6].

Одним з найчастіших проявів ДСТ, є гіпермобільність суглобів (ГМС) [1, с. 532; 2, с. 3-4; 5, с. 34]. ГМС – це перевищення об'єму рухів у одному або декількох суглобах, що супроводжується слабкістю суглобово-зв'язкового апарату. ГМС може бути причиною змін опорно-рухового апарату, супроводжуватися порушеннями у функціональних системах організму, а також відігравати ведучу роль у дезадаптаційних зсувах при фізичному навантаженні [1, с. 532, 535; 12, с. 107; 17, с. 87]. ГМС є головним проявом ДСТ з боку опорно-рухового апарату і зустрічається з частотою 8,8 до 72,2 % серед дитячого населення (залежно від критеріїв оцінювання) [1, с. 534-535; 5, с. 37; 14, с. 2820; 15, с. 152; 17, с. 81]. Дослідження поширеності ГМС, а також наявності інших поєднаних проявів ДСТ у дітей середнього шкільного віку, які проживають у сільській місцевості Львівської області, встановлено на рівні 33,4%. При цьому значно вищими ці показники були серед осіб жіночої статі – 63,7 % [12, с. 95].

Слід зазначити, що особи з проявами ДСТ, а саме з ГМС, мають значно вищий ризик отримати травми, схильні до розвитку вивихів та підвивихів суглобів, епізодичних артралгій, тендинітів, бурситів, епіконділітів, ентезопатій, тунельного синдрому та ін. ГМС варто розглядати як причинний фактор таких захворювань як кіфосколійоз, остеоартроз, спондиліоз, ортопедичні деформації скелету [2, с. 3-4; 17, с. 86; 21, с. 792-793].

У осіб, що займаються спортом, на фоні проявів ДСТ частіше трапляються протрузії міжхребцевих дисків, патології суглобів та варикозна хвороба нижніх кінцівок, більше виражені зміни жовтої зв'язки у вигляді її потовщення, а також вища інтенсивність больового синдрому [9, с. 40-41]. Визначено негативний вплив ГМС і на показники загальної фізичної працездатності та аеробної продуктивності у футболістів, а саме – зменшення рівня максимального споживання кисню зі збільшенням ступеню ГМС [4, с. 40].

Актуальною на сьогоднішній день залишається проблема виникнення раптової смерті (РС). Щорічно в світі реєструється безліч випадків РС під час виконання фізичних навантажень. Частота РС при заняттях спортом за різними даними коливається від 2,3 до 6,5 на 100000 діючих спортсменів. При цьому в більшості випадків мова йде про раптову серцеву смерть у спорті (РССС). Особливу групу серед причин РССС становить ряд диспластикозалежних змін серця та крупних судин, що становить близько 10-15% випадків РССС. Привертає увагу й значна частота малих аномалій розвитку серця, які діагностуються як випадкові знахідки при РССС [3, с. 53-54; 7, с. 5], а також порушення розслаблення міокарду (діастолічної функції серця) при фізичних навантаженнях у спортсменів з проявами ДСТ [18, с. 1153]. Тому, особливу групу ризику при вирішенні питань допуску до занять фізичними навантаженнями складають особи з наявністю малих аномалій розвитку, що можуть бути проявом ДСТ. Емоційний стрес, який супроводжує спортивні навантаження, часто призводить до активації симпатичних впливів на серце, коронарні судини і є одним з важливих факторів порушення серцевого ритму [7, с. 6].

На сьогодні запропоновано кілька протоколів для профілактики РССС (американський, європейський та ін.). Проте, низка спеціалістів відзначають малоінформативність та низьку чутливість стандартних методів діагностики щодо диспластикозалежної патології серця та крупних судин, а також недоступність ряду методик для скринінгового обстеження спортсменів, а тим більше для осіб, які займаються оздоровчими формами фізичної культури [7, с. 6; 18, с. 1153].

Головною відмінністю СТ від інших видів тканин організму є надлишок позаклітинного матриксу при відносно невеликій кількості клітин. Позаклітинний матрикс (гелеподібна міжклітинна речовина) сформований чисельними структурними макромолекулами (протеоглікани, глікопротеїни, колаген, еластин), необхідний для функціонування клітин та є основою міцності тканини.

Структура позаклітинного матриксу механічно посилена наявністю волокон трьох основних типів: колагенових волокон (більшою мірою І типу), які формують скелет СТ; гнучких волокон (в основному – еластин і фібриліни), що надають сполучній тканині еластичності; сітчастих або ретикулярних волокон, які утворюють перехресні зв'язки між усіма іншими волокнами – компонентами СТ. Еластинові волокна надають СТ еластичності. Основна функція колагенових волокон (масова частка в організмі яких складає близько 30 %) у СТ – опорно-механічна. Механізми патогенезу ДСТ пов'язані з порушенням синтезу колагену та фібрилогенезом, змінами його біодеградації, ферментопатіями, дефектами фібронектину, еластину, глікопротеїдів, протеогліканів, а також – з дефіцитом різних кофакторів ферментів – мікроелементів (магнію, цинку, міді), вітамінів (аскорбінової кислоти, піридоксину), необхідних для стабілізації колагенових структур, еластину, протеогліканів, глюкозаміногліканів, в основі яких лежать мутації генів, що кодують синтез та просторову організацію елементів СТ [6, с. 83; 10, с. 10-12; 12, с. 39].

Колагени класифікуються на типи (більше 20 різних типів), залежно від розташування у тканині та їх функціонального призначення. Найбільш значимим щодо формування генетично обумовленої патології колагену І типу має ген COL1A1 (розташований у 17q21.33 хромосомі). Він кодує білок, який складає основу спіральної структури колагену І типу. Найбільш вивченим є вплив поліморфізму гену COL1A1 на зменшення мінеральної щільності кісток [16, с. 2733-2735] і такі захворювання опорно-рухового апарату у спортсменів, як розриви сухожилків та зв'язок, вивихи суглобів, тендинопатії [19, с. 352]. Поліморфізми генів колагену та інших компонентів СТ пов'язані також з розвитком таких проявів дисплазії сполучної тканини, як пахові кили, пролапси внутрішніх органів, а також дисплазії магістральних судин [8, с. 324-326; 13, с. 1175, 1178; 20, с. 1989]. Таким чином, вивчення поширеності поліморфізмів генів колагену, інших компонентів СТ з ознаками ДСТ у спортсменів дадуть можливість спортивним лікарям виявляти різні клінічні форми ДСТ та попереджувати виникнення ускладнень під час тренувально-змагальних навантажень у спорті [8, с. 326; 20, с. 1989].

Дефіцит магнію також може призводити до посилення деградації колагенових волокон, синтез дефектного колагену (зі зміненою структурою), порушення співвідношення колагенових та еластинових волокон у бік збільшення останніх, а також сповільнення синтезу всіх структурних молекул сполучної тканини [10, с. 11].

**Висновки.** Дослідження складної морфології та регуляції метаболізму СТ дозволяє зрозуміти численні механізми патогенезу її дисплазії. ДСТ пов'язані як і з порушенням синтезу колагену та фібрилогенезом, так і зі змінами його біодеградації. У переважній більшості випадків, першопричиною розвитку ДСТ є мутації у генах, що кодують синтез та просторову організацію структурних елементів СТ. Таким чином, подальші дослідження молекулярно-генетичних особливостей СТ можуть відкрити широкі можливості для своєчасної діагностики ДСТ і профілактики травматизму та інших ризиків під час занять спортом і фізичною культурою.

#### Література

1. Бакурідзе-Маніна В. Гіпермобільність суглобів: загальна характеристика та особливості прояву. Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. пр., Вінниця / Вінницький держ. пед. ун-т імені Михайла Коцюбинського, 2015. Вип. 19 (1). С. 531-538.
2. Беленький А. Г. Гіпермобільний синдром – системное невоспалительное заболевание соединительной ткани. Новости медицины и фармации. 2007. № 3. С. 3-4.
3. Борткевич О. Б. Дисплазія сполучної тканини. Здоров'я України. Кардіологія. Ревматологія. Кардіохірургія. 2010. № 4. С. 53-55.

4. Глушук Є., Неханевич О., Хоменко В. Морфологічні особливості та аеробна продуктивність у футболістів з гіпермобільністю суглобів. Український науково-медичний молодіжний журнал. 2021. Т. 124, № 2. С. 36-43. [https://doi.org/10.32345/USMYJ.2\(124\).2021.36-43](https://doi.org/10.32345/USMYJ.2(124).2021.36-43)
5. Дяченко Ю. Л. Аналіз розповсюдженості клініко-морфологічних ознак диспластичних змін у дітей 4–7 років. Молодіжний науковий вісник Волинського нац. ун-ту імені Лесі Українки. 2012. Вип. 6. С. 33-37.
6. Лук'яненко Н. С., Петрица Н. А., Кенс К. А. Місце недиференційованої дисплазії сполучної тканини в патології дитячого віку (огляд літератури). Здоров'я ребенка. 2015. № 2(61). С.80-85.
7. Неханевич О. Б., Абрамов В. В. Ризик раптової смерті в спорті у осіб з ознаками дисплазії сполучної тканини. Медичні перспективи. 2013. Т. 18, № 1. С. 4-8.
8. Неханевич О. Б., Дорофєєва О. Є., Смирнова О. Л., Логвиненко В. В. Особливості лікарського контролю за спортсменами з ознаками дисплазії сполучної тканини. Вісник проблем біології і медицини. 2015. Вип. 4, Т. 2 (125). С. 323-327.
9. Пянтковський О. С. Дослідження ролі дисплазії сполучної тканини в перебігу вертеброгенного синдрому попереково-крижового відділу хребта. Український неврологічний журнал. 2016. № 4. С. 38-43.
10. Солейко О. В., Осипенко І. П., Солейко Л. П. «Біохімічне обличчя» синдрому недиференційованої дисплазії сполучної тканини. Ліки України. 2014. № 1 (177). С. 6-14.
11. Сорочман Т. В., Ластівка І. В. Епідеміологія та структура дисплазій сполучної тканини в дітей. Здоров'я ребенка. 2009; № 1 (16). С. 57-61.
12. Тимочко-Волошин Р. Вдосконалення фізичного виховання дітей середнього шкільного віку з суглобовими проявами дисплазії сполучної тканини (на прикладі спеціальних медичних груп сільських шкіл) : дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.02. Львів, 2018. 243 с.
13. Antoniou G. A., Georgiadis G. S., Antoniou S. A., Grandrath F. A., Giannoukas A. D., Lazarides M. K. Abdominal aortic aneurysm and abdominal wall hernia as manifestations of a connective tissue disorder. Journal of Vascular Surgery. 2011. Vol. 54, Issue 4. P. 1175–1181. doi: 10.1016/j.jvs.2011.02.065
14. Clinch J., Deere K., Sayers A., Palmer S., Riddoch C., Tobias J.H., et al. Epidemiology of generalized joint laxity (hypermobility) in fourteen-year-old children from the UK: a population-based evaluation. Arthritis and Rheumatism. 2011. Vol. 63, No 9. P. 2819–2827. DOI:10.1002/art.30435
15. Fatoye F., Palmer S., Macmillan F., Rowe P., M. van der Linden. Proprioception and muscle torque deficits in children with hypermobility syndrome. Rheumatology. 2009. Vol. 48, Issue 2. P. 152–157.
16. Jin H., van't Hof R. J., Albagha O. M. E., Ralston S. H. Promoter and intron 1 polymorphisms of COL1A1 interact to regulate transcription and susceptibility to osteoporosis. Human Molecular Genetics. 2009. Vol. 18, Issue 15. P. 2729–2738. doi: 10.1093/hmg/ddp205
17. Kopff B., Raczkowski J. W. Zespół hipermobilności stawów – rzadko rozpoznawana patologia w obrębie narządu ruchu. Kwartalnik Ortopedyczny. 2011. № 2. P. 80–92.
18. Nekhaneych O., Bakuridze-Manina V., Khomenko V. Early signs of physical overstrain of the cardiovascular system in athletes with symptoms of connective tissue dysplasia. Journal of Physical Education and Sport. 2018. Vol. 18. P. 1150-1154. DOI:10.7752/jpes.2018.s2154.
19. Posthumus M., September A. V., Keegan M., O'Cuinneagain D., Van der Merwe W., Schwellnus M. P., Collins M. Genetic risk factors for anterior cruciate ligament ruptures: COL1A1 gene variant. British Journal of Sports Medicine. 2009. Vol. 43, Issue 5. P. 352–356. doi: 10.1136/bjism.2008.056150
20. Sankova M. V., Nikolenko V. N., Oganessian M. V., Vovkogan A. D., Chirkova E. L., Sinelnikov M. Y. Age Pathognomonic Indicators of Injury Predisposition as a Basis for Public Health Preservation during Physical Activity. International journal of environmental research and public health. 2021. Vol. 18. P. 1989. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041989>
21. Schmidt H., Pedersen T. L., Junge T., Engelbirt R., Juul-Kristensen B. Hypermobility in adolescent athletes: pain, functional ability, quality of life, and musculoskeletal injuries. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2017. Vol. 47, No 10. P. 792–800. DOI:10.2519/jospt.2017.7682

#### References

1. Bakuridze-Manina V. (2015). Hipermobilnist suhlobiv: zahalna kharakterystyka ta osoblyvosti proiavu. Fizychna kultura, sport ta zdorovia natsii : zb. nauk. pr., Vinnytsia. Vinnytskyi derzh. ped. un-t imeni Mykhaila Kotsiubynskoho, 19 (1). S. 531–538.
2. Belenkyi A. H. (2007). Hipermobilnyi syndrom – systemnoe nevosplytelnoe zabolevanye soedynitelnoi tkany. Novosti medytsyny i farmatsii, 3. S. 3–4.
3. Bortkevych O. B. (2010). Dysplaziiia spoluchnoi tkanyny. Zdorovia Ukrainy. Kardiolohiia. Revmatolohiia. Kardiokhirurhiia, 4. S. 53–55.
4. Hlushchuk Ye., Nekhaneych O., Khomenko V. (2021). Morfolohichni osoblyvosti ta aerobna produktyvnist u futbolistiv z hipermobilnistiu suhlobiv. Ukrainyskyi naukovo-medychnyi molodizhnyi zhurnal, 124 (2). S. 36–43. [https://doi.org/10.32345/USMYJ.2\(124\).2021.36-43](https://doi.org/10.32345/USMYJ.2(124).2021.36-43)
5. Diachenko Yu. L. (2012). Analiz rozpovsiudzenosti kliniko-morfolohichnykh oznak dysplastychnykh zmin u ditei 4–7 rokov. Molodizhnyi naukovyi visnyk Volynskoho nats. un-tu imeni Lesi Ukrainky, 6. S. 33–37.
6. Lukianenko N. S., Petritsa N. A., Kens K. A. (2015). Mistse nedyferentsiiovanoi dysplazii spoluchnoi tkanyny v patolohii dytiachoho viku. Zdorove rebenka, 2(61). S. 80–85.
7. Nekhaneych O. B., Abramov V. V. (2013). Ryzyk raptovoi smerti v sporti u osob z oznakamy dysplazii spoluchnoi tkanyny. Medychni perspektyvy, 18 (1). S. 4–8.

8. Nekhanevych O. B., Dorofieieva O. Ye., Smyrnova O. L., Lohvynenko V. V. (2015). Osoblyvosti likarskoho kontroliu za sportsmenamy z oznakamy dysplazii spoluchnoi tkanyny. *Visnyk problem biologii i medytsyny*, 4, 2 (125). S. 323–327.
9. Piantkovskiy O. S. (2016). Doslidzhennia roli dysplazii spoluchnoi tkanyny v perebihu vertebrohennoho syndromu poperekovo-kryzhovoho viddilu khrebtva. *Ukrainskyi nevrolohichnyi zhurnal*, 4. S. 38–43.
10. Soleiko O. V., Osypenko I. P., Soleiko L. P. (2014). «Biokhimichne oblychchia» syndromu nedyferentsiiivanoi dysplazii spoluchnoi tkanyny. *Liky Ukrainy*, 1 (177). S. 6–14.
11. Sorokman T. V., Lastivka I. V. (2009). Epidemiolohiia ta struktura dysplazii spoluchnoi tkanyny v ditei. *Zdorove rebenka*, 1 (16). S. 57–61.
12. Tymochko-Voloshyn R. Vdoskonalennia fizychnoho vykhovannia ditei serednoho shkilnoho viku z suhlobovymy proiavamy dysplazii spoluchnoi tkanyny (na prykladi spetsialnykh medychnykh hrup silskykh shkil) : dys. ... kand. nauk z fiz. vykhovannia i sportu : 24.00.02. Lviv, 2018. 243 s.
13. Antoniou G. A., Georgiadis G. S., Antoniou S. A., Grandrath F. A., Giannoukas A. D., Lazarides M. K. (2011). Abdominal aortic aneurysm and abdominal wall hernia as manifestations of a connective tissue disorder. *Journal of Vascular Surgery*, 54(4). P. 1175–1181. doi: 10.1016/j.jvs.2011.02.065
14. Clinch J., Deere K., Sayers A., Palmer S., Riddoch C., Tobias J.H., et al. (2011). Epidemiology of generalized joint laxity (hypermobility) in fourteen-year-old children from the UK: a population-based evaluation. *Arthritis and Rheumatism*, 63(9). P. 2819–2827. DOI:10.1002/art.30435
15. Fatoye F., Palmer S., Macmillan F., Rowe P., & van der Linden, M. (2009). Proprioception and muscle torque deficits in children with hypermobility syndrome. *Rheumatology*, 48(2). P. 152–157.
16. Jin H., van't Hof R. J., Albagha O. M. E., Ralston S. H. (2009). Promoter and intron 1 polymorphisms of COL1A1 interact to regulate transcription and susceptibility to osteoporosis. *Human Molecular Genetics*, 18(15). P. 2729–2738. doi: 10.1093/hmg/ddp205
17. Kopff B., Raczkowski J. W. (2011). Zespół hipermobilności stawów – rzadkorozpoznawana patologia w obrębie narządu ruchu. *Kwartalnik Ortopedyczny*, 2. P. 80–92.
18. Nekhanevych O., Bakuridze-Manina V., Khomenko V. (2018). Early signs of physical overstrain of the cardiovascular system in athletes with symptoms of connective tissue dysplasia. *Journal of Physical Education and Sport*, 18. P. 1150-1154. DOI:10.7752/jpes.2018.s2154.
19. Posthumus M., September A. V., Keegan M., O'Cuinneagain D., Van der Merwe W., Schwellnus M. P., Collins M. (2009). Genetic risk factors for anterior cruciate ligament ruptures: COL1A1 gene variant. *British Journal of Sports Medicine*, 43(5). P. 352–356. doi: 10.1136/bjism.2008.056150
20. Sankova M. V., Nikolenko V. N., Oganessian M. V., Vovkogan A. D., Chirkova E. L., Sinelnikov M. Y. (2021). Age Pathognomonic Indicators of Injury Predisposition as a Basis for Public Health Preservation during Physical Activity. *International journal of environmental research and public health*, 18(4). 1989 s. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041989>
21. Schmidt H., Pedersen T.L., Junge T., Engelbirt R., Juul-Kristensen B. (2007). Hypermobility in adolescent athletes: pain, functional ability, quality of life, and musculoskeletal injuries. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 47(10). P. 792–800. DOI:10.2519/jospt.2017.7682

DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K\(176\).107](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K(176).107)

**Тимошенко О.В.**

<https://orcid.org/0000-0002-5310-4941>

**доктор педагогічних наук, професор кафедри  
теорії та методики фізичного виховання,**

**Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, м. Київ  
Заїка В.В**

<https://orcid.org/0000-0001-9872-360X>

**здобувач кафедри теорії та методики фізичного виховання,  
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, м. Київ**

## **МЕТОДИКА НАВЧАННЯ РУХОВИХ УМІНЬ І НАВИЧОК ПРОФЕСІЙНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ СТУДЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ**

У статті досліджено рухові здібності і характеристики психіки майбутніх фахівців інформаційних технологій, що дало можливість визначити ті показники, які безпосередньо впливають на навчальні досягнення здобувачів вищої освіти та розробити модельні характеристики сформованості рухових умінь і навичок професійної спрямованості студентів інформаційних спеціальностей. При цьому встановлено взаємозв'язок показників спеціальної рухової підготовки з рівнем професійної підготовленості майбутніх фахівців інформаційних технологій та визначено структуру психофізичної підготовки для успішного оволодіння професійними вміннями і навичками майбутньої спеціальності в галузі інформаційні технології. Обґрунтовано диференціацію фізичного виховання здобувачів вищої освіти відповідно до статі, мотиваційних прагнень та майбутньої спеціальності й на цій основі розроблено методику формування рухових умінь і навичок професійної спрямованості майбутніх фахівців інформаційних технологій.

**Ключові слова:** методика навчання, інформаційні технології, заняття з фізичного виховання, рухові вміння і навички, здобувачі вищої освіти.