

УДК 616.728.2-018.3-053.2:615.825

DOI <https://doi.org/10.32782/2221-1217-2026-1-03>

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДІТЕЙ ІЗ ХВОРОБОЮ ЛЕГГА–КАЛЬВЕ–ПЕРТЕСА: ДОКАЗОВІ СТРАТЕГІЇ ТА ПОБУДОВА ПРОГРАМИ ВТРУЧАННЯ

Адріана ГАВРОНСЬКА¹,

викладач,

<https://orcid.org/0009-0004-9535-6559>,adriana.gavronska@gmail.com**Зоряна КОРИТКО¹,**

доктор біологічних наук, професор,

<https://orcid.org/0000-0002-7262-4723>,korytko@ukr.net**Оксана ГУЗІЙ¹,**

кандидат наук із фізичного виховання і спорту, доцент,

<https://orcid.org/0000-0001-5420-8526>,o.guzij@gmail.com

¹Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського

Анотація. Хвороба Легга–Кальве–Пертеса (ЛКП) належить до поширених ортопедичних захворювань дитячого віку та супроводжується асептичним некрозом головки стегнової кістки, що призводить до порушення структури кульшового суглоба, обмеження рухливості, м'язової слабкості, змін біомеханіки ходи й зниження рівня повсякденної активності дітей. Відсутність уніфікованих алгоритмів консервативного ведення зумовлює необхідність узагальнення сучасних підходів до фізичної терапії (ФТ) та їх систематизації відповідно до функціональних потреб пацієнтів.

Мета – узагальнити сучасні наукові дані щодо фізичної терапії при хворобі Легга–Кальве–Пертеса у дітей та обґрунтувати ключові принципи побудови програми фізичної терапії з урахуванням стадійності й функціональних обмежень.

Методи дослідження – теоретичний аналіз, порівняння, узагальнення, систематизація та інтерпретація науково-методичної літератури.

Результати. У результаті аналізу встановлено основні структурно-функціональні порушення на рівнях функцій і структур тіла, активності та участі відповідно до Міжнародної класифікації функціонування (МКФ), що дало змогу визначити цільові завдання ФТ та визначити до них доцільні засоби втручання. Систематизовано ефективні напрями ФТ: збереження обсягу рухів, зміцнення м'язів – стабілізаторів таза, дозовані фізичні навантаження (ФН) без осьової компресії, гідрокінезіотерапія, тренування рівноваги та корекція ходи. Обґрунтовано принципи побудови програми ФТ, що передбачає індивідуалізацію, поетапність і функціональну спрямованість утручань. Запропонований підхід може бути використаний у практиці фізичних терапевтів для підвищення ефективності консервативного ведення дітей із даною патологією.

Ключові слова: хвороба Легга–Кальве–Пертеса, фізична терапія, діти, кульшовий суглоб, функціональні порушення, МКФ, консервативне лікування.

MODERN APPROACHES TO PHYSICAL THERAPY FOR CHILDREN WITH LEGG–CALVÉ–PERTHES DISEASE: EVIDENCE-BASED STRATEGIES AND THE DESIGN OF INTERVENTION PROGRAMS

Adriana HAVRONSKA¹,

Lecturer,

<https://orcid.org/0009-0004-9535-6559>,

adriana.gavronska@gmail.com

Zoryana KORYTKO¹,

Doctor of Biological Sciences, Professor,

<https://orcid.org/0000-0002-7262-4723>,

korytko@ukr.net

Oksana GUZIJ¹,

PhD in Physical Education and Sport,

<https://orcid.org/0000-0001-5420-8526>,

o.guzij@gmail.com

¹*Ivan Boberskyi Lviv State University of Physical Culture*

Abstract. Legg–Calvé–Perthes disease is one of the most common pediatric orthopedic disorders and is characterized by avascular necrosis of the femoral head, leading to structural alterations of the hip joint, restricted range of motion, muscle weakness, gait disturbances, and reduced daily activity in children. The lack of standardized conservative management algorithms highlights the need to summarize current approaches to physical therapy and to systematize them according to patients' functional needs.

Objective – to generalize current scientific evidence on physical therapy in children with Legg–Calvé–Perthes disease and to substantiate the key principles for designing a stage-based physical therapy program considering functional limitations.

Methods. Theoretical analysis, comparison, generalization, systematization, and interpretation of scientific and methodological literature were applied.

Results. The analysis identified the main structural and functional impairments at the levels of body functions and structures, activity, and participation according to the International Classification of Functioning. This made it possible to define target goals of physical therapy and to match them with appropriate therapeutic interventions. Effective approaches include maintaining joint mobility, strengthening hip stabilizing muscles, graded low-impact physical activity, hydrotherapy, balance training, and gait correction. The principles of program design based on individualization, stage progression, and functional orientation were substantiated.

Conclusions. The proposed framework may serve as a methodological basis for planning physical therapy interventions and improving the effectiveness of conservative management in children with this condition.

Key words: Legg–Calvé–Perthes disease, physical therapy, children, hip joint, functional impairment, ICF, conservative treatment.

Постановка проблеми. Хвороба ЛКП належить до найбільш поширених дегенеративно-дистрофічних уражень кульшового суглоба у дітей і характеризується розвитком асептичного некрозу головки стегнової кістки з подальшими стадіями фрагментації, резорбції та ремоделювання кісткової тканини. Порушення васкуляризації епіфіза призводить до зниження його механічної міцності, деформації суглобових поверхонь, обмеження рухливості та формування патологічних стереотипів ходи [10; 11; 15].

За даними сучасних клініко-епідеміологічних досліджень, перебіг захворювання часто супроводжується больовим синдромом, кульгавістю,

зменшенням амплітуди відведення та внутрішньої ротації стегна, розвитком м'язової слабкості та вторинних контрактур, що істотно обмежує фізичну активність і якість життя дітей [16; 20].

У віддаленій перспективі ці порушення можуть спричиняти формування стійких біомеханічних дисфункцій кульшового суглоба та підвищувати ризик раннього коксартрозу [10; 12].

У комплексному лікуванні дітей із хворобою ЛКП поряд з ортопедичними та хірургічними підходами вагоме місце посідає ФТ, яка спрямована на розвантаження ураженого суглоба, підтримання повного обсягу рухів, профілактику м'язової атрофії, відновлення стабілізаційної функції

м'язів тазу, нормалізацію патернів ходи та формування компенсаторно-адаптаційних механізмів [20; 21].

Водночас аналіз наукових публікацій свідчить про відсутність єдиних стандартизованих алгоритмів ФТ при даній патології. Більшість досліджень описує окремі методики або фрагментарні втручання без систематизації засобів і чіткого патофізіологічного обґрунтування їх застосування, що ускладнює вибір оптимальної стратегії терапевтичного впливу та знижує відтворюваність результатів у клінічній практиці [11; 16; 21].

Отже, актуальним є узагальнення сучасних доказових підходів до ФТ, аналіз їх ефективності та розроблення структурованої моделі програми втручання, спрямованої на збереження функціональної спроможності кульшового суглоба й попередження віддалених ускладнень у дітей із хворобою ЛКП.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

За останні роки науковий дискурс щодо ФТ при хворобі ЛКП розглядається як інструмент підтримання рухливості, корекції м'язового дисбалансу та безпечної фізичної активності на тлі «уразливості» голівки стегнової кістки у ранніх стадіях.

Щодо доказовості консервативних підходів та місця ФТ при ЛКП, то систематичний огляд літератури з неоперативного лікування ЛКП показав, що якісних рандомізованих досліджень майже немає, а протоколи втручання часто описані неповно; при цьому більшість робіт зосереджено на ортезуванні, тоді як «фізичні втручання» (розтягування/зміцнення/режим навантаження) представлено менш системно.

Отже, огляд літератури показав, що надійних доказів переваги конкретної неоперативної стратегії недостатньо, а майбутні дослідження мають стандартизувати протоколи ФТ і ширше оцінювати функціональні результати [8; 19].

Поряд із цим у метааналізі S. Santana et al. (2024) акцентується, що ефективність консервативного лікування має чіткі клінічні обмеження, які визначаються віком дитини, стадією та тяжкістю захворювання. У старших пацієнтів і при несприятливих прогностичних класифікаціях імовірність виходу за межі терапевтичних можливостей консервативної тактики значно зростає [18].

У плані доказового підходу важливим є аналіз реальної клінічної практики фахівців, яка дає змогу визначити усталені рекомендації щодо ФТ та рівня фізичної активності. Опитування ортопедів і фізичних терапевтів у Швеції показало високу узгодженість у тому, що:

– *розтягування*, яке насамперед необхідне для збереження обсягу рухів (range of motion, ROM) і відведення в кульшовому суглобі, рекомендують на всіх стадіях захворювання;

– *силові вправи* у початковій та фрагментарній стадіях викликають більше суперечок (тобто мають різні «пороги» дозволу);

– *повну заборону опори* респонденти не підтримують, натомість акцентують на дозуванні та відборі активностей;

– серед *дозволенних видів фізичної активності* найчастіше рекомендують плавання, їзду на велосипеді та ходьбу на короткі дистанції, тоді як біг, заняття на батуті та ігрові види спорту переважно обмежують у перші дві стадії захворювання [14].

Міжнародне опитування також підтверджує, що через дефіцит чітких настанов існує варіабельність у рекомендаціях щодо ФТ/фізичної активності/ФН, а ключовими моментами для прийняття рішень під час реабілітаційних втручання найчастіше стають біль, ROM (особливо відведення), стадія хвороби та ризик деформації [9].

Біомеханічне обґрунтування цілеспрямованого застосування ФТ підтверджується результатами систематичного аналізу ходи у дітей, які перебувають на неоперативному лікуванні. Виявлено типові компенсаторні стратегії пересування, що визначає необхідність спрямування реабілітаційних втручання на:

– відновлення та підтримку сили відвідників стегна;

– стабілізацію й контроль рухів у фронтальній площині під час ходьби;

– корекцію патологічних рухових стереотипів і навчання безпечним повсякденним активностям [13].

Окреме когортне дослідження El-Harbiti, Hailer (2020) продемонструвало, що ФТ може підтримувати або збільшувати відведення у кульшовому суглобі – показник, який практики часто використовують як «маркер якості впливу ФТ» та критерій для дозволу різноманітних активностей [7; 9].

В українських фахових публікаціях останніх років також простежується фокус на комплексній корекції (кінезіотерапія, дозоване навантаження, відновлення опори/ходи, профілактика контрактур) та адаптації програм до умов амбулаторного етапу [1; 2; 6; 7].

Мета – узагальнити сучасні наукові дані щодо фізичної терапії при хворобі Легга–Кальве–Пертеса у дітей та обґрунтувати ключові принципи побудови програми втручання з урахуванням стадійності й функціональних обмежень.

Методи дослідження. У роботі використано методи теоретичного рівня дослідження: аналіз і узагальнення наукових джерел, порівняльний аналіз, індукцію, дедукцію та систематизацію, що дало змогу визначити сучасні підходи та принципи побудови програм ФТ при хворобі ЛКП.

Виклад основного матеріалу. Проведений аналіз наукових джерел дав змогу встановити, що хвороба ЛКП супроводжується комплексом структурних і функціональних порушень кульшового суглоба, серед яких провідне місце займають зниження механічної стійкості головки стегнової кістки до осьового навантаження, обмеження відведення та ротаційних рухів, розвиток м'язової слабкості відвідників і розгиначів стегна, а також формування патологічних стереотипів ходи [11; 17].

Зазначені зміни визначають біомеханічні передумови для прогресування деформації суглобових структур та обмеження рухової активності дітей.

Узагальнення сучасних досліджень засвідчило, що ФТ розглядається як ключовий компонент консервативного ведення, спрямований не лише на симптоматичне зменшення болю, а й насамперед на збереження функціональної спроможності кульшового суглоба, профілактику контрактур, підтримання м'язового балансу та оптимізацію локомоторної функції [14; 21].

При цьому ефективність утручання безпосередньо залежить від урахування стадійності патологічного процесу та індивідуальних функціональних можливостей дитини.

Аналіз літератури дав змогу систематизувати застосовувані засоби ФТ та згрупувати їх за функціональною спрямованістю:

- засоби, спрямовані на розвантаження та зниження компресії кульшового суглоба;
- вправи для підтримання та відновлення обсягу рухів;
- силові вправи для м'язів – стабілізаторів тазу;
- гідрокінезіотерапія та низькоударні аеробні навантаження; тренування рівноваги та корекція стереотипу ходи [7; 8; 18].

Разом із тим встановлено, що у більшості публікацій відсутні уніфіковані алгоритми дозування ФН та чіткі критерії переходу між етапами терапії, що ускладнює стандартизацію програм і знижує відтворюваність результатів. Це обґрунтовує необхідність структурованого підходу до планування ФТ.

На підставі проведеного узагальнення визначено ключові принципи побудови програми ФТ дітей із хворобою ЛКП: стадійність, індивідуалізація, щадний режим навантаження на ранніх етапах, поетапне підвищення функціональної активності, пріоритет відновлення рухливості та стабілізаційної функції м'язів тазового поясу, а також орієнтація на формування безпечних рухових навичок у повсякденній діяльності. Саме ці положення покладено в основу розроблення раціональної структури програми ФТ.

Узагальнення літературних даних здійснювали з позицій МКФ, що дало змогу систематизувати виявлені порушення не лише на рівні структур і функцій кульшового суглоба, а й на рівнях активності, участі та чинників зовнішнього середовища. Це дало можливість визначити цільові завдання ФТ та визначити для них найбільш доцільні засоби втручання. Результати систематизації представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Систематизація порушень функціонування дітей із хворобою Легга–Кальве–Пертеса та засобів фізичної терапії відповідно до компонентів МКФ

Компонент МКФ	Типові порушення	Завдання фізичної терапії	Рекомендовані засоби ФТ
Функції та структури тіла (b, s)	біль, обмеження ROM, контрактури, м'язова слабкість	зменшення болю, відновлення рухливості, профілактика атрофії	пасивні/активні вправи, ПІР, мобілізації, ізометрія, гідрокінезіотерапія [11; 21]
Функції м'язової сили (b730)	слабкість відвідників, нестабільність таза	відновлення стабілізаційної функції	вправи з еластичним опором, закриті кінематичні ланцюги, вправи у воді [7; 14]
Активність (d4 – пересування)	кульгавість, порушення ходи	нормалізація локомоції	тренування ходи, баланс-тренінг, сенсомоторні вправи, тредміль [13]
Активність (d450–d455)	зниження витривалості, швидка втомлюваність	підвищення толерантності до ФН	плавання, велосипед, дозовані аеробні вправи [8; 18]
Участь (d8–d9)	обмеження участі в іграх, спорті, навчанні	повернення до повсякденної активності	поетапне розширення рухового режиму, функціональні ігрові вправи [9]
Фактори середовища (e1, e3)	надмірні осьові навантаження, неадекватний руховий режим	контроль і модифікація середовища	ортопедичний режим, навчання батьків, дозування активності [10; 21]

Проведена систематизація літературних даних із позицій МКФ дала змогу встановити, що порушення при хворобі ЛКП мають багаторівневий характер і охоплюють не лише структурно-функціональні зміни кульшового суглоба, а й обмеження активності дитини та її участі у повсякденному житті. Це свідчить про необхідність комплексного підходу до ФТ, орієнтованого не лише на локальну корекцію ортопедичних проявів, а й на відновлення цілісного функціонування.

Аналіз таблиці показує, що на рівні функцій і структур тіла домінують біль, обмеження обсягу рухів і м'язова слабкість, які зумовлюють потребу в застосуванні розвантажувальних режимів, вправ для збереження рухливості та засобів м'язової активації. Водночас порушення стабілізаційної функції м'язів тазового поясу й зміни біомеханіки ходи призводять до обмежень активності, що потребує включення функціонально спрямованих вправ, тренування рівноваги та корекції локомоції.

У межах домену «Активність» (d450–d455) спостерігаються зниження аеробної витривалості та підвищена втомлюваність, що потребує цілеспрямованого формування толерантності до ФН через дозовані циклічні вправи (плавання, велосипед, ходьба). Дозування ФН доцільно здійснювати за критеріями адекватності функціональних реакцій організму, що забезпечує безпечність і тренувальний ефект утручань [3; 4].

На рівні участі визначальними є труднощі залучення дітей до ігор, навчальної та соціальної діяльності, що обґрунтовує необхідність поетапного розширення рухового режиму й інтеграції терапевтичних вправ у повсякденні форми активності.

Таким чином, ФТ при хворобі ЛКП має будуватися та реалізовуватися як багатокомпонентна програма, яка поєднує корекцію структурно-функціональних порушень із відновленням рухової спроможності та соціальної участі дитини.

На підставі проведеного аналізу обґрунтовано такі підходи до побудови програми ФТ:

- стадійність і поетапність утручання відповідно до перебігу патологічного процесу;
- індивідуалізація навантаження з урахуванням больового синдрому та функціональних можливостей;
- пріоритет збереження рухливості кульшового суглоба і профілактики контрактур;
- спрямованість на зміцнення м'язів – стабілізаторів тазу й нормалізацію біомеханіки ходи;
- використання низькоударних форм рухової активності з мінімальною осьовою компресією;
- інтеграція терапевтичних заходів у повсякденну діяльність та освітнє середовище дитини.

Реалізація зазначених положень забезпечує логічну побудову програми ФТ за принципом «відновлення функції, формування активності, розширення участі», що відповідає сучасним міжнародним підходам до ведення дітей із патологією опорно-рухового апарату.

Висновки. Хвороба Легга–Кальве–Пертеса супроводжується вираженими структурно-функціональними порушеннями кульшового суглоба, обмеженням рухової активності та зниженням участі дітей у повсякденному житті. Фізична терапія є ключовим компонентом консервативного лікування й має бути спрямована на збереження обсягу рухів, профілактику контрактур, відновлення м'язової стабілізації та нормалізацію біомеханіки ходи. Планування утручань доцільно здійснювати з позицій МКФ із дотриманням принципів стадійності, індивідуалізації та дозованості фізичних навантажень.

Перспектива досліджень пов'язана з розробленням і клінічною апробацією стандартизованих програм фізичної терапії та оцінкою їх ефективності за об'єктивними функціональними показниками.

Список використаних джерел

1. Гавронська А. А., Коритко З. І. Особливості фізичної терапії дітей із хворобою Легга–Кальве–Пертеса. *Український журнал лабораторної медицини*. 2024. 2(1), 57–62. <https://doi.org/10.62151/2786-9288.2.1.2024.07>
2. Гавронська А. А., Коритко З. І. Фізична терапія дітей із хворобою Легга–Кальве–Пертеса: вихідні морфофункціональні характеристики як предиктори прогнозу реабілітації. *Фізична культура, спорт і здоров'я: стан, проблеми та перспективи* : збірник тез XXV Міжнародної науково-практичної конференції, 04 грудня 2025 р. Харків : ХДАФК, 2025. С. 275–276. https://doi.org/10.15391/conf_KhSAPC_2025
3. Критерії адекватності фізичних навантажень та їх використання у спорті, фізичному вихованні і фізичній реабілітації / З. Коритко та ін. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2020. 2(50), 68–77. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2020-02-68-77>
4. Коритко З. Медико-біологічні основи рухової активності : навчальний посібник. Львів : ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2020. 223 с. <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/27946>

5. Лапонін І. В., Корольков О. І. Місце м'якотканної декомпресії у лікуванні ускладненого перебігу Легга–Кальве–Пертеса у дітей. *Збірник наукових праць XV з'їзду ортопедів-травматологів України*, 16–18 вересня 2015 р. Дніпро, 2015. 476 с.
6. Ціж Л., Тимрук-Скоропад К. Фізична терапія дітей із хворобою Легга–Кальве–Пертеса. *Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура*. 2017. 27–28, 329–336. <http://hdl.handle.net/123456789/14975>
7. El-Harbiti A., Hailer Y. D. Range of abduction in patients with Legg–Calvé–Perthes disease: a nationwide register-based cohort study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2020. Vol. 21. Art. 718. DOI: 10.1186/s12891-020-03705-4
8. Galloway A. M., van Hille T., Perry D. C., Holton C., Mason L., Richards S. et al. A systematic review of the non-surgical treatment of Perthes' disease. *Bone & Joint Open*. 2020. Vol. 1(12). P. 720–730. DOI: 10.1302/2633-1462.112.BJO-2020-0138.R1
9. Hailer Y. D., Melin L., Rendek Z. Physiotherapy and physical activity in children with Perthes disease: international survey of current recommendations. *Acta Orthopaedica*. 2023. Vol. 94. P. 432–437. DOI: 10.2340/17453674.2023.18341
10. Herring J. A. Legg–Calvé–Perthes disease. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2019. Vol. 101(14). P. 1279–1288. DOI: 10.2106/JBJS.18.01244
11. Joseph B. Legg–Calvé–Perthes disease: current concepts. *Indian Journal of Orthopaedics*. 2015. Vol. 49(1). P. 10–16. DOI: 10.4103/0019-5413.143911
12. Leroux J., Abu Amara S., Lechevallier J. Prognostic factors in Legg–Calvé–Perthes disease. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2018. Vol. 104(1). P. 107–112. DOI: 10.1016/j.otsr.2017.04.012
13. Mashabi A., Abdallat R., Alghamdi M. S., Al-Amri M. Gait compensation among children with non-operative Legg–Calvé–Perthes disease: a systematic review. *Healthcare*. 2024. Vol. 12(9). Art. 895. DOI: 10.3390/healthcare12090895
14. Melin L., Rendek Z., Hailer Y. D. Recommendations for physiotherapy and physical activity for children with Legg–Calvé–Perthes disease: a survey of pediatric orthopedic surgeons and physiotherapists in Sweden. *Acta Orthopaedica*. 2023. Vol. 94. P. 432–437. DOI: 10.2340/17453674.2023.18341
15. Pavone V, Chisari E, Vescio A, Lizzio C, Sessa G, Testa G. Aetiology of Legg–Calvé–Perthes disease: a systematic review. *World J Orthop*. 2019;10(3):145–65.
16. Perry D. C., Hall A. J. The epidemiology and etiology of Perthes disease. *Orthopedic Clinics of North America*. 2011. Vol. 42(3). P. 279–283.
17. Rodríguez-Olivas A. O., Hernández-Zamora E., & Reyes-Maldonado E. Legg–Calvé–Perthes disease overview. *Orphanet journal of rare diseases*. 2022;17(1):125. <https://doi.org/10.1186/s13023-022-02275-z>
18. Santana M. A. S., Guimarães L. B., Mendes L. C., Varjão L. L. Effectiveness of therapeutic methods for Legg–Calvé–Perthes disease according to staging: limits of conservative treatment. *Orthopedic Reviews*. 2024. Vol. 16. DOI: 10.52965/001c.122123
19. Singh K. A., Shah H., Joseph B., Aarvold A., Kim H. K. W. Evolution of Legg–Calvé–Perthes disease following proximal femoral varus osteotomy performed in the avascular necrosis stage: A prospective study. *Journal of Children's Orthopaedics*. 2020;14(1):58–67. DOI: 10.1302/1863-2548.14.190153
20. Stulberg S. D., Cooperman D. R., Wallensten R. The natural history of Legg–Calvé–Perthes disease. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 1981. Vol. 63(7). P. 1095–1108.
21. Westhoff B., Krauspe R. Physical therapy and conservative management in Perthes disease. *Der Orthopäde*. 2019. Vol. 48(6). P. 515–522. DOI: 10.1007/s00132-019-03737-2

References

1. Havronka, A. A., Korytko, Z. I. (2024). Osoblyvosti fizychnoi terapii ditei z khvoroboiu Lehha-Kalve-Pertesa [Features of physical therapy for children with Legg–Calvé–Perthes disease]. *Ukrainskyi zhurnal laboratornoi medytsyny – Ukrainian Journal of Laboratory Medicine*, 2(1), 57–62. <https://doi.org/10.62151/2786-9288.2.1.2024.07> [in Ukrainian].
2. Havronka, A. A., Korytko, Z. I. (2025). Fizychna terapiia ditei iz khvoroboiu Lehha-Kalve-Pertesa: vykhidni morfofunktsionalni kharakterystyky yak predyktory prohnozu reabilitatsii [Physical therapy of children with Legg–Calvé–Perthes disease: baseline morphofunctional characteristics as predictors of rehabilitation prognosis]. In *Fizychna kultura, sport i zdorovia: stan, problemy ta perspektyvy: materialy XXV Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii – Physical culture, sport and health: state, problems and prospects: Proceedings of the XXV International scientific and practical conference* (pp. 275–276). Kharkiv State Academy of Physical Culture. https://doi.org/10.15391/conf_KhSAPC_2025 [in Ukrainian].
3. Korytko, Z., Kulitka, E., Bas, O., Chornenka, H., Zakhidnyi, V., Yakubovskiy T. (2020). Kryterii adekvatnosti fizychnykh navantazhen ta yikh vykorystannia u sporti, fizychnomu vykhovanni i fizychnii reabilitatsii [Criteria for the adequacy of physical loads and their application in sport, physical education and physical rehabilitation]. *Fizychnye vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi – Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*, 2(50), 68–77. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2020-02-68-77> [in Ukrainian].
4. Korytko, Z. I. (2020). Medyko-biolohichni osnovy rukhovoi aktyvnosti [Medical and biological foundations of motor activity]. Ivan Boberskyi Lviv State University of Physical Culture, 223 p. <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/27946> [in Ukrainian].
5. Laponin, I. V., Korolkov, O. I. (2015). Mistse miakotkanynoi dekompresii u likuvanni uskladnenoho perebihu khvoroby Lehha-Kalve-Pertesa u ditei [The role of soft tissue decompression in the treatment of complicated Legg–Calvé–Perthes disease in children].

Calvé-Perthes disease in children]. In *Zbirnyk naukovykh prats XV zizdu ortopediv-travmatolohiv Ukrainy – Proceedings of the XV Congress of Orthopedists and Traumatologists of Ukraine* (p. 476). Dnipropetrovsk. [in Ukrainian].

6. Tsih, L., Tymruk-Skoropad, K. (2017). Fizychna terapiia ditei z khvoroboiu Lehha-Kalve-Pertesa [Physical therapy for children with Legg-Calvé-Perthes disease]. *Visnyk Prykarpatskoho universytetu. Fizychna kultura – Bulletin of the Precarpathian University. Physical Culture*, 27–28, 329–336. <http://hdl.handle.net/123456789/14975> [in Ukrainian].

7. El-Harbiti, A., & Hailer, Y. D. (2020). Range of abduction in patients with Legg-Calvé-Perthes disease: A nationwide register-based cohort study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21, 718. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03705-4>

8. Galloway, A. M., van Hille, T., Perry, D. C., Holton, C., Mason, L., Richards, S., et al. (2020). A systematic review of the non-surgical treatment of Perthes' disease. *Bone & Joint Open*, 1(12), 720–730. <https://doi.org/10.1302/2633-1462.112.BJO-2020-0138.R1>

9. Hailer, Y. D., Melin, L., & Rendek, Z. (2023). Physiotherapy and physical activity in children with Perthes disease: International survey of current recommendations. *Acta Orthopaedica*, 94, 432–437. <https://doi.org/10.2340/17453674.2023.18341>

10. Herring, J. A. (2019). Legg-Calvé-Perthes disease. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 101(14), 1279–1288. <https://doi.org/10.2106/JBJS.18.01244>

11. Joseph, B. (2015). Legg-Calvé-Perthes disease: Current concepts. *Indian Journal of Orthopaedics*, 49(1), 10–16. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.143911>

12. Leroux, J., Abu Amara, S., & Lechevallier, J. (2018). Prognostic factors in Legg-Calvé-Perthes disease. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 104(1), 107–112. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2017.04.012>

13. Mashabi, A., Abdallat, R., Alghamdi, M. S., & Al-Amri, M. (2024). Gait compensation among children with non-operative Legg-Calvé-Perthes disease: A systematic review. *Healthcare*, 12(9), 895. <https://doi.org/10.3390/healthcare12090895>

14. Melin, L., Rendek, Z., & Hailer, Y. D. (2023). Recommendations for physiotherapy and physical activity for children with Legg-Calvé-Perthes disease: A survey of pediatric orthopedic surgeons and physiotherapists in Sweden. *Acta Orthopaedica*, 94, 432–437. <https://doi.org/10.2340/17453674.2023.18341>

15. Pavone, V., Chisari, E., Vescio, A., Lizzio, C., Sessa, G., & Testa, G. (2019). Aetiology of Legg-Calvé-Perthes disease: A systematic review. *World Journal of Orthopedics*, 10(3), 145–165.

16. Perry, D. C., & Hall, A. J. (2011). The epidemiology and etiology of Perthes disease. *Orthopedic Clinics of North America*, 42(3), 279–283.

17. Rodríguez-Olivas, A. O., Hernández-Zamora, E., & Reyes-Maldonado, E. (2022). Legg-Calvé-Perthes disease overview. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 17(1), 125. <https://doi.org/10.1186/s13023-022-02275-z>

18. Santana, M. A. S., Guimarães, L. B., Mendes, L. C., & Varjão, L. L. (2024). Effectiveness of therapeutic methods for Legg-Calvé-Perthes disease according to staging: Limits of conservative treatment: A systematic review with meta-analysis. *Orthopedic Reviews*, 16. <https://doi.org/10.52965/001c.122123>

19. Singh, K. A., Shah, H., Joseph, B., Aarvold, A., & Kim, H. K. W. (2020). Evolution of Legg-Calvé-Perthes disease following proximal femoral varus osteotomy performed in the avascular necrosis stage: A prospective study. *Journal of Children's Orthopaedics*, 14(1), 58–67. <https://doi.org/10.1302/1863-2548.14.190153>

20. Stulberg, S. D., Cooperman, D. R., & Wallensten, R. (1981). The natural history of Legg-Calvé-Perthes disease. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 63(7), 1095–1108.

21. Westhoff, B., & Krauspe, R. (2019). Physical therapy and conservative management in Perthes disease. *Der Orthopäde*, 48(6), 515–522. <https://doi.org/10.1007/s00132-019-03737-2>

