

- lopment of game kinds of sports in VNZ: materials Respub. Remote symposium], Minsk, May 12–14, 2016, pp. 116–119.
5. Bulatova, M.M. and Platonov, V.N. (1996), *Sportsmen v razlichnyh klimatogeograficheskikh i pogodnyh usloviyah* [Athlete in various climatic and geographical conditions and weather conditions], Olimpijskaja literatura, Kiev, Ukraine.
 6. Geselevich, V.A. (2014), *Aktual'nye voprosy sportivnoj mediciny: izbrannye trudy* [Topical issues of sports medicine], Sport, Moscow, Russia.
 7. Graevskaja, N.D. and Dolmatova, T.I. (2004), *Sportivnaja medicina* [Sports medicine], Sport, Moscow, Russia.
 8. Dojzer, Je. (2009), *Zdorov'e studenta-sportsmena* [Health student-sportsman], Fizkul'tura i sport, Moscow, Russia.
 9. *Doklad o razvitii chelovecheskogo potentsiala za 2015 god.* [Human Development Report 2015], Oksford universiti press, Oksford, New-York.
 10. Iordanskaja, F.A. and Judinceva, M.S. (2006), *Monitoring zdorov'ja i funkcional'naja podgotovlennost' vysokokvalificirovannyh sportsmenov v processe uchebno-trenirovochnoj raboty i sorevnovatel'noj dejatel'nosti* [Health monitoring and functional preparedness of highly qualified athletes in the process of training and competition activities]. Sovetskij sport, Moscow, Russia.
 11. Kovalenko, Ju.A. (2016), "Problems of traumatology in modern sports", *Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury*, no 5, pp. 22–29.
 12. Krjazh, V.N. (2011), *Gumanizacija fizicheskogo vospitanija* [Humanization of physical education], Minsk, Belarus.
 13. Leonjuk, N.A. and Mel'nik, E.I. (2016), *Sozdanie uslovij dlja razvitija lichnosti rebenka v processe prazdnikov i razvlechenij* [Creation of conditions for the development of the personality of the child in the process of holidays and entertainment], Gumanisticheskoe formirovanie lichnosti rebenka v sfere sem'i, obshhestva, gosudarstva, Minsk, Belarus.
 14. Medik, V.A. (2011), *Sostojanie zdorov'ja, uslovija i obraz zhizni sovremennyh studentov* [The state of health, conditions and lifestyle of modern students], Medicina, Moscow, Russia.
 15. "Official site of the Youth Society "Ukrainian Federation of Playing Sports", Moscow, available at: <http://www.fedplaysport.by>.
 16. Surtaev, V.Ja. (2015), "Youth leisure as a social and pedagogical phenomenon", Doct. Sc. 13.00.01. SPb, Russia.
 17. Tkachuk, A.M. (2016), "The problem of organizing leisure" *Sb. materialov VIII respubl. mezhVNZovskoj nauch.-metod. konf. molodyh uchenyh* [Sat. Materials of VIII republic. Interuniversity scientific-method. Conf. Young scientists], Brest, BrGU, may 19, 2016, 273 p.

УДК 615.825: 616.7–057.874

Любов Ціж, Катерина Тимрук-Скоропад

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ДІТЕЙ З ХВОРОБОЮ ЛЕГГА-КАЛЬВЕ-ПЕРТЕСА

У публікації проаналізовано сучасні вітчизняні та зарубіжні дослідження, що стосуються фізичної терапії при хворобі Легга-Кальве-Пертеса. Аналіз науково-методичної літератури, веб-сайтів доказової медицини *Cochrane Library*, *Pubmed* та *PEDro* показали, що більшість наукових досліджень підтверджують необхідність етапного застосування фізичної терапії при досліджуваній патології. Результат лікування залежить від віку дитини та величини некрозу головки стегнової кістки. Низка фахівців вважає, що за умови поширення некрозу менше, ніж на 50% головки стегнової кістки та віку дитини 6 і менше років фізична терапія розглядається як рівноцінна з витягом, ортезуванням чи гіпсуванням та самостійна форма лікування. За інших умов, ефективність та місце фізичної терапії в лікуванні хвороби Легга-Кальве-Пертеса до кінця не вивчено.

Ключові слова: хвороба Легга-Кальве-Пертеса, фізична терапія, кульшовий суглоб, діти.

In publication analyzed contemporary domestic and foreign physiotherapy research of Legg-Calvet-Perthes disease from evidence-based medicine websites such as *Cochrane Library*, *Pubmed* and *PEDro*. It's showed that most scientific studies confirm the need for the phase-based application of physical therapy in the studied pathology. The outcome of treatment depends on the age of the child and the magnitude of necrosis of the femoral head. A number of specialists believe that, if necrosis occurs in less than 50% of the femoral head and the child's age of 6 years or less, physical therapy is considered to be equivalent to an extraction, orthosis or gypsum, and an independent form of treatment. In other conditions, the effectiveness and place of physical therapy in the treatment of Legg-Calve-Perthes disease have not been fully understood.

Key words: Legg-Calve-Perthes Disease, physical therapy, hip joint, children.

Постановка проблеми та аналіз результатів досліджень. Хвороба Легга-Кальве-Пертеса (ювенільний остеохондроз голівки стегнової кістки, M91.1 за МКХ–10) – це найчастіше захворювання кульшових суглобів у дітей віком 5–10 років. Як правило уражається один суглоб і лише у 15% випадків захворювання є симетричним. Статистично хлопчики хворіють у 4–5 разів частіше дівчаток [12]. У 20–25% дітей формується виражена деформація головки стегнової кістки, з наступним розвитком коксартрозу [3, 4].

Більшість закордонних дослідників підтверджують, що на результат лікування впливає вік дитини та величина некрозу головки стегнової кістки [7, 8, 10, 15, 17]. Окрім того, від цих факторів залежить вибір методу лікування. П'ятирічне дослідження O. Wiig et al (2017), виявило що у дітей старше 6 років при більш, ніж 50% некрозу головки стегнової кістки проксимальна стегнова варусна остеотомія давала значно кращий результат у порівнянні з ортезуванням та фізичною терапією. Однак, не було суттєвої різниці в результатах після застосування зазначених методів лікування у дітей у віці до 6 років [17, 18]. Нажаль, біль, артрит та дисфункція кульшового суглобу поширені у пацієнтів після консервативного лікування хвороби Легга-Кальве-Пертеса [6].

Більшість науковців відзначають, що суттєву роль відіграє повне розвантаження кульшового суглобу та створення умов для його повного спокою [7, 8, 10, 16]. Поряд з цим, важливим є відновлення функцій м'язів нижньої кінцівки, амплітуди рухів, трофіки тканин.

Нажаль, немає єдиної думки щодо переваги фізичної терапії при хворобі Пертеса, на якому етапі розвитку захворювання вона повинна застосовуватися. У деяких дослідженнях описується фізична терапія як до та/або післяопераційний метод [9, 11, 16], низка фахівців вважає фізичну терапію самостійною формою консервативного лікування, яка повинна поєднуватися з витягом, ортезуванням, гіпсуванням [5].

Мета дослідження – дати характеристику програм фізичної терапії пацієнтів з хворобою Легга-Кальве-Пертеса.

Мета та методи дослідження аналіз фахової науково-методичної літератури. Окрім, публікацій вітчизняних авторів було проаналізовано дані з веб-сайту Pubmed (2004–2007) за пошуковими словами “perthes physical therapy”, Cochrane Library та бази даних рандомізованих досліджень, систематичних оглядів і рекомендацій з клінічної практики фізичної терапії PEDro (ключове слово “perthes”).

Результати дослідження та їх обговорення.

Результати аналізу вітчизняних та зарубіжних джерел щодо питань фізичної терапії пацієнтів з хворобою Легга-Кальве-Пертеса показав, що існують як спільні так і відмінні підходи до лікування пацієнтів.

В Україні лікування хвороби Легга-Кальве-Пертеса передбачено Наказом МОЗ “Про затвердження Протоколів діагностики та лікування захворювань та травм опорно-рухового апарату у дітей” від 26.07.2006 № 521 і є чинним по сьогодні. У даному протоколі питання, які стосуються консервативного лікування передбачають застосування наступних засобів: розвантаження нижніх кінцівок, фізіотерапію, вітамінотерапію, діету збагачену кальцієм, санаторно-курортне лікування [2]. Більш детального опису, який стосується застосування засобів та методів фізичної терапії не зазначено, тому більшість лікувальних установ затверджують свою програму фізичної терапії.

Комплекс лікувально-реабілітаційних заходів передбачає періодичність обов'язкових курсів відновлення.

Розрізняють декілька стадій розвитку хвороби:

1. Некроз ядра стегнової голівки.
2. Вторинний компресійний перелом голівки стегна.

3. Розсмоктування кісткової тканини з некрозом і укорочення шийки стегна.
4. Розростання сполучної тканини і заміна їй кістково-хрящової структури.
5. Окостеніння сполучної структури внаслідок накопичення кальцію.

Фізична терапія передбачає врахування стадій захворювання, віку пацієнта, симптоми.

Перший курс фізичної терапії – іммобілізації ураженої кінцівки з обмеженням повсякденному рухової активності. І відразу ж починають курс лікувальної фізкультури, спрямований на нормалізацію загального тону організму, його емоційної сфери для боротьби з гіподинамією і прискорення відновлення харчування патологічно змінених тканин, попередження розвитку контрактур і деформації головки стегнової кістки. Заняття ЛФК проводяться в початковому положенні, які відповідають типу іммобілізації. При накладенні гіпсової пов'язки комплекс ЛФК включає дихальні і загальнорозвиваючі вправи, а при лейкопластирному витягуванні вправи у вигляді легких згинань в кульшовому суглобі. Також на першому етапі застосовуються масаж при хворобі Пертеса, фізіотерапія (електростимуляція на віддалені сегменти кінцівок і магнітотерапія) і апаратна тракція.

На другому етапі реабілітації, основними завданнями є подальше покращення кровопостачання кульшового суглоба. Застосовують – електрофорез, лазеротерапію та різні види масажу (ручний, підводний і апаратний).

Третій і четвертий етап спрямований на підготовку до вставання і ходьби на милицях. У заняттях ЛФК велике місце відводиться вправам для м'язів тулуба, що формують правильну поставу. Виконуються різні рухи по всіх осях з поступовим збільшенням навантаження, а спеціальні вправи проводяться з різних вихідних положень. Повне осьове навантаження на кінцівку дається тільки при наявності клінічних та рентгенологічних ознак анатомічного відновлення.

Дударев В. А., Синюк І. В. (2016р.) зазначають, що перший етап фізичної терапії включає лікувальну фізичну культуру, фізіотерапію та масаж. Метою занять ЛФК є навчання пацієнта застосовувати милиці для ходьби. Для цього застосовують загальнорозвиваючі та дихальні вправи, активні динамічні вправи для здорової кінцівки та верхніх кінцівок. Наступним етапом є вправи для запобігання розвитку контрактур в ураженій кінцівці, а також профілактика гіпотрофії м'язів спини, живота та сідничних м'язів. На другому етапі фізичної терапії має вирішувати завдання покращення кровообігу в ділянці кульшового суглобу з метою стимуляції обмінних процесів. Із засобів ЛФК застосовують ізометричні вправи, активні полегшені вправи в ураженому кульшовому суглобі. Рухи у кульшовому суглобі мають виконуватися без дії сили тяжіння. Також застосовують фізіотерапію, а саме електрофорез з новокаїном та класичний масаж. На третьому етапі збільшується об'єм активних рухів в ураженому кульшовому суглобі. Використовують вихідні положення лежачи на спині, животі, на здоровому боці, тощо. Ефективним на цьому етапі також є гідрокінезотерапія. В процесі відновлення форми та структури головки кульшового суглобу (п'ята стадія за класифікацією Axhausen-Рейнберг), яка визначається рентгенологічно, основним завданням м'язів є підготовка до дозованого осьового навантаження на уражену нижню кінцівку. Застосовуються ізометричні фізичні вправи для зміцнення сідничних м'язів та чотириголового м'язу стегна, активні динамічні вправи та вправи з обтяженням та опором ураженою кінцівкою. При наявності відновлення структури головки та шийки кульшового суглобу для відновлення стереотипу ходьби хворим дозволяється на початку дозоване, а потім і повне осьове навантаження на уражену нижню кінцівку. Відновлення локомотивної функції відбувається з застосуванням допоміжних технічних засобів – милиць, велотренажера, гідрокінезотерапії до відновлення самостійної ходьби. Фізіотерапія на цьому

етапі включає електростимуляцію уражених сідничних м'язів та чотириголового м'язу стегна [1].

Характеристика деяких зарубіжних програм фізичної терапії у дітей з хворобою Легга-Кальве-Пертеса та протоколу лікування затвердженого МОЗ України представлені у табл. 1.

К. Czupryna, J. Donocik-Jurgielewicz (2015) застосовують програму фізичної терапії, яка передбачає виконання завдань спрямованих на зменшення больових відчуттів, зменшення прояву запального процесу та запобігання ускладненням кардіореспіраторної системи.

Таблиця 1

Характеристика деяких програм фізичної терапії у дітей з хворобою Легга-Кальве-Пертеса

	“Протокол лікування захворювань та травм ОРА у дітей”(2006) [2]	К. Czupryna, J. Donocik-Jurgielewicz (2015) [10]	Дударев В. А., Синюк И. В. (2016) [1]	Післяопераційна фізична терапія дітей 3–12 років (2013) [14]
Завдання фізичної терапії	—	•	•	•
Етапи лікування	•	•	•	•
Розвантаження нижніх кінцівок	•	витяг або гіпсова лонгета	—	—
Використання додаткових засобів: м'ячів, валиків, джгутів, іграшок	—	•	—	—
Фізичні вправи	ЗРВ, дихальні вправи, пасивні вправи, пасивно-активні, активні вправи	рухи ротації, відведення; концентричний, ексцентричний, ізометричний режим роботи; вправи антигавітаційні та вправи для проксимальної стабілізації	ЗРВ, дихальні вправи, ізометричні, активні полегшені, активні з обтяженням та опором	навчання переміщенню в ліжку, пасивна мобілізація, рухи згинання, розгинання, відведення, приведення, ізометричні вправи; ізотонічні вправи концентричний, ексцентричний, ізометричний режим роботи
Гідрокінезотерапія	—	•	•	•
Велотренажер	—	•	•	•
Ходьба	—	з милиціями дозована, самостійна	з милиціями, дозована, самостійна з осьовим навантаженням	з милиціями дозована, по сходах, тренування рівноваги

Продовж. табл. 1

Фізіотерапія	озокерит електрофорез електростимуляція	лазеротерапія, магнітотерапія інфрачервоне опромінення	електрофорез з новокаїном електростимул яція сідничних та чотириголово- го м'язів	кріотерапія теплові процедури
Масаж:	—	класичний; підводний;	класичний	класичний, апаратний
вітамінотерапія	●	—	—	—
Ігровий метод	—	●	—	—
Практичні рекомендації, навчання батьків	—	●	●	●

Програма включає: повне розвантаження кінцівки, витяг або гіпсові лонгети при обмеженні амплітуди руху на першій стадії захворювання; вправи на утримання/збільшення амплітуди рухів кульшового суглобу, а саме ротації та відведення; вправи антигравітаційні та для проксимальної стабілізації; гідрокінезотерапію; навчання та вдосконалення ходьби (у 4–5 стадії). Вправи рекомендується виконувати до відчуття болю. Режими виконання вправ – концентричний, ізометричний та ексцентричний. Важливе місце у програмі займає також фізіотерапія (лазеротерапія, магнітотерапія, інфрачервоне опромінення) та масаж (класичний, підводний), тощо. Також дослідники наголошують, що на ефективність фізичної терапії та можливість виникнення ускладнень впливають вік пацієнта, чим молодша дитина, тим швидше та легше буде протікати захворювання, а відповідно швидше наступить відновлення [10].

Vrech G. C., Guarnieiro (2006 р.) провели дослідження ефективності фізичної терапії при консервативному лікуванні дітей з одностороннім ураженням кульшового суглобу, яке виявило покращення амплітуди рухів, рівня сили м'язів ураженого стегна у порівнянні з групою, яка не отримувала фізичну терапію [7]. Програма фізичної терапії, що досліджувалася включала пасивні вправи для розтягу м'язів ушкодженого стегна, вправи для зміцнення груп м'язів згиначів, розгиначів стегна, відведення та приведення. Останні проводилися спочатку в ізометричному режимі, після восьмого заняття – в концентричному. На п'ятому занятті починали включати вправи на рівновагу.

У 2010 році вперше опубліковані рекомендації, що стосуються фізичної терапії при консервативному лікуванні хвороби Легга-Кальве-Пертеса у дітей 3–12 років і ґрунтуються на науково-доведених даних [8]. У 2013 році опубліковані рекомендації щодо післяопераційного ведення дітей 3–12 років з даною хворобою [14].

Метою обох протоколів є керівництво та підтримка послідовності в наданні послуг фізичної терапії; сприяти збільшенню та оптимізації діапазону руху, сили, зменшенню болю, зменшення порушень суглобу та покращення його функції; підтримка пацієнта і його сім'ї.

У рекомендаціях щодо післяопераційного ведення дітей 3–12 років з хворобою Легга-Кальве-Пертеса фізична терапія поділена на 5 фаз відновлення, кожна з яких вирішує завдання та складає відповідні засоби фізичної терапії.

Так на першій фазі – післяопераційній (0–2 тижні) завдання фізичної терапії полягають у збільшенні рухливості у кульшовому, колінному та гомілкостопному

суглобах та зменшення болю, покращенню рухливості і ходьби, сприяти загоєнню рани. Засоби фізичної терапії: 1) теплові процедури та розтяг; 2) кріотерапія; 3) динамічні вправи; 4) масаж; 5) навчання переміщенню у ліжку; 6) ходьба з допомогою милиць, тощо.

На наступних фазах завдання фактично зберігаються, а засоби фізичної терапії розширюються. Починаючи з другої фази (2–6 тижні) додається плавання та вправи у воді, прогулянки. У третій фазі (6–12 тижні) додаються вправи з опором, ходьба по сходах, тренування рівноваги стоячи та при ходьбі, велотренажер.

У функціональній фазі (після 1 року), коли нормалізація рухової діяльності ураженого суглоба та кінцівки в цілому досягає 90% від норми залишаються обмеженими такі локомоції, як біг та стрибки.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним є вивчення функціонального стану опорно-рухового апарату нижніх кінцівок та постави у дітей з Легга-Кальве-Пертеса; віддалених результатів застосування фізичної терапії на функцію ураженого суглобу та нижніх кінцівок, загалом.

Висновки.

Немає остаточної спільної думки відносно можливих переваг фізичної терапії при хворобі Легга-Кальве-Пертеса та на якому етапі захворювання вона повинна застосовуватися. Програми та протоколи фізичної терапії передбачають етапність, враховують стадію захворювання та вік дитини, направлені на відновлення функціонального стану опорно-рухового апарату та попередження розвитку ускладнень у вигляді контрактур та розвитку коксартрозу.

1. Дударев В. А. Реабилитация детей с болезнью Пертеса [Електронний ресурс] / Дударев В. А., Синюк И. В. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2016. – № 8–3. – С. 383–387. – URL : <https://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=10039> (дата обращения: 19.08.2017).
2. “Про затвердження Протоколів діагностики та лікування захворювань та травм опорно-рухового апарату у дітей”. Наказ 26.07.2006 № 521 [Електронний ресурс] / Міністерство охорони здоров'я України. – 2006. – URL : <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=6147>.
3. Особливості рухової здатності дітей 4–6 років з хворобою Пертеса / Оксана Гузій, Віра Будзин, Наталія Жарська, Ольга Рябуха // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. пр. –Вінниця, 2014. – Вип. 17. – С. 645–650.
4. Новий опитувальник для визначення функції кульшового суглоба у дітей та підлітків / Філіпчук В. В., Креслов О. І., Озеров І. О., Голук Є. Л. // Український медичний альманах. – 2011. – Т. 14, № 2. – С. 220–223.
5. Comparison between braced and non-braced Legg-Calvé-Perthes disease patients: a radiological outcome study / Aksoy MC, Caglar O, Yazici M, Alpaslan AM. // J Pediatr Orthop B. – 2004.13:153–7
6. A prospective multicenter study of Legg-Calvé-Perthes disease: functional and radiographic outcomes of nonoperative treatment at a mean follow-up of twenty years / Larson AN1, Sucato DJ, Herring JA, Adolphsen SE, Kelly DM, Martus JE, Lovejoy JF, Browne R, Delarocha A. . J Bone Joint Surg Am. – 2012 Apr 4; 94(7): 584–92.
7. Brech G. C., Guarnieiro R. Evaluation of physiotherapy in the treatment of Legg-Calvé-Perthes disease. Clinics vol.61 no.6 – São Paulo, 2006. – URL : http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322006000600006&lng=en&nrm=iso&tlng=en#fig01.
8. Conservative Management of Legg-Calve-Perthes Disease In children aged 3 to 12 years [Електронний ресурс]. – 2010. – URL : <http://www.cincinnaticchildrens.org/.../recommendations/type/legg-calve-perthes%20disease%20guideline%2039.pdf> - 217k.
9. Guarniero R, Ishikawa MT, Luzo CAM, Montenegro NB, de Godoy RM... Resultados da osteotomia femoral varizante no tratamento da Doença de Legg-Calvé-Perthes (DLCP). Rev Hosp Clin Fac Med São Paulo. – 1997; 52: 132–5.
10. Choroba Perthesa – przykłady ćwiczeń leczniczych stosowanych u młodszych dzieci / [K. Czupryna, J. Donocik-Jurgielewicz, E. Szumakowicz-Bożek]. Rehabilitacja w pediatrii. – 2015, 5: 43–50.
11. Ishida A, Laredo Filho J, Kuwajima SS, Milani C, Pinto JA. Osteotomia de Salter no tratamento da doença de Legg-Calvé-Perthes: fixação com pinos rosqueados e não utilização de imobilização gessada. Rev Bras Ortop. 1994; 29: 665–9.

12. Kealey D. Surgical management of Perthes disease (Protocol) [Електронний ресурс] / D. Kealey, L. Maxwell. Cochrane Database of Systematic Reviews 2002, Issue 2. Art. No.: CD003829.DOI: 10.1002/14651858.CD003829. URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD003829/epdf>.
13. Manig M. Legg-Calvé-Perthes disease (LCPD). Principles of diagnosis and treatment. Orthopade. 2013 Oct;42(10):891–902; quiz 903–4. doi: 10.1007/s00132-013-2177-y. Review. German.
14. Post-Operative Management of Legg-Calve-Perthes Disease In children aged 3 to 12 years [Електронний ресурс]. – 2013. – URL : [http://www.cincinnatichildrens.org/.../type/legg-calve-perthes%20disease%20guideline%2041\(2\).pdf?la=en-264k](http://www.cincinnatichildrens.org/.../type/legg-calve-perthes%20disease%20guideline%2041(2).pdf?la=en-264k).
15. Rampal, Virginie, Jean-Luc Clément, and Federico Solla. Legg-Calvé-Perthes disease: classifications and prognostic factors. Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism 14.1. 2017 : 74.
16. Schmid OA, Hemmer S, Wunsch P, Hirschfelder H. The adult hip after femoral varus osteotomy in patients with unilateral Legg-Calvé-Perthes. J Pediatr Orthop B. – 2003;12: 3–7.
17. Wiig OI, Terjesen T, Svenningsen S. J. Prognostic factors and outcome of treatment in Perthes' disease: a prospective study of 368 patients with five-year follow-up . Bone Joint Surg Br. – 2008 Oct; 90(10): 1364–71.
18. Wiig O. Calvé-Legg-Perthes' sykdom [Електронний ресурс] / O. Wiig, S. Svenningsen, T. Terjesen. Tidsskr Nor Legeforen. – 2011. 131: 946–9. – DOI : 10.4045/tidsskr.10.0456. 20. – URL : <http://tidsskriftet.no/2011/05/oversiktsartikkel/calve-legg-perthes-sykdom>.
19. Wise L. Current Management and Rehabilitation in Legg-Calvé Perthes Disease. Human Kinetics -- Athletic Therapy Today.– 2010, 15,4 : 30–35.

References:

1. Dudarev, V.A., Syniuk, Y.V. (2016), “Rehabilitation of children with illness of Perthes”, International magazine of the applied and fundamental researches, no 8–3. pp. 383–387. URL: <https://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=10039> (Accessed: 19.08.2017).
2. “Pro zatverdzhennia Protokoliv diahnostryky ta likuvannia zakhvoriuvan' ta travm oporno-rukhovaloho aparatu u ditej”. Nakaz 26.07.2006 no 521 [“About claim of Protocols of diagnostics and treatment of diseases and traumas of locomotorium for children”. Order]. Ministerstvo okhorony zdorov'ia Ukrainy [Ministry of health Ukraine], URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=6147>.
3. “Features of motive ability of children are 4–6 with illness of Perthes” (2014), Oksana Huzij, Vira Budzyn, Nataliia Zhars'ka, Ol'ha Riabukha . *Fizychna kul'tura, sport ta zdorov'ia natsii*, Zbirnyk naukovych prac, Vinnytsia, issue. 17. pp. 645–650.
4. Filipchuk, V.V., Krieslov, O.I., Ozierov, I.O., Holiuk, Ye.L. (2011), “Children and teenagers have a new questionnaire fordetermination of function of thurl”, *Ukrains'kyj medychnyj al'manakh*, vol 14, no 2. pp. 220–223.
5. Aksoy, MC, Caglar, O, Yazici, M, Alpaslan, AM. (2004), “Comparison between braced and non-braced Legg-Calvé-Perthes disease patients: a radiological outcome study”, *J Pediatr Orthop B.*; 13: 153–7.
6. “A prospective multicenter study of Legg-Calvé-Perthes disease: functional and radiographic outcomes of nonoperative treatment at a mean follow-up of twenty years” (2012), Larson, AN, Sucato, DJ, Herring, JA, Adolfsen, SE, Kelly, DM, Martus, JE, Lovejoy, JF, Browne, R, Delarocha, A. . *J Bone Joint Surg Am.* Apr 4; 94(7): 584–92.
7. Brech, G. C., Guarnieiro, R. (2006), “Evaluation of physiotherapy in the treatment of Legg-Calvé-Perthes disease”, *Clinics* vol.61 no.6 São Paulo, Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322006000600006&lng=en&nrm=iso&tlng=en#fig01 (Accessed: 19.08.2017).
8. “Conservative Management of Legg-Calve-Perthes Disease In children aged 3 to 12 years” (2010), Available at: <http://www.cincinnatichildrens.org/.../recommendations/type/legg-calve-perthes%20disease%20guideline%2039.pdf> - 217k. (Accessed: 19.08.2017).
9. Guarniero, R, Ishikawa, MT, Luzo, CAM, Montenegro, NB, de Godoy, RM. (1997), “Results of variant femoral osteotomy in the treatment of Legg-Calvé-Perthes Disease (LCPD)”, *Rev Hosp Clin Fac Med São Paulo*, 52: 132–5
10. “Perthes disease – examples of medicinal practices used in younger children”, Krzysztof Czupryna, Jolanta Donocik-Jurgielewicz, Ewa Szumakowicz-Bożek, Monika Pożniak, Michał Siuta, Mirosław Smółka, Magdalena Halczuk (2015), *Rehabilitacja w pediatrii*, no 5, P. 43–50.
11. Ishida, A, Laredo Filho, J, Kuwajima, SS, Milani, C, Pinto, JA. (1994), “Salter osteotomy in the treatment of Legg-Calvé-Perthes disease: fixation with threaded pins and non-use of cast immobilization”, *Rev Bras Ortop.*, 29: 665–9.
12. “Surgical management of Perthes disease (Protocol)” (2002), Kealey, D., Maxwell, L. Cochrane Database of Systematic Reviews 2002, Issue 2. Art. No.: CD003829.DOI: 10.1002/14651858.CD003829. Available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD003829/epdf>. (Accessed: 19.08.2017).

13. Manig, M. (2013), "Legg-Calvé-Perthes disease (LCPD). Principles of diagnosis and treatment". *Orthopade*. Oct; vol. 42 no.10, pp. 891–902; quiz 903–4. doi: 10.1007/s00132-013-2177-y. Review. German.
14. "Post-Operative Management of Legg-Calve-Perthes Disease In children aged 3 to 12 years" (2013), Available at: [http://www.cincinnatichildrens.org/.../type/legg-calve-perthes%20disease%20guideline%2041\(2\).pdf?la=en](http://www.cincinnatichildrens.org/.../type/legg-calve-perthes%20disease%20guideline%2041(2).pdf?la=en) - 264k (Accessed: 19.08.2017).
15. Rampal, Virginie, Jean-Luc Clément, and Federico Solla (2017), "Legg-Calvé-Perthes disease: classifications and prognostic factors". *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism* 14.1. P. 74.
16. Schmid, OA, Hemme, r S, Wünsch, P, Hirschfelder, H. (2003), "The adult hip after femoral varus osteotomy in patients with unilateral Legg-Calvé-Perthes". *J Pediatr Orthop B.*; vol. 12. no.33, P.7.
17. Wiig, O, Terjesen, T, Svenningsen, S. J. (2008), "Prognostic factors and outcome of treatment in Perthes' disease: a prospective study of 368 patients with five-year follow-up". *Bone Joint Surg Br*. Oct; 90(10): 1364–71.
18. Wiig, O. "Calvé-Legg-Perthes' sykdom" (2011), O. Wiig, S. Svenningsen, T. Terjesen, *Tidsskr Nor Lægeforen* 131: 946–9 DOI: 10.4045/tidsskr.10.0456. 20. Available at: <http://tidsskriftet.no/2011/05/oversiktsartikkel/calve-legg-perthes-sykdom>. (Accessed: 19.08.2017).
19. Wise L. (2010), "Current Management and Rehabilitation in Legg-Calvé Perthes Disease", *Human Kinetics - Athletic Therapy Today*, vol. 15. no. 4, pp.30–35.

УДК 796.332.015.132

Віктор Чібісов, Юрій Рейдерман, Володимир Сухомлин

ТЕСТУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Оцінка функціонального стану серцево-судинної системи організму людини має велике значення як для спортсменів різного рівня майстерності, так і для школярів-фізкультурників і для пересічних громадян. Існує декілька тестових функціональних проб для контролю і самоконтролю осіб, що займаються фізичною культурою і спортом. Важливими параметрами функціонального стану організму є частота серцевих скорочень і величина артеріального тиску. Найбільш відомим способом оцінки функціонального стану людини є спосіб Руф'є, але індекс Руф'є не враховує дані про артеріальний тиск. Проба Кушелевського враховує артеріальний тиск, але не має чіткого зв'язку з дозованим фізичним навантаженням.

У статті розглянуто застосування формули Кушелевського для обчислення показника функціонального стану організму людини. При цьому необхідно враховувати відповідні обмеження фізичного навантаження з метою недопущення роботи серця на такому максимальному діастолічному тиску, при якому систолічний тиск вже не може збільшуватись та починає падати.

Ключові слова: спортсмен, функціональний стан, мязове навантаження, систола, діастола, серце, серцевий шлуночок.

An assessment of the functional state of the cardiovascular system of the human body is of great importance both for sportsmen of different skill levels, and for schoolchildren-physicists and for ordinary citizens. There are several test functional tests for the control and self-control of persons engaged in physical education and sports. Important parameters of the functional state of the organism are the frequency of heart contractions and the magnitude of arterial pressure. The most well-known method for evaluating the functional state of humans is the Ruffle method, but the Ruffle index does not take into account data on arterial pressure. Kushelevsky's test takes into account blood pressure, but has no clear connection with the metered physical activity.

The article considers the application of the Kushelevsky formula for calculating the indicator of the functional state of the human body. In doing so, it is necessary to take into account the appropriate restriction of physical activity in order to prevent the work of the cardiac at a maximum diastolic pressure at which the systolic pressure can no longer increase and begins to fall.

Keywords: sportsmen functional state, physical activity, systole, diastole, cardiac, cardiac ventricle.

Постановка проблеми та аналіз результатів останніх досліджень.

На основі оцінки функціонального стану серцево-судинної системи організму і стану окремих ланок регуляторного механізму у відповідь на різноспрямоване м'язове навантаження, можна розробляти прогностичні висновки фізичних можливостей спортсменів. Для характеристики серцево-судинної системи велике значення має оцін-