

Kholodov Serhii. Peculiarities of trajectory of both general mass centre and body joints mass centres in walking structure of 6–8 year-old children. *Journal of Education, Health and Sport*. 2017;7(6):1280-1286. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.4444851> <http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/7842>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 1223 (26.01.2017).  
1223 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Author 2017;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 03.06.2017. Revised: 20.06.2017. Accepted: 30.06.2017.

## Peculiarities of trajectory of both general mass centre and body joints mass centres in walking structure of 6–8 year-old children

Serhii Kholodov

State Institution «South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky», Odesa

### Abstract

**Topicality.** Mechanisms of motor function regulation, as well as matter and its carrier, have a multilevel hierarchical structure of their organization. The simplified structure of motor function at the level of the organism can be represented in the form of structural blocks: an execution unit, including musculoskeletal system; a control unit, the central part of which is the nervous system; blocks of service systems include practically all other systems of an organism among which endocrine, cardiovascular, digestive, respiratory, excretory, etc. should be allocated. **The task of the study** is to determine the trajectories of the general mass centre and body joints mass centres in the walking structure of 6–8 year-old children.

**Research methods** include analysis of scientific and methodical resources as well as documentary materials, video-metrics, BioVideo application package, methods of mathematical statistics. **Research results.** The human body, unlike other living organisms, is formed in the process of ontogenesis in such a way that all its mass in the longitudinal direction is parallel to the vector of gravity. The processes of gravitational energy accumulation by the body of observed groups of children objectively reflect such an indicator in the geometry of their masses as the height of the location above the support of the general centre of their bodies mass. **Conclusion.** In studying the spatial characteristics of walking by

6–8 year-old students, attention was paid to the trajectories of the general mass centre, the centres of the students' hip, knee and ankle joints.

**Key words:** 6–8 year-old children; trajectories of body mass centres; structure of walking; spatial indicators.

**Особливості траєкторії загального центру мас, центрів мас суглобів тіла  
в структурі ходьби дітей 6–8 років**

**Сергій Холодов**

**Південноукраїнський національний педагогічний університет  
імені К. Д. Ушинського**

**Анотація**

**Актуальність.** Механізми регуляції рухової функції, так само як і матерія, її носій, мають багаторівневу ієрархічну структуру організації. Спрощену структуру рухової функції на рівні організму можна представити у вигляді структурних блоків: блок виконання, що включає руховий апарат; блок управління, центральною частиною якого є нервова система; блоки обслуговуючих систем – це практично всі інші системи організму, серед яких виділяється ендокринна, серцево-судинна, травна, дихальна, видільна та ін. **Завдання дослідження** – визначити траєкторії загального центру мас, центрів мас суглобів тіла в структурі ходьби дітей 6–8 років. **Методи дослідження:** аналіз науково-методичної літератури та документальних матеріалів, відеометрія, пакет прикладної програми “БіоВідео”, методи математичної статистики. **Результати дослідження.** Тіло людини, на відміну від інших живих організмів, формується в процесі онтогенезу таким чином, що вся його маса в поздовжньому напрямку розташовується паралельно вектору гравітації. Процеси накопичення організмом спостережуваних груп дітей гравітаційної енергії об’єктивно відображають такий показник в геометрії їх мас, як висота розташування над опорою загального центру мас їх тіла. **Висновки.** При вивченні просторових характеристик ходьби школярів 6–8 років, увагу було приділено траєкторіям загального центру мас, центрам кульшового, колінного та гомілковостопного суглобів тіла школярів.

**Ключові слова:** діти 6-8 років; траєкторії центрів мас тіла; структура ходьби; просторові показники.

**Постановка наукової проблеми.** Еволюція людини розуміється не тільки як морфологічне вдосконалення, але і як частина космічних проблем гравітації, гравітаційних взаємодій людини з навколишнім світом [1, 2, 4, 10]. Завдяки еволюційному розвитку і гравітації у людини формуються основні морфологічні особливості осевого скелета. Власне саму вертикальну позу можна розглядати як один із потужних проявів природної функції людини і вона пов'язана, перш за все, зі ставленням до гравітаційних взаємодій його організму [1, 4, 5, 11, 15].

Механізми регуляції рухової функції, так само як і матерія, її носій, мають багаторівневу ієрархічну структуру організації. Спрощену структуру рухової функції на рівні організму можна представити у вигляді структурних блоків: блок виконання, що включає руховий апарат; блок управління, центральною частиною якого є нервова система; блоки обслуговуючих систем – це практично всі інші системи організму, серед яких виділяється ендокринна, серцево-судинна, травна, дихальна, видільна та ін. [1, 3, 4, 13].

Тіло людини, на відміну від інших живих організмів, формується в процесі онтогенезу таким чином, що вся його маса в поздовжньому напрямку розташовується паралельно вектору гравітації [1, 4, 7, 14]. Процеси накопичення організмом спостережуваних груп дітей гравітаційної енергії об'єктивно відображають такий показник в геометрії їх мас, як висота розташування над опорою загального центру мас (ЗЦМ) їх тіла [1, 4, 6].

**Мета дослідження** – визначити траєкторії ЗЦМ, центрів мас суглобів тіла в структурі ходьби дітей 6–8 років.

**Методи дослідження:** аналіз науково-методичної літератури та документальних матеріалів, відеометрія, пакет прикладної програми “БіоВідео” [8, 12], методи математичної статистики.

Дослідження проводилося на базі Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ходьба є циклічним локомоторним рухом, здійснюваним за способом відштовхування. Характерною особливістю ходьби є наявність постійного контакту опорної ноги (період одиночної опори) або обох ніг (період подвійної опори). У роботах німецьких учених ХІХ століття братів Вебер, Брауна і Фішер, дослідників Н.А. Бернштейна, Д.Д. Донського, В.М. Зациорського і ряду публікацій [3, 5, 6, 8], міститься великий і всебічний експериментальний і теоретичний матеріал біомеханічних характеристиках подвійного кроку ходьби.

Дослідниками проведена біомеханічна оцінка нормальної і патологічної ходьби за даними тензодинамометрії.

При вивченні просторових характеристик ходьби школярів 6–8 років, увагу було приділено траєкторіям ЗЦМ, центрів кульшового, колінного та гомілковостопного суглобів тіла школярів. На рис. 1 представлена біокінематична схема ходьби практично здорового хлопчика 8 років, на яких відмічені траєкторії вищевказаних точок.

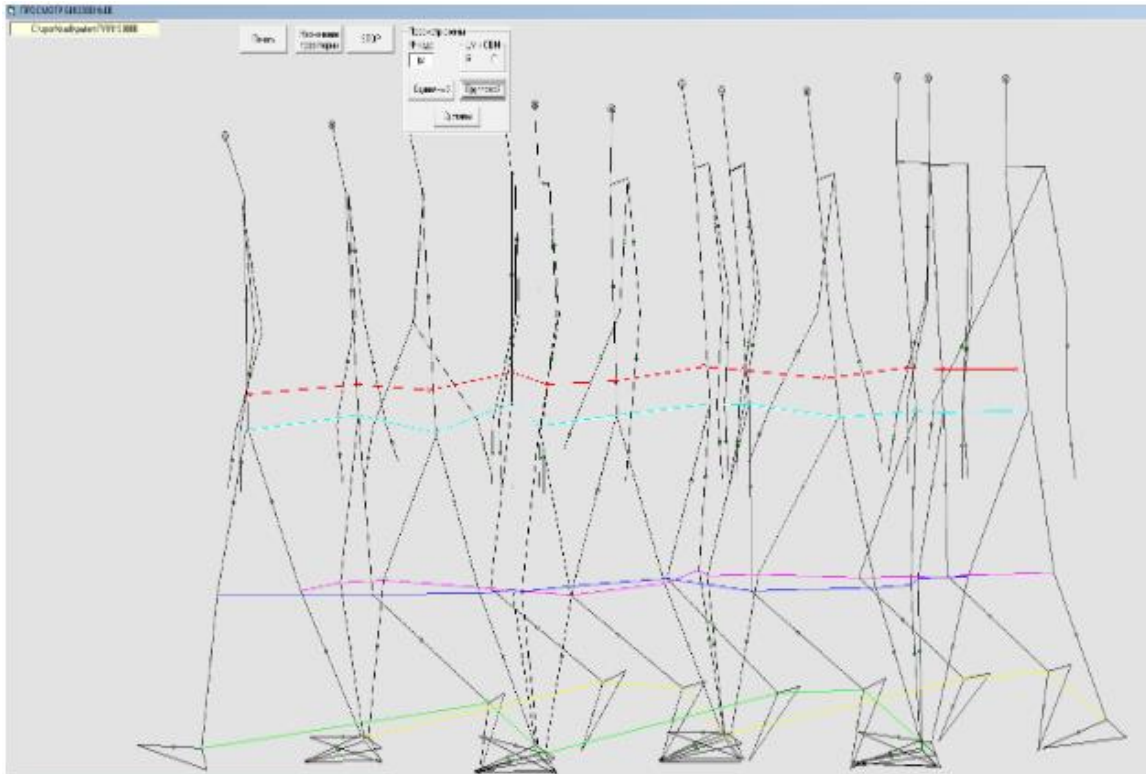
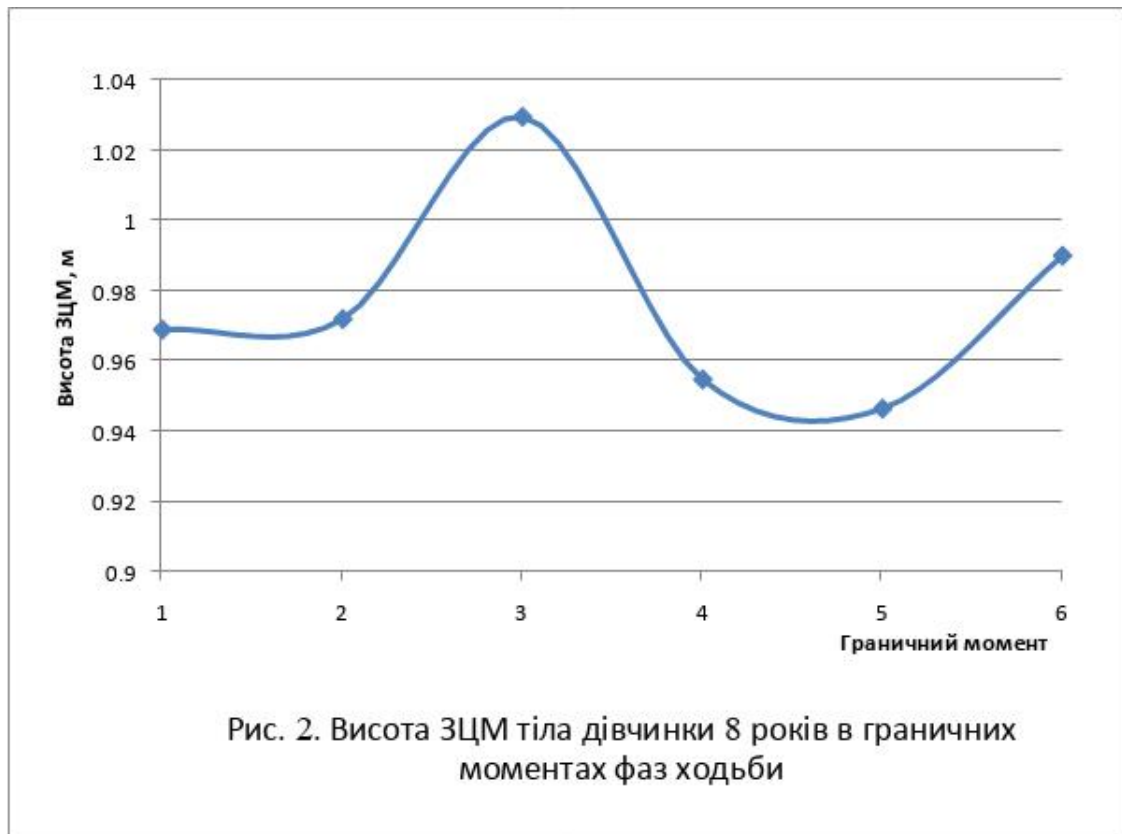


Рис. 1. Біокінематична схема ходьби практично здорового хлопчика 8 років: траєкторії

— загального центру мас, центрів суглобів: — кульшових,  
— правого колінного, — лівого колінного,  
— правого гомілковостопного, — лівого гомілковостопного

На рис. 2 представлено графік висоти ЗЦМ тіла дівчинки 8 років в граничних моментах фаз ходьби.



**Висновки.** Ходьба може служити в якості критерію оцінки стану моторики людини. При вивченні просторових характеристик ходьби школярів 6–8 років, увагу було приділено траєкторіям ЗЦМ, центрам кульшового, колінного та гомілковостопного суглобів тіла школярів.

Подальшого наукового вивчення потребують питання формування моторики дітей 6-8 років з церебральним паралічем в процесі фізкультурно-спортивної реабілітації з використанням технічних засобів та методичних прийомів штучного керівного середовища.

#### Список літературних джерел

1. Кашуба, В.А. Биомеханика осанки. Київ: Олімпійська література, 2003. Print.
2. Кашуба В. О. Андреева, К. Сергієнко, Н. Гончарова. Проектування системи моніторингу фізичного стану школярів на основі використання інформаційних технологій. Теорія і методика фіз. виховання і спорту. – 2006, №.3 – С. 61-67.
3. Кашуба В.А., Бондарь Е.М., Гончарова Н.Н., Носова Н.Л. Формирование моторики человека в процессе онтогенеза: монография. Луцк: Вежа-Друк; 2016.

4. Лапутин А.Н., Кашуба В.А. Формирование массы и гравитационные взаимодействия тела человека в процессе онтогенеза: Знания Украины, 1999. – 198 с.
5. Лапутін А.М., Кашуба В.О. Динамічна анатомія: Навчальна програма для вузів фізичного виховання та спорту. Київ, Науковий світ, 2000. 12 с.
6. Лапутін А.М., Кашуба В.О., Хабінець Т.О. Кінетика як система знань про рухову функцію людини. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. - К.: 2005, №2-3. С. 96-101.
7. Лапутин А.Н., Кашуба В.А. Кинетика тела человека. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2009;4:40-9.
8. Практическая биомеханика / Лапутин А.Н., Гамалий В.В., Архипов А.А., Кашуба В.А., Носко Н.А., Хабинец Т.А. - К.: Знання, 2000. – 296 с.
9. Лапутін А.М., Носко М.О., Кашуба В.О. Біомеханічні основи техніки фізичних вправ. Київ: Знання, 2001. – 202 с.
10. Лебедь О.О., Гаращенко В.І., Григус І.М. Біологічна та медична механіка: навч. посіб. Рівне: НУВГП, 2016. 186 с.
11. Левандовська Л.Ю., Григус І.М. Вивчення рухової активності та рівня фізичного здоров'я школярів. Фізична культура, спорт і реабілітація в закладах освіти: зб. наук. праць. Рівне: РДГУ, 2011. Випуск 5. С. 148–153.
12. Kashuba V., Khmel'nitska I. Computer system for monitoring of hard hearing school-child's motorics. Теорія і методика фізичного виховання і спорту, 2014. - № 3. – С. 50–53.
13. Kashuba V.A., Futornyj S.M., Andreeva E.V. Fiziceskoe vospitanie studentov. 2012. vol. 7. pp. 50-58.
14. Kashuba V.A. Modern approaches to improving body constitution of female students within physical education classes. Journal of Physical Education and Sport. 2017 (4), Art 277. 2472–2476.
15. Mykhaylova N., Grygus I. Improving physical performance in children with congenital clubfoot. The journal of orthopaedics trauma surgery and related research. Quarterly. – № 3 (33) 2013. – P. 53-58.

## References

1. Kashuba V.O. Biomechanics posture. Kyiv: Olympic literature, 2003. P.
2. Kashuba V.O. Andreeva, K. Serginko, N. Goncharova. Designing the system and monitoring of physical training of school students on the basis of monitoring information

technologies. Theory and methodology of physical education. *Vikhovannya and sports*. - 2006, No. 3. - S. 61-67.

3. Kashuba VA, Bondar EM, Goncharova NN, Nosova NL. Formation of human motility in the process of ontogenesis: monograph. Lutsk: Vezha-Druk; 2016.

4. Laputin A.N., Kashuba V.A. Formation of mass and gravitational interactions of the human body in the process of ontogenesis: Knowledge of Ukraine, 1999. - 198 p.

5. Laputin A.M., Kashuba V.O. Dynamical anatomy: Navchalna program for universities in physical education and sports. Kiev, Naukoviysvit, 2000.12 p.

6. Laputin A.M., Kashuba V.O. Khabinets T.O. Kinetics is a system of knowledge about the rukhovy function of people. Theory and methodology of physical education and sport - K.: 2005, №2-3. S. 96-101.

7. Laputin AN, Kashuba VA. The kinetics of the human body. Physical fitness, sport and culture of health in the modern suspension. 2009; 4: 40-9.

8. Practical biomechanics / Laputin A.N., Gamaliy V.V., Arkhipov A.A., Kashuba V.A., Nosko N.A., Khabinets T.A. - K.: Znannya, 2000 .296 p.

9. Laputin A.M., Nosko M.O., Kashuba V.O. Biomechanical foundations of physical exercises techniques. Kyiv: Knowledge, 2001. - 202 p.

10. Lebed O.O., Harashchenko V.I., Grygus I.M. Biolohichna ta medychna mekhanika: navch. posib. Rivne: NUVHP, 2016. 186 s.

11. Levandovska L.Iu., Grygus I.M. Vychennia rukhovoï aktyvnosti ta rivnia fizychnoho zdorovia shkolariv. Fizychna kultura, sport i reabilitatsiia v zakladakh osvity: zb. nauk. prats. Rivne: RDHU, 2011. Vypusk 5. S. 148–153.

12. Kashuba V., Khmel'nitska I. Computer system for monitoring of hard hearing school-child's motorics Theory and methodology for physical education and sports, 2014.3. P. 50–53.

13. Kashuba V.A., Futornyj C.M., Andreeva E.V. Fiziceskoe vospitanie studentov. 2012 vol. 7 pp. 50-58.

14. Kashuba V.A. Modern approaches to improving body constitution of female students within physical education classes. *Journal of Physical Education and Sport*. 2017 (4), Art 277. 2472– 2476.

15. Mykhaylova N., Grygus I. Improving physical performance in children with congenital clubfoot. *The journal of orthopaedics trauma surgery and related research*. Quarterly. – № 3 (33) 2013. – P. 53-58.