

Біостатичні показники тіла людини як передумови розробки концепції корекції та профілактики функціональних порушень опорно-рухового апарату дітей старшого дошкільного віку в процесі фізичної реабілітації

Національний університет фізичного виховання і спорту України (м. Київ)

Постановка наукової проблеми та її значення. Сьогодні проблема збереження здоров'я дітей та своєчасної профілактики можливих порушень набула особливої актуальності. На кожному віку дошкільного віку припадає по два-три функціональні відхилення, серед яких провідне місце належить порушенням опорно-рухового апарату. І це не може не викликати занепокоєння, тому що в дошкільному віці відбувається інтенсивне формування опорно-рухового апарату (ОРА), закладаються основи гармонізації тілобудови й функціональних можливостей організму людини [5, 9, 10]

Упродовж останніх років науковим співтовариством накопичено значну інформацію про тісний взаємозв'язок між станом біогеометричного профілю постави й здоров'ям людини. У працях вітчизняних [1, 2, 4, 6, 7] і зарубіжних учених [3, 10] вивчено детермінанти, що впливають на формування біогеометричного профілю постави; причини, що призводять до різних її порушень, а також різноманітні підходи, методи та технології її корекції. Попри плідну роботу науковців в означеній царині, зважаючи на тенденцію збільшення кількості дітей старшого дошкільного віку, які мають порушення біогеометричного профілю постави, можемо констатувати, що вищезазначена проблема залишається нерозв'язаною на сьогодні.

У спеціальній літературі нині недостатньо уваги приділено питанням вивчення біостатичних показників, які відображають вертикальну стійкість тіла дітей, кількісні характеристики котрих дають змогу, на нашу думку, підвищити ефективність профілактичних і корекційних заходів, що спрямовані на усунення нефіксованих порушень ОРА.

Зв'язок із науковими планами, темами. Тему статті розроблено згідно зі зведеним планом НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2011–2015 рр. Міністерства України у справах сім'ї, молоді і спорту за темою 3.7. «Удосконалення біомеханічних технологій у фізичному вихованні і реабілітації з урахуванням індивідуальних особливостей моторики людини» (номер державної реєстрації 0111U001734) та плану НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2016–2020 рр. за темою 3.13. «Теоретико-методичні основи здоров'яформуючих технологій у процесі фізичного виховання різних груп населення» (номер державної реєстрації 0116U001615).

Мета дослідження – визначити біостатичні показники тіла дітей старшого дошкільного віку з функціональними порушеннями ОРА.

Методи дослідження – аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури, систематизація, контент-аналіз, педагогічні методи дослідження, методи математичної статистики.

Результати дослідження та їх обговорення. Вертикальна поза є одним із найбільш істотних показників стану здоров'я, регуляція пози належить до числа найбільш актуальних біологічних і соціально-педагогічних проблем сучасної людини [5, 8].

Ортоградне положення тіла людини – це такий стан, при якому всі найбільші ланки його тіла розташовуються паралельно вертикальній осі, а ЗЦМ тіла піднято на максимальну висоту над опорою [5].

Вертикальна (ортоградна) поза людини зберігається багато в чому завдяки статичній роботі м'язів, яка визначається тривалістю їх ізометричної напруги й величиною утриманого ними при цьому навантаження, їх напруга підтримується безперервним надходженням нервових імпульсів, а для збереження цього положення перекидаючий момент тіла повинен бути урівноважений рівним йому (але зворотним за знаком) моментом сили тяги м'язів [2,5]. Іншим показником, який впливає на вертикальну стійкість тіла, а отже, на формування постави, є висота розташування загального центра мас (ЗЦМ) тіла дошкільнят [2].

Положення ЗЦМ у тілі людини вивчалось багатьма дослідниками. На думку науковців [1, 2, 5], його локалізація в людини залежить від розміщення мас окремих частин тіла, а зміни положення тіла або порушення опорно-рухового апарату (ОРА) змінюють і положення центра мас.

Проведені нами попередні дослідження [8] дали змогу вдосконалити регресійну модель для визначення ЗЦМ тіла дітей дошкільного віку, яка має вигляд:

$$y = 0,51 + 0,012 \cdot ДП + 0,003 \cdot ДГ - 0,01 \cdot ЦМ(Г) - 0,016 \cdot ЦМ(С),$$

де всі складові моделі є статистично значущими при $p < 0,05$.

Як показали результати проведених раніше досліджень [8], усього чотири показники просторової організації тіла дошкільнят 5–6 років на 71,4 % впливають на розташування ЗЦМ їхнього тіла. Отримана регресійна модель дає змогу виконувати розрахунок висоти ЗЦМ тіла цього контингенту дітей за наявності показників довжини їхніх плеча, довжини гомілки, ЦМ гомілки й ЦМ стопи.

У дослідженні брали участь 70 дітей 5–6 років із функціональними порушеннями ОРА, визначено розташування їх ЗЦМ для кожного з типів порушень (табл.1).

Таблиця 1

Розташування ЗЦМ тіла в дітей 5–6 років із функціональними порушеннями ОРА (n=70)

Тип постави	Висотарозташування ЗЦМ Відносно площі опори, м	
	\bar{X}	S
Кругла спина (n=9)	0,59	0,06
Сугула спина (n=11)	0,58	0,01
Круглоувігнута спина (n=6)	0,58	0,03
Плоска спина (n=4)	0,56	0,02
Плоско-увігнута спина (n=2)	0,57	0,07
Сколіотична постава (n=38)	0,58	0,02

У процесі досліджень встановлено, що при різних порушеннях постави спостерігається незначне зменшення висоти розташування ЗЦМ тіла в межах 0,58–0,56 м (S = 0,03–0,02 м).

Положення ЗЦМ щодо опори впливає на ступінь стійкості тіла й умови його рівноваги. Рівновага тіла людини спостерігається тоді, коли всі діючі на нього сили та моменти сил урівноважені (будь-які його прискорення дорівнюють нулю). Займаючи звичне ортоградне положення в просторі, тіло людини перебуває в нестійкій рівновазі.

Для оцінки вертикальної стійкості тіла дітей ми визначали критерії стійкості, до яких відносять висоту розташування ЗЦМ тіла над опорою; кути стійкості тіла в різних площинах і відповідні цим площинам моменти стійкості.

У результаті проведених досліджень ми визначили моменти стійкості тіла дітей (передній і задній, правий та лівий). Момент стійкості визначається відношенням ваги тіла на плече його прикладання. Чисельно він залежить від двох величин: ваги тіла (P) й радіуса стійкості (r) в цьому напрямі. Чим більші ці величини, тим більшим буде й момент стійкості, а, отже, і ступінь стійкості всього тіла.

Передній радіус стійкості у дітей із різними порушеннями постави коливається в межах від 0,14 (S = 0,01 м) у дітей із плоскою спиною до 0,16 м (S = 0,03 м) – із сугулою. Задній радіус стійкості при порушеннях постави перебуває в межах від 0,05 м (S = 0,02 м) до 0,07 м (S = 0,01 м). У дітей із різними порушеннями постави правий радіус стійкості перебуває в межах 0,06–0,08 м (S = 0,01–0,02 м), а лівий радіус стійкості – від 0,07 м (S = 0,01 м) до 0,09 м (S = 0,01 м).

У результаті проведеного дослідження виявлено, що середні показники переднього моменту стійкості в дітей становлять від 24,79 Н • м (S = 1,99 Н • м) для дітей із плоскою спиною до 37,42 Н • м (S = 6,13 Н • м) із круглою. При різних порушеннях постави правий момент стійкості коливається в межах 11,01–15,71 Н • м (S = 2,05–2,82 Н • м), а лівий – у межах від 11,98 Н • м (S = 1,39 Н • м) до 17,49 Н • м (S = 2,75 Н • м). Достовірні відмінності (p < 0,05) спостерігаємо в показниках лівого моменту стійкості в дітей із плоскою спиною, із порушеннями постави у фронтальній площині.

У результаті проведених досліджень ми визначили кути стійкості тіла дітей (передній і задній, правий і лівий). Кутом стійкості називається кут, укладений між лінією тяжіння й похилою лінією, яку проведено від ЗЦМ тіла до будь-якої крайньої точки площі опори тіла. Чим більший кут стійкості, тим більшу стійкість має тіло в цьому конкретному напрямі.

При різних порушеннях постави передній кут стійкості перебуває в межах 13,4–14,7 ° (S = 1,52–1,09 °), а задній – у межах 0,9–1,3 ° (S = 0,18–0,21 °). Правий кут стійкості – 4,7 ° (S = 0,76 °) – 5,8 ° (S = 0,89 °), а лівий – від 5,8 ° (S = 0,98 °) до 6,2 ° (S = 1,06 °).

Висновки та перспективи подальших досліджень. Критичне становище здоров'я дітей дошкільного віку в Україні, яке є результатом впливу низки факторів, призводить до необхідності пошуку дієвих засобів і підходів до корекції та профілактики наявних патологічних станів у дітей. Установлено, що порушення постави впливають на біостатичні показники стійкості тіла дітей старшого дошкільного віку, які найбільш наочно відображаються на показниках моменту стійкості тіла.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою та впровадженням концепції корекції й профілактики функціональних порушень опорно-рухового апарату дітей старшого дошкільного віку в процесі фізичної реабілітації. Визначення кількісних біостатичних показників за допомогою розроблених нами рівнянь регресії для визначення ЗЦМ тіла дітей 5–6 років відкриває нові можливості використання диференційованого підходу в процесі фізичної реабілітації.

Джерела та література

1. Альошина А. І. Профілактика й корекція порушень опорно-рухового апарату в дошкільнят, школярів та студентської молоді в процесі фізичного виховання: монографія/Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки. Луцьк: Вежа-Друк, 2015. 367 с.
2. Бондарь Е. М. Коррекция функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата у детей 5–6 лет с учетом пространственной организации их тела: [автореферат]. Киев, 2009. 24 с.
3. Грицюк С. А. Влияние двигательной активности на здоровье младших школьников. *Проблемы качества физкультурно-оздоровительной и здоровьесберегающей деятельности образовательных учреждений*. Екатеринбург, 2014. Ч. 1. С. 89–93.
4. Кашуба В. О., Гончарова Н. М. Сучасні підходи до моніторингу фізичного стану школярів у процесі фізичного виховання. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*: наук. журн. Харків: ХОВНОКУ-ХДАДМ, 2010. № 1. С. 71–74
5. Кашуба В. А., Бондарь Е. М., Гончарова Н. Н., Носова Н. Л. Формирование моторики человека в процессе онтогенеза: монографія. Луцьк: Вежа-Друк, 2016. 232 с.
6. Кашуба В., Бибики Р., Носова Н. Контроль состояния пространственной организации тела человека в процессе физического воспитания: история вопроса, состояние, пути решения. *Молодіжний науковий вісник Волинського національного університету ім. Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт*. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2012. Вип. 7. С. 10–19.
7. Кашуба В., Носова Н., Коломієць Т., Козлов Ю. Контроль состояния биометрического профиля осанки человека в процессе занятий физическими упражнениями. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2017. (2). С. 183–190.
8. Носова Н., Коломієць Т., Бишевец Н. Визначення локалізації ЗЦМ як основа управління ортоградною позою дітей 5–6 років у процесі занять фізичними вправами. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт*. 2017. (26). С. 49–53.
9. Пангелова Н. Є. Теоретико-методичні засади формування гармонійно розвиненої особистості дитини дошкільного віку в процесі фізичного виховання: [автореферат]. Київ: НУФВСУ, 2014. 42 с.
10. Потапчук А. А. Коррекция нарушений осанки и плоскостопия у дошкольников средствами физического воспитания: [автореферат]. Санкт-Петербург, 1998. 18 с.
11. Футорний С., Носова Н., Коломієць Т. Сучасні підходи до оцінки рівня стану постави людини в процесі занять фізичними вправами. *Вісник Прикарпатського університету*. 2017. 25–26. С. 296–302.

References

1. Aleshina, A. (2015). *Prevention and correction of disorders of the musculoskeletal system in preschoolers, schoolchildren and student youth in the process of physical education* [Профілактыка у коректсиа порushen oporno-rukhovalo aparatu v doshkilnyat, shkolyariv ta studentskoyi molodi v protsesi fizychno vykhovannya]. Lutsk: Vezha (in Ukrainian).
2. Bondar, A. (2009). Correction of functional disorders of the musculoskeletal system in children aged 5–6 years old, taking into account the spatial organization of their bodies [Kорrektsiya funktsionalnykh narusheniy oporno-dvigatel'nogo apparata u detey 5–6 let s uchetom prostranstvennoy organizatsii ikh tela]. Kyiv (in Russian).
3. Grutsyuk, S. (2014). The impact of motor activity on the health of younger schoolchildren [Vliyaniye dvigatel'noy aktivnosti na zdorovye mladshikh shkolknikov]. *Problems of quality of physical cultural and health-improving and health-saving activity* [Problemy kachestva fizkulturno-ozdorovitel'noy i zdorovyesberegayushchey deyatel'nosti obrazovatel'nykh uchrezhdeniy], 1, 89–93 (in Russian).
4. Kashuba, V., Honcharova, & Nosova, N. (2010). Modern approaches to monitoring the physical condition of students in the process of physical education [Suchasni pidkhody do monitorynhu fizychno stanu shkolyariv u protsesi fizychno vykhovannya]. *Pedagogy, psychology and medico-biological problems of physical education and sports* [Pedahohika, psykholohiya ta medyko-biolohichni problemy fizychno vykhovannya i sportu], 1, 71–74 (in Ukrainian).
5. Kashuba, V., Bondar, E., Honcharova, N., & Nosova, N. (2016). *Formation of human motility in the process of ontogenesis* [Formirovaniye motoriki cheloveka v protsesse ontogeneza]. Lutsk: Vezha-Druk (in Russian).
6. Kashuba, V., Bibik, R., & Nosova, N. (2012). Control of the state of the spatial organization of the human body in the process of physical education: history of the problem, ways of solution [Kontrol sostoyaniya prostranstvennoy organizatsii tela cheloveka v protsesse fizicheskogo vospitaniya: istoriya voprosa, sostoyaniye, puti resheniya]. *Youth scientific bulletin of Lesya Ukrainka Volyn National University. Physical education and sport* [Molodizhnyi naukovyi visnyk Volynskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky], 7, 10–19 (in Russian).
7. Kashuba, V., Nosova, N., Kolomiets, T., & Kozlov, Y. (2017). Monitoring the state of the biometric profile of a person's posture during physical exercise [Kontrol sostoyaniya biometricheskogo profilya osanki cheloveka v protsesse zanyatiy fizicheskimi uprazhneniyami]. *Sports bulletin of Prydniprovyia* [Sportyvnyi visnyk Prydniprovyia], 2, 183–190 (in Russian).
8. Nosova, N., Kolomiets, T., & Byshevets, N. (2017). Determination of the localization of the general center of mass as the basis for the management of the orthogonal posture of children aged 5-6 years old in the process of physical exercises [Vyznachennya lokalizatsiyi zahalnoho tsentru masy yak osnova upravlinnya ortohradnoyu pozoyu ditey 5–6 rokiv u protsesi zanyat fizychnymy vpravamy]. *Youth scientific bulletin of Lesya Ukrainka Eastern European National University. Physical education and sport* [Molodizhnyi naukovyi visnyk Skhidnoyevropeyskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky], 26, 49–53 (in Ukrainian).

9. Panhelova, N. (2014). *Theoretical and methodical principles of the formation of a harmoniously developed personality of a child of preschool age in the process of physical education* [Teoretyko-metodychni zasady formuvannya harmoniyno rozvynenoyi osobystosti dytyny doshkilnoho viku v protsesi fizychnoho vykhovannya]. Kyiv: NUFVSU (in Ukrainian).
10. Potapchuk, A. (1998). *Correction of violations of posture and flat feet in preschool children by means of physical education* [Korreksiya narusheniy osanki i ploskostopiya u doshkolnikov sredstvami fizicheskogo vospitaniya]. Sankt-Peterburg (in Russian).
11. Futornyi, S., Nosova, N., Kolomiets, T. (2017). Modern approaches to assessing the level of a person's standing in the process of physical activity [Suchasni pidkhody do otsinky rivnya stanu postavy lyudyny v protsesi zanyat fizychnymu vpravamy]. *Bulletin of the Precarpathian University* [Visnyk Prykarpatskoho universytetu], 25–26, 296–302 (in Ukrainian).

Анотації

Актуальність. Сучасний стан здоров'я дітей дошкільного віку викликає занепокоєння в науковців різних сфер діяльності. Особливу тривогу викликають дані про поширеність серед дошкільнят різних функціональних порушень опорно-рухового апарату, які становлять 80 %, що диктує необхідність пошуку нових методів профілактики та корекції цього виду порушень. **Мета дослідження** – визначення біостатичних показників тіла дітей старшого дошкільного віку з функціональними порушеннями ОРА. **Методи дослідження** – аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури, систематизація, контент-аналіз, педагогічні методи дослідження, методи математичної статистики. **Контингент** досліджуваних становив 70 дітей дошкільного віку. Вивчено біостатичні показники тіла дітей старшого дошкільного віку. Виявлено, що при порушеннях постави змінюються біостатичні показники тіла дітей (висота розташування загального центра тяжіння тіла відносно площі опори, передній і задній, правий та лівий моменти стійкості, радіуси стійкості, передній і задній, правий та лівий кути стійкості). Для оцінки вертикальної стійкості тіла дітей ми визначили критерії стійкості. До основних критеріїв стійкості відносять висоту розташування ЗЦМ тіла над опорою; кути стійкості тіла в різних площинах і відповідні цим площинам моменти стійкості. Отримані дані потрібно використовувати під розробки індивідуальних корекційно-профілактичних заходів. **Висновки.** Установлено, що порушення постави впливають на біостатичні показники стійкості тіла дітей старшого дошкільного віку, які найбільш наочно відображаються на показниках моменту стійкості тіла.

Ключові слова: діти дошкільного віку, біостатичні показники, постава.

Vitaliy Kashuba, Nataliya Nosova, Olena Bondar. Biostatistical indicators of the human body as a prerequisite for the development of the concept of correction and prevention of functional disorders of the musculoskeletal system of children of senior preschool age in the process of physical rehabilitation.

Актуальність. Современное состояние здоровья детей дошкольного возраста вызывает беспокойство у ученых разных сфер деятельности. Особую тревогу вызывают данные о распространенности среди дошкольников различных функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата, которые составляют 80 %, что диктует необходимость поиска новых методов профилактики и коррекции данного вида нарушений. **Целью исследования** было определение биостатических показателей тела детей старшего дошкольного возраста с функциональными нарушениями ОДА. **Методы исследования** – анализ и обобщение данных научно-методической литературы, систематизация, контент-анализ, педагогические методы исследования, методы математической статистики. **Контингент** испытуемых составляли 70 детей дошкольного возраста. Изучаются биостатические показатели тела детей старшего дошкольного возраста. Обнаружено, что при нарушениях осанки меняются биостатические показатели тела детей (высота расположения общего центра тяжести тела относительно площади опоры, передний и задний, правый и левый моменты устойчивости, радиусы устойчивости, передний и задний, правый и левый углы устойчивости). Для оценки вертикальной устойчивости тела детей мы определяли критерии устойчивости. К основным критериям устойчивости относятся высота расположения ОЦМ тела над опорой; углы устойчивости тела в различных плоскостях и соответствующие этим плоскостям моменты устойчивости. Полученные данные необходимо использовать при разработке индивидуальных коррекционно-профилактических мероприятий. **Выводы.** Установлено, что нарушение осанки влияют на биостатические показатели устойчивости тела детей старшего дошкольного возраста, наиболее наглядно отражаются на показателях момента устойчивости тела.

Ключевые слова: дети дошкольного возраста, биостатические показатели, осанка,

Vitaliy Kashuba, Nataliya Nosova, Olena Bondar. Biostatistics of the Human Body as Prerequisite for the Development of the Concept of Correction and Prevention of Functional Disorders of the Musculoskeletal System of Children of Senior Preschool Age in the Process of Physical Rehabilitation.

Topicality. The present state of health of children of preschool age is of concern to scholars of various activity spheres. Of particular concern is the prevalence among pre-schoolers of various functional disorders of the locomotory system, which make up 80 %, which dictates the need to find new methods of prevention and correction of this type of violations. **The objective of the study** is to determine the biostatic parameters of the body of children of senior preschool age with functional disorders of the locomotor system. **Methods of the research:** analysis and generalization of data of scientific and methodological literature, systematization, content analysis, pedagogical methods of research, methods of mathematical statistics. The contingent of the subjects is 70 children of preschool age. Biostatic indicators of the body of children of the senior preschool age have been studied. It was found out that in the case of posture disturbances, the biostatic indices of the body of children are changing

*(height of the location of the body center of gravity relative to the support area, front and back, right and left moments of stability, radii of stability, front and back, right and left corners of resistance). To determine the vertical stability of the child's body, we determined the stability criteria. The main criteria of stability include: the height of the location of the center of the body mass over the support; the corners of the body's stability in different planes and the moments of stability corresponding to these planes. The obtained data should be used in the development of individual corrective and preventive measures. **Conclusions:** It was found out that the disturbances of posture affect the biostatic indicators of body firmness of children of the senior preschool age, which are most clearly reflected in the indicators of the moment of body's stability.*

Key words: *children of preschool age, biostatic indicators, posture.*