

УДК 57.037:796.35

Максименко Л. М.

ORCID 0000-0002-8481-6925

Кандидат наук з фізичного виховання і спорту,
старший викладач,
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
(Суми, Україна) E-mail: lyshher@gmail.com

Кравченко І. М.

ORCID 0000-0003-4715-4130

Старший викладач
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
(Суми, Україна) E-mail: igorkravchenko2020@gmail.com

Гладов В. В.

ORCID 0000-0003-1567-2785

Старший викладач
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
(Суми, Україна) E-mail: vladimirgladov2020@gmail.com

БІОМЕХАНІКА РУХІВ ТІЛА ПОЧАТКІВЦІВ ПІД ЧАС ПЕРЕДАЧІ М'ЯЧА КЛЮЧКОЮ У ФЛОРБОЛІ

У статті здійснено біомеханічний аналіз кінематики рухів під час гри у флорбол серед початківців із метою вивчення їхньої рухової діяльності. Встановлено закономірності взаємозв'язків та систематичних елементів рухів. Представлено біомеханічний аналіз техніки передачі м'яча ключкою під час гри у флорбол. Кінематику рухової діяльності було поділено на структурні складові, які досліджувались диференційовано. Детально розглянуто кожну фазу технічного прийому гри. Виявлено найбільш суттєві механізми виконання передачі м'яча ключкою.

Мета – обґрунтувати педагогічні аспекти біомеханіки передачі м'яча ключкою під час гри початківців у флорбол.

Методологія наукового дослідження передбачала теоретичний аналіз та узагальнення даних літературних джерел і досвіду передової практики фізичного виховання; спостереження.

Наукова новизна – обґрунтувати біомеханіку рухів тіла початківців під час передачі м'яча ключкою у флорболі.

Висновки. Базовими елементами техніки управління ключками та м'ячем у флорболі є: ведіння, передача, прийом і зупинка, кидок, удар. При навчанні базовим елементам техніки управління ключками та м'ячем цілеспрямовано використовувати таку принципову схему вивчення елементів техніки: 1) ведіння; 2) кидок; 3) передача; 4) прийом і зупинка; 5) удар. На нашу думку, застосування методики початкового навчання базовим елементам техніки управління ключками та м'ячем, заснованої на принципах програмованого навчання з урахуванням біомеханічних особливостей даних елементів та розроблених педагогічних моделей елементів підвищує якість освоєння програмного матеріалу для початківців.

Ключові слова: флорбол, передача, біомеханічний аналіз, кінематика рухів.

Постановка проблеми. Актуальність роботи. В епоху Новітнього часу пріоритетними стають нові види спорту, зокрема, флорбол (хокей у залі). За порівняно короткий період часу, менше, ніж за 25 років, флорбол став одним із найпопулярніших видів спорту у світі та таких, що швидко прогресують. Це пов'язано з його простотою, доступністю у плані навчання та демократичності. Сьогодні у флорбол грають у 37 країнах. За даними журналу «World floorball» (2019), в Європі флорбол, як вид спорту,

посідає 13-е місце за потенціалом росту, випереджаючи навіть баскетбол. За статистикою, у Швеції флорбол за популярністю посідає друге місце, поступаючись лише футболу, у Фінляндії – третє місце, попереду тільки футбол і хокей із шайбою, у Швейцарії та Чехії входить у десятку [1; 2; 7; 13].

Визначено, що технічна підготовка у спорті повинна бути представлена як логічна низка багаторічного процесу, що містить свої конкретні цілі, завдання на кожному етапі підготовки [2]. За словами А. В. Бикова (2012), Л. М. Сутугіна (2011), С. В. Федотова (2015) етапність у підготовці юних спортсменів-гравців пов'язана з останніми тенденціями розвитку флорболу як спортивної гри. Рівень технічної підготовки юних спортсменів-гравців є фактором, який багато в чому вимагає спортивної майстерності в цілому [11; 14]. У зв'язку з цим, одним із резервів підвищення кваліфікації технічної майстерності спортсменів-гравців є підвищення якості процесу навчання. У флорболі польові гравці застосовують велику кількість технічних засобів, завдяки чому останнім часом стали з'являтися нові елементи техніки гри. Із метою систематичного уявлення, раціонального та подальшого вивчення техніки гри доречно розглянути біомеханіку рухів під час передачі м'яча ключкою.

Розуміння біомеханіки опорно-рухового апарату та складності управління механізмами рухів особливо важливе в освітньому процесі серед початківців. Використання основних понять про рух, простір і час, законів біомеханіки дозволяє професійно застосувати та вдосконалити методи навчання фізичним вправам, підвищувати ефективність їх впливу на фізичний розвиток і фізичну підготовленість. На думку І. В. Макущенко, забезпечення правильності механізму рухів тіла у просторі на ранніх етапах життя є найскладнішим процесом для подальшого становлення особистості в соціумі [8].

Біомеханічний аналіз допомагає зрозуміти закономірності, що лежать в основі виконання різноманітних способів руху біокінематичних ланцюгів, а також пізнання впливу рухових дій на центри мас окремих біосегментів та загального центру мас у системі взаємопов'язаних положень тіла та їхньої адекватності (ефективності) докладених зусиль із метою розв'язання рухових завдань, зокрема, оздоровчих [5; 6; 10]. За даними останніх досліджень і публікацій, біомеханіка опорно-рухового апарату на ранніх етапах життя має більш педагогічну спрямованість, ніж фізкультурно-прикладну, оскільки проблема оптимального розвитку моторики і психіки не може бути вирішена простим збільшенням обсягу рухової активності [2; 3; 11]. Необхідно більш конструктивно вивчити кінематику рухової активності, а лише потім навчати культурі рухів, створювати ефективні психолого-педагогічні умови щодо формування знань про цінність здоров'я, розуміння доцільності оптимізації рухової діяльності початківців [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Біомеханіка посідає особливе положення серед наук про фізичне виховання і спорт. Вона базується на анатомії, фізіології і фундаментальних наукових дисциплінах – фізиці (механіці), математиці і теорії керування тощо.

А. В. Биков (2012) і Н. Г. Бикова (2005) наголошують, що для флорболу характерна певна специфіка, яка вимагає точності рухових дій, певного складу учасників, розподілу функцій, чіткої організації ігрових умов (розмітка майданчика, підбір інвентарю). Спираючись на знання з біомеханіки, педагогу легше вчити своїх вихованців, але для цього необхідно вміти аналізувати рухову діяльність, або, говорячи професійною мовою, «читати рухи» [1; 2; 3; 4].

О. Л. Богініч (2014) вважає, що головним у навчанні спортивних ігор є визначення раціональної послідовності навчання елементів гри, що відповідає рівню рухового досвіду початківців.

На думку Є. В. Шульгіної (2017), технічна підготовка у флорболі неможлива без аналізу виконання фізичних вправ і дій. Найбільш об'єктивним і змістовним є біомеханічний аналіз. Для того, щоб успішно аналізувати процес виконання спортивних вправ, необхідно ясно розуміти особливості її складу і структури, а також закономірності, що визначають їх доцільність взагалі і стосовно до тих чи інших конкретних ситуацій зокрема. Не випадково, для вивчення рухових дій у флорболі застосовується системно-структурний підхід. Флорбол належить до командних ігрових видів спорту, де успішність гри значною мірою залежить від техніки передачі м'яча ключкою.

Роботу виконано за планом науково-дослідної роботи Навчально-наукового інституту фізичної культури Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, Міністерства освіти і науки України на 2011–2015 роки за темою «Підвищення рівня фізичного розвитку і фізичної підготовленості різних груп населення засобами фізичної культури» (номер державної реєстрації 01111U005736) і за темою на 2015–2020 рр. «Теоретичні і методичні основи фізкультурної освіти різних груп населення» (номер державної реєстрації 0116U000900), яка виконується в Сумському державному педагогічному університеті імені А. С. Макаренка.

Мета – обґрунтувати педагогічні аспекти біомеханіки передачі м'яча ключкою під час гри початківців у флорбол.

Для вирішення мети було використано такі *методи досліджень*: теоретичний аналіз та узагальнення даних літературних джерел і досвіду передової практики фізичного виховання; спостереження.

Наукова новизна – обґрунтувати біомеханіку рухів тіла початківців під час передачі м'яча ключкою у флорболі.

Результати дослідження. Флорбол – командна гра із різноманітним діапазоном рухів, де положення загального центру маси тіла часто змінюється. Центр мас визнається точкою, де перетинаються лінії дій усіх сил, що приводять тіло до поступового руху та не викликаючи обертання тіла. У полі гравітації (коли діє сила ваги) центр мас співпадає з центром ваги. Положення загального центру мас тіла (ЗЦТ) визначається тим, де знаходиться центр мас окремих ланцюгів і залежить від пози, тобто від того, як частини тіла розміщені одна відносно одної у просторі. У тілі людини близько 70 ланцюгів. Для вирішення більшості практичних задач достатньо 15-ланцюгової моделі тіла людини (рис. 1).

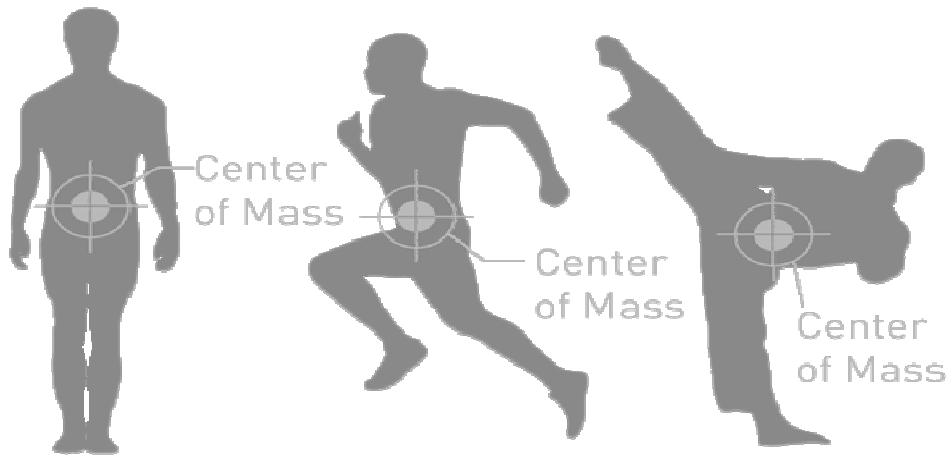


Рис. 1. Положення загального центру мас тіла (ЗЦМ)

Висота положення ЗЦТ значно варіює в залежності від цілого ряду факторів, до числа яких, у першу чергу, відносяться стать, вік, статура тощо. Наприклад, у дітей раннього віку ЗЦМ тіла розташований вище, ніж у дорослих. При зміні взаємного розташування частин тіла, проекція його ЗЦМ також змінюється. Змінюється при цьому й стійкість тіла. У спортивній та фізкультурно-оздоровчій діяльності (навчанні та удосконаленні техніки виконання спортивних вправ) це питання є дуже важливим, оскільки при більшій стійкості тіла можна виконувати рухи з більшою амплітудою без порушення рівноваги. Стійкість тіла визначається величиною площі опори, висотою розташування ЗЦМ тіла і місцем проходження вертикалі, опущеної з ЗЦМ на площу опори. Чим більша площа опори і чим нижче розташований ЗЦМ тіла, тим стійкішим є положення тіла [6; 7].

Наше педагогічне дослідження було проведене на базі закладу дошкільної освіти №18 «Зірниця» впродовж 2015–2018 н.р. За згодою батьків у дослідженні взяли участь 30 дітей віком старшого дошкільного віку.

Із метою відпрацювання біомеханіки рухів і тренування стійкості положення тіла під час гри у флорбол виконували спеціальні прийоми. По-перше, тримати збалансовану стійку відносно до ЗЦМ і голову тримати піднятою для достатнього сприйняття об'єктів зоровим аналізатором. Під час передачі м'яча ключовою головною є обіграти суперника, а не лише передати м'яч партнеру.

Біомеханічний аналіз послідовності передачі м'яча можна розглянути таким чином: перо слід тримати якнайближче до м'яча; після паса перо повинно дивитися в напрямку передачі м'яча, де необхідними є такі елементи: перо на підлозі; стійка рівновага; голова піднята; торкатися м'яча слід плавно «м'якими руками»; м'яч зустрічають пером і при їхньому дотику перо відводять трохи назад, гасячи його кінематичний рух по інерції [6; 10; 11].

У науковій літературі є класифікація видів передач: поперечні, діагональні, повздовжні [12; 13; 14]. Виконувати їх можна по підлозі і в повітрі, вперед і назад.

На практиці використовували поперечні, спрямовані впоперек поля. Вони є найпростішими для гри початківців, але найменш ефективними. Для розучування техніки передачі початківцями вдало обігравали суперників, які рухалися напроти чи стояли на місці. Як правило, виконували на виду у суперника і розраховували на їхню тактичну помилку. Даний вид передач не розрахований на нарощування швидкості і не сприяє швидкому просуванню м'яча до воріт.

Діагональні передачі дозволяли змінити фланг атаки й одразу обіграти кількох суперників. Їх виконання було складним, тому для початківців використовували лише деякі елементи. Спрямовуючи передачу, вчили розраховувати напрямок і швидкість партнера, враховувати силу та положення ЗЦТ у просторі. Для такої передачі необхідний короткий замах і чітке нанесення кистьового удару по м'ячу. Робився акцент на тому, що не можна відправляти м'яч в ноги гравця, його потрібно відправляти трохи в сторону, по ходу руху. Одним із видів вкорочених передач є залишення м'яча. М'яч можна було

залишити на місці чи легко віддати назад. Тоді у партнера було більше місця для маневру і з'являвся час для прийняття тактичного рішення. Діагональну передачу виконували не тільки вперед, але і назад.

На практиці часто використовували повздовжні передачі, спрямовані вперед. Вони були найшвидшим шляхом для наближення м'яча до воріт суперника. Ці передачі ефективні, але вимагали визначеного розташування гравців і правильного вибору місця.

Передачі в один дотик дозволяли атакувальникам зекономити час, а гравців суперника примушували напружуватися і поспішати. Краще м'яч передавати по підлозі.

Передачі у повітрі, щоб підняти м'яч, для чого потрібно відвести ключку за межі опорної ноги, ми не використовували. Такі м'ячі приймають ключкою, не піднімаючи її вище колін, стопою, піднявши ногу, та грудьми. Спостереження констатували, що для початківців це було не доречно використовувати.

Звісно, для початківців під час розучування техніки передачі м'яча ключкою користувалися простими назвами рухів, використовуючи порівняння та узагальнення і намагаючись цим зацікавити їх. Не перевантажувати когнітивні процеси гравців науковими термінами.

Робота у команді для флорболу була пріоритетною. Для того, щоб зайняти вигідну позицію для відкриття рахунку, необхідна чітка злагодженість гравців у команді. Було виділено деякі техніко-тактичні аспекти гри у флорбол [2; 5; 10]:

- передавати м'яч слід, трохи опережаючи партнера, щоб він для його зупинки міг зробити прискорення і прийняти м'яч на витягнуту ключку;

- особливо повинні бути сильними передачі з кутів поля із-за воріт у зоні суперника;

- цінною якістю передач була їхня прихованість;

- важливе значення мала перша передача після відбору м'яча у суперника. У ній поєднувалися і швидкість і точність, що забезпечує успіх контратаки;

- флорболіст повинен слідкувати за ключкою суперника. Якщо він не рухає нею, то потрібно залишати м'яч у себе. Як тільки він підводить ключку до м'яча – потрібно виконати передачу непомітним кистьовим кидком;

- віддаючи м'яч, гравець повинен зразу відкриватися, підтримуючи атаку;

- там, де м'яч, – звідти і чекай небезпеки;

- потрібно постійно атакувати суперника з м'ячем, опікувати ближнього суперника, що рухається на ворота, і також забезпечити страховку партнера, який вступає в однокорство за м'яч;

- для надійного захисту м'яча необхідне таке розташування гравців, яке забезпечить взаємострахування;

- використовуючи передачі, потрібно застосовувати ініціативність й особисту творчість кожного гравця. Це також підсилює атаку й ускладнює організованість команди суперника і, крім цього, приносить тим, хто атакує, естетичне задоволення.

Висновки. Рухи тіла як біомеханічної системи, мають досить складну будову і для того, щоб розкрити закони певних рухів, потрібно виділяти в їх складній системі складові частини (елементи спортивної гри у флорбол), описувати їх особливості, встановлювати, як вони змінюються, будучи зв'язаними між собою. Здатність ґрунтовно розуміти та більш широко застосовувати принципи біомеханіки з позиції збереження здоров'я, техніко-тактично підготовки початківців слід вважати оптимізуючим фактором при розробці етапів підготовки у флорболі [1; 3; 4; 5; 6; 7].

На основі проведених досліджень можна сказати таке: базовими елементами техніки управління ключами та м'ячем у флорболі є: ведіння, передача, прийом і зупинка, кидок, удар. При навчанні базовим елементам техніки управління ключами та м'ячем цілеспрямовано використовувати таку принципову схему вивчення елементів техніки: 1) ведення; 2) кидок; 3) передача; 4) прийом і зупинка; 5) удар. На нашу думку, застосування методики початкового навчання базовим елементам техніки управління ключем і м'ячем, заснованої на ідеях програмованого навчання з участю біомеханічних особливостей даних елементів та розроблених педагогічних моделей елементів, підвищує якість освоєння програмного матеріалу для початківців.

References

1. Быков А. В. Методические особенности начального обучения во флорболе : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : спец. 13 00 04. Санкт-Петербург. 2007. 23 с.
 Vikov, A. V. (2007). Metodicheskie osobennosti nachal'nogo obucheniya vo florboli. [Methodical features of primary education in floorball]. Extended abstract of candidate's thesis. St. Petersburg. Russia.
2. Быков А. В. Программированное обучение двигательным действиям в командных игровых видах спорта. *Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского*. Общественные науки. 2012. №28. С. 707–710.
 Vikov, A. V. (2012). Programirovannoe obuchenie dvigatel'nim dejstviyam v komandnix igrovix vidax sporta. [Programmed training of motor actions in team games]. *Izvestiya PGPU imeni V. G. Belinskogo. Obshhestvennie nauki – Notices of PGPU. named after V. G. Belinsky. Social sciences*, 28, 707–710.

3. Быков А. В. Стратегия и тактика в командных видах спорта. *Научно-теоретический журнал «Ученые записки»*. 2011. №12(82). С. 44–50.
Bikov, A. V. (2011). Strategiya i taktika v komandnix vidax sporta. [Strategy and tactics in team sports]. *Nauchno-teoreticheskij zhurnal Uchenie zapiski – Scientific and theoretical journal «Scientific Notes»*, 12 (82), 44–50.
4. Быков А. В. Надежность игры в численном меньшинстве во флорболе. *Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта*. 2012. №5(87). С. 11–16.
Bikov, A. V. (2012). Nadezhnost' igri v chislennom men'shivstve vo florbole. [The Reliability of the Game in the Numerical Minority in floorball]. *Uchenie zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta – Scientific notes of the P. F. Lesgaft university*, 5 (87), 11–16.
5. Донской Д. Д. Биомеханика с основами спортивной техники. Москва: Физкультура и спорт, 1971. 288 с.
Donskoj, D. D. (1971). Biomexanika s osnovami sportivnoj tehniki. [Biomechanics with the bases of sports technique]. Moscow, USSR : Fizkultura.
6. Коренберг В. Б. Основы качественного биомеханического анализа. Москва : Физкультура и спорт, 1979. 208 с.
Korenberg, V. B. (1979). Osnovi kachestvennogo biomexanicheskogo analiza. [The bases of a high-quality biomechanical analysis]. Moscow, USSR : Fizkultura i sport.
7. Максименко Л. М., Копитина Я. М., Скрипка І. М., Звіряка О. М. Педагогічні аспекти біомеханіки удару м'яча ключкою під час гри елементів флорболу серед старших дошкільників. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. Будапешт. 2017. Т. 61. № 141. С. 49–52.
Maksymenko, L. M., Kopytina, Ya. M., Skrypka, I. M., and Zviriyaka, O. M. (2017). Pedagogichni aspekty biomekhaniky udaru miacha kliuchkoiu pid chas hry elementiv florbolu sered starshykh doshkilnykiv [Pedagogical aspects of the biomechanics of hitting the ball with a stick during the game of floorball elements among older preschoolers]. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. Budapest*, 61, 141, 49–52.
8. Макущенко І. В. Біомеханічні та інформаційні аспекти розвитку оздоровчої фізичної культури у навчально-виховному процесі URL: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2008-11/08miveup.pdf>
Makushchenko, I. V. Biomekhanichni ta informatsiini aspekty rozvytku ozdorovchoi fizychnoi kultury u navchalno-vykhovnomu protsesi. [Biomechanical and informational aspects of the development of health physical culture in the educational process]. Retrieved from <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2008-11/08miveup.pdf>
9. Техническая подготовка детей во флорболе 8-10 лет: учебно-методическое пособие / сост. Сутугина Л. Н. Северодвинск : РИО Севмашвтуза, 2011. 42 с.
Tekhnicheskaja podgotovka detei vo florbole 8-10 let: uchebno-metodycheskoe posobyje (2011). [Technical training of children in floorball 8-10 years: a textbook] / compiler Sutuhyna L. N. Severodvynsk, Russia : RYO Sevmashvtuza, 42.
10. Федотова Е. В. Хоккей на траве. Азбука спорта. Москва : Физкультура и спорт, 2015. 279 с.
Fedotova, E. V. (2015). Khokkei na trave. Azbuka sporta. [Field hockey. The alphabet of sports]. Moscow, Russia.
11. Хмельницкая И. В. Биомеханический контроль пространственной организации тела школьников в процессе физического воспитания. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: наук. монографія за ред. проф. Єрмакова С. С.* Харків: ХДАДМ (ХХПІ), 2007. № 5. С. 39 – 42.
Khmelnyskaia, Y. V. (2007). Byomekhanicheskyi kontrol prostranstvennoi orhanyzatsyy tela shkolnykov v protsesse fizycheskoho vospytanyia. [Biomechanical Control of the spatial Organization of Schoolboys' Body in the Process of Physical Education]. *Pedahohika, psykhohohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu – Pedagogics, Psychology and Medical-Biological Problems of Physical Education and Sport: a scientific monograph / Ed. prof. Ermakov S.S.* Kharkiv: KSADM, 5. p. 39–42.
12. Paavilainen, A. Individual Techniques and Tactics. Teaching Individual Technique and Tactics in Floorball; Instructions and Drills. Helsinki. International Floorball Federation, the 16th of August 2007. 57 p.
13. Paavilainen, A. Special Situations and Goalkeeping. Instructions and Drills. Helsinki. International Floorball Federation, the 23th of April, 2007. 45 p.
14. Paavilainen, A. Team Tactics. Teaching Team Tactics in Floorball; Instructions and Drills. Helsinki. International Floorball Federation, the 20th of September, 2007. 54 p.

Maksimenko L.

ORCID 0000-0002-8481-6925

*Ph.D. in Physical Training and Sports
Senior lecturer
of Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko
(Sumy, Ukraine) E-mail: lyshher@gmail.com*

Kravchenko I.

ORCID 0000-0003-4715-4130

*Senior lecturer
of Sumy State Pedagogical University
named after A. S. Makarenko
(Sumy, Ukraine) E-mail: igorkravchenko2020@gmail.com*

Gladov V.

ORCID 0000-0003-1567-2785

*Senior lecturer of Sumy State Pedagogical University
named after A. S. Makarenko
(Sumy, Ukraine) E-mail: vladimirgladov2020@gmail.com*

BIOMECHANICS OF BEGINNER'S BODY MOVEMENTS DURING THE TRANSFER OF THE BALL WITH A HOOK IN FLOORBALL

The article presents a biomechanical analysis of the kinematics of movements during floorball among beginners in order to study their motor activity. The regularities of interrelations and systemically forming elements of movements are established. A biomechanical analysis of the technique of passing the ball with a stick while playing floorball is presented. The kinematics of motor activity was divided into structural components, which were studied differently. Each phase of the technical reception of the game is considered in detail. The most significant mechanisms for passing the ball with a stick have been identified.

***The aim** is to substantiate the pedagogical aspects of the biomechanics of passing the ball with a stick during a beginner's game of floorball.*

***The methodology** of scientific research included theoretical analysis and generalization of data from literature sources and experience of best practices in physical education; observations.*

***Scientific novelty** – the biomechanics of body movements of beginners during the transfer of the ball with a stick in floorball are substantiated.*

***Conclusions.** The basic elements of key and ball control technique in floorball are: driving, passing, receiving and stopping, throwing, hitting. When learning the basic element of the technique of key and ball control, it is purposeful to use the following basic scheme of studying the elements of technology: 1) driving; 2) throw; 3) transfer; 4) reception and stop; 5) stroke.*

Thus, the application of the method of initial training of basic elements of key and ball control techniques, based on the ideas of programmed learning with the participation of biomechanical features of these elements and developed pedagogical models of elements, improves the quality of mastering program material for beginners.

Key words: floorball, transfer, biomechanical analysis, kinematics of movements.

Стаття надійшла до редакції 16.10.2020 р.

Рецензент: доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор **О. А. Томенко**