

УДК [796.352.2/004.9]

Наталія ДОЛГОПОЛОВА

Петро ВОЛКОЛУП

Харківська державна академія фізичної культури

## СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ БІОМЕХАНІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ СТАТИЧНОЇ ТА ДИНАМІЧНОЇ РІВНОВАГИ ГРАВЦІВ У ГОЛЬФ

**Анотація.** В роботі розглянуто сучасний стан використання біомеханічного аналізу для контролю та удосконалення балансу та утримання стабільного положення гравцями-аматорами. Це дає можливість тренерам отримувати детальну кінематичну та кінетичну інформацію про техніку виконання рухових дій, та інформують про зміни в майстерності спортсмена.

**Ключові слова:** біомеханіка гольфу, гольф, біомеханічний аналіз рухових дій, рівновага спортсмена, баланс, інформаційні технології.

**Abstract.** *Nataliia Dolgopolova, Petro Volkolup. Current state of biomechanical modeling of static and dynamic balance performance of golf players. The current state of using biomechanical analysis to control and improve the balance and maintain a stable position by amateur players is considered in the paper. This allows coaches to receive detailed kinematic and kinetic information about the technique of performing motor actions, and inform about changes in the skills of the athlete.*

**Key words:** *golf biomechanics, golf, biomechanical analysis of motor actions, athlete's balance, balance, information technology*

### **Вступ.**

В Україні гольф стає популярним видом спорту, який викликає інтерес у населення різного віку та соціально-економічних груп, що висвітлено в роботах українських дослідників І.В. Степанової, Є.О. Федоренко М. Терещук, Г. Дробишевського та ін. В роботі (М. Дутчак, О. Шинкарук, М. Лавренчук, 2019) обґрунтована стратегія розвитку гольфу в Україні та наголошується на засобах популяризації гольфу, як виду активного відпочинку в системі здорового способу життя.

В Україні гольф активно розвивається з 1997 року, від початку створення Національної всеукраїнської федерації, а також почали відбудовуватися поля

для гри в гольф та створюватися гольф-клуби. У 2018 р. в Україні вже функціонують п'ять гольф-клубів у Києві та Харкові, які мають міжнародну сертифікацію. За даними Всеукраїнської федерації гольфом займається орієнтовно 700 осіб, із яких близько половини грають хоча б один турнір протягом року (<http://www.ukrgolf.org>).

Крім професійних гравців в гольф існує велика кількість аматорів, які приходять до гольф-клубів після 30 років. Підготовка таких гравців потребує участь тренерів, які можуть правильно оцінити не тільки загальний стан фізичної підготовки, а також особливості фізичного стану, пов'язані з віком та антропометричними даними. Для покращення продуктивності виконання рухових дій в гольфі, велике значення має вміння тримати рівновагу тіла в різних змагальних ситуаціях.

Найважче утримувати рівновагу у випадку необхідності постійно міняти позу. До цього випадку відноситься й утримання динамічної рівноваги під час виконання свінгу при грі в гольф. Тому набуває актуальності питання щодо удосконалення біомеханічного контролю балансу та формування технічно вірних рухових навичок утримання рівноваги гравцями в гольф, враховуючи їх вікові та фізичні особливості.

**Мета та завдання дослідження.** Узагальнення інформації з літературних джерел щодо існуючих теоретично-практичних досліджень про біомеханічне моделювання показників статичної та динамічної рівноваги гравцями у гольф та дослідження можливості їх покращення.

**Матеріали і методи дослідження.** Для вирішення завдань дослідження використовували наступні методи: теоретичний аналіз і узагальнення науково-методичної літератури та Інтернет-ресурсів.

### **Результати дослідження та їх обговорення.**

Свінг (англ. swing) в гольфі - це природний рух тіла спортсмена, який відбувається з постійною зміною положення тіла, в основному в двох площинах:

сагітальній та фронтальній. На кожному етапі виконання свінгу виникає необхідність відновлювати та підтримувати рівновагу тіла, що супроводжується проходженням ключки по таким ключовим фазам: відведення ключки або замах (backswing); рух вниз (downswing); удар; завершення свінгу. Утримання рівноваги є важливою вимогою для правильного та вдалого виконання свінгу в гольфі, що дозволяє утримувати правильний ритм і темп при виконанні даної вправи.

В своїй роботі (George, P, 2016) виділив два види рівноваги в гольфі:

- статичну – це здатність підтримувати збалансоване положення тіла (етап налаштування гравця);
- динамічну - це здатність правильно переносити вагу під час замаху.

Зростання майстерності спортсменів призводить до підвищенню складності виконання технічних елементів, особливо в видах спорту зі складною координаційною структурою рухів (Кашуба, В.А.& ін., 2013). Це призводить до виникнення певних проблем і додаткових питань в технічній підготовці. Наприклад, тренери з гольфу приділяють увагу вмінню стабільно тримати як статичну, так і динамічну рівновагу.

Geisler, P.R., Shamus E. & Shamus J., (2001) вказали, що для правильного виконання замаху в гольфі потрібно контролювати такі характеристики: правильне розташування гравця в стартовому положенні та утримання динамічної і статичної стійкості для зберігання збалансованого біомеханічного положення, що в свою чергу забезпечує ефективний та стабільний хват ключки.

З біомеханічної точки зору рівновага – це здатність людини зберігати стійку позу у статичних та динамічних умовах, за наявності опори або без неї. Це досягається за рахунок утримання положення проекції точки загального центра тяжіння тіла в межах площини опори (Ашанін, В. С. & ін., 2020). Для забезпечення та покращення стабільності та рівноваги, тренер з гольфу контролює правильність розташування центру мас тіла гравця під час

виконання свінгу. Стопи повинні бути на ширині плечей, а вертикальна лінія центру мас тіла - розташована над площиною опори (стопами) і постуральними м'язами таза та живота.

Потрібно звернути увагу на те, що в гольфі існують дві лінії балансу: фронтальна та сагітальна.

В сагітальній площині вага спортсмена має рівномірно розподілятися по обидва боки від лінії рівноваги. Загалом, стабільність пози у гольфі визначається тим, як розташовані суглоби. У більшості гравців центр щиколоток, коліна, внутрішні точки ліктів і середина плечового суглоба мають бути на одній лінії. Якщо, наприклад, коліна занадто згинаються, центр ваги опускається до точки, яка робить верхню частину тіла занадто прямою. Стійкість втрачається, а центр маси зміщується назад та вниз (Diovisalvi, J., Steinberg, S., 2015).

В фронтальній площині вертикальна лінія рівноваги не проходить симетрично через хребет і голову. У праворукого гравця в гольф верхня частина хребта трохи нахилена вправо. Це обумовлено тим, що права рука розташована вздовж ключки нижче лівої.

Виконання ефективного свінгу в гольфі вимагає від гравця утримання стабільного положення нижніх кінцівок та тазу, незважаючи на необхідність створювати обертальний рух тулубом, верхніми кінцівками і головою. В методичних посібниках для тренерів гольфу, часто наголошується на необхідність правильно задавати біомеханічну модель переносу ваги з однієї опорної ноги на іншу (Norman, G., 1995).

На першому етапі в статичному положенні вага спортсмена рівномірно розподіляється на обидві ноги (50/50), на наступному етапі, гравець обертає верхню частину тіла та починає робити замах, і в цей момент здійснюється перенесення ваги на праву ногу.

У такому біомеханічному положенні тіла, приблизно 70% ваги спортсмена припадає на праву ногу і 30% на ліву. Далі ключка переміщується вниз, відбувається удар по м'ячу, а 70% ваги з правої ноги переноситься на ліву. Коли настає фаза завершення свінгу і гравець переходить в фінішну стійку, при цьому ліва нога утримує 90% ваги спортсмена. Показником того, що весь рух спортсмена від стартової позиції до фінішної був стабільним - є рівновага гравця в фінішній стойці.

Коли вага гравця перерозподіляється на ту чи іншу ногу, вертикальна сила реакції ґрунту направлена на те, щоб порушити рівновагу центру мас спортсмена, як в межах площини опори обох ніг, так і в межах однієї ноги. З точки зору майстерності, виконання свінгу буде кращим у тих гравців, які здатні тримати рівновагу на одній нозі при значному перерозподілі ваги.

В процесі гри гравці в гольф виконують свінг в положенні, коли ліва та права нога знаходяться на покриттях з різною структурою поверхні (наприклад, одна нога стоїть на піску, а інша - на траві) або на підйомі/спуску. Ці фактори також вимагають від гравців вміння контролювати свій стан рівноваги.

Контроль стану стійкості в фазі, коли ключка переміщується від однієї ноги до іншої, безпосередньо впливає на рівновагу гравця. В цій фазі важливо знайти правильну стійку. Якщо вона занадто вузька, то при замахуванні, маса тіла буде нестабільною, а тулуб почне здійснювати коливальний рух. Якщо стійка занадто широка, центр ваги може опуститися настільки, що буде гальмувати поворотний рух і сприятиме коливанням вперед-назад (Diovisalvi, J., Steinberg, S. 2015).

Для біомеханічного аналізу правильності утримання рівноваги гравцями в гольф, визначення їх загального центру мас та знаходження лінії рівноваги, тренерам рекомендується використовувати комп'ютерні програми біомеханічного аналізу (Долгополова, Н.В., 2021), наприклад, Kinovea, VISwing Analysis, The Swing Catalyst та інші. Це дозволить на етапі початкової

підготовки спортсменів-аматорів детально аналізувати статичну та динамічну рівновагу та вдосконалювати навички утримувати стабільність.

**Висновки.** Сучасний стан підготовки гравців-аматорів в гольф потребує участь тренерів, які працюють над покращенням майстерності виконання рухових дій за допомогою біомеханічного моделювання. До основних характеристик якісного виконання рухових дій в гольфі відносять вміння утримувати рівновагу та баланс тіла в різних змагальних ситуаціях. У зв'язку з цим тренери звертають увагу на використання комп'ютерних технологій для біомеханічного відео рухових дій з методичною спрямованістю, які допомагають в тренувальному процесі.

**Перспективи подальших досліджень у цьому напрямку** полягають у розробці методів кількісного біомеханічного аналізу характеристик балансу та підвищення рівня розвитку координаційних здібностей гравців в гольф. У перспективі є можливість впровадження цієї методики в практику підготовки майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Ашанін, В. С., Петренко, Ю І., & Єгорова, О. В. (2020). Біомеханіка (Теоретичні основи моделювання): *навч. посібник*. Х.: ХГАФК, 156 с.
2. Долгополова, Н.В. (2021). Використання комп'ютерної програми Kinovea для проведення біомеханічних досліджень у шорт-треці. *Науково-методичні основи використання інформаційних технологій в галузі фізичної культури і спорту: зб. наук. праць* [Електронний ресурс] № 5, С. 55-62.
3. Дутчак, М., Шинкарук, О. & Лавренчук М. (2019). Розвиток гольфу в Україні: проблеми та перспективи. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*, 1, 3-13.
4. Кашуба, В.А., Литвиненко, Ю.В., Гордеева, М.В. & Зарудный, В.Ю. (2013). Біомеханика спортивных движений и современные видеокомпьютерные методы их контроля. *Теория и методика физической культуры*, 4(35), 31-37.

5. Національна Всеукраїнська Федерація Гольфу. URL: <http://www.ukrgolf.org>. (дата звернення 23.04.2022)
6. Степанова, І.В., Федоренко С.О. (2016). Організаційно-методичні засади рекреаційно-оздоровчої рухової активності різних груп населення: навчальний посібник. Дніпро: Інновація, 2016. 188 с.
7. Терещук М. (2012). Формування системи розвитку гольфу в міжнародній системі спорту. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві: зб. наук. праць Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки*. Луцьк, 4 (20), 51–54.
8. Терещук М., Дробишевський Г. (2014). Формування та розвиток гольфу на теренах України. *Фізична активність, здоров'я і спорт*. Львів, 3(17), 11–18.
9. Geisler P.R., Shamus E., Shamus J. (2001). *Sports injury prevention and rehabilitation*. 2001. New York: McGraw-Hill.
10. George, P. (2016). *The Bogey Man: A Month on the PGA Tour Hardcover*. Little, Brown and Company.
11. Diovisalvi, J., Steinberg, S. (2015). *Fix Your Body, Fix Your Swing: The Revolutionary Biomechanics Workout Program Used by Tour Pros*. Kindle Edition.
12. Norman, G. (1995). *Advanced golf*. Port Melbourne VIC: Heinemann Sciences, 2, p.165-176.

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Долгополова Наталія Володимирівна:** к. техн. наук., Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, Харків, 61058, Україна.

**Nataliia Dolgoplova:** PhD (Technical Sciences),  
*Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.*

**orcid.org/0000-0002-4326-2284**

**E-mail: [natasha.dlgplva@gmail.com](mailto:natasha.dlgplva@gmail.com)**

**Волколуп Петро Михайлович:** студент, Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, Харків, 61058, Україна.

**Petro Volkolup:** PhD (Technical Sciences),  
*Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.*

**<https://orcid.org/0000-0002-3162-7346>**

**E-mail: [petrvolk@gmail.com](mailto:petrvolk@gmail.com)**