УДК 712.76
DOI: 10.25688/2076-9091.2022.46.2.07

Андрей Анатольевич Стрижак[1],
Анатолий Петрович Стрижак[2]

[1, 2] Московский городской педагогический университет, Москва, Россия,
[1] sap00777@gmail.com
[2] StrijakAP@mgpu.ru

Научные проблемы современного гольфа

Аннотация. Гольф является олимпийским видом спорта. В Европе, Америке, Австралии, Японии и других странах гольф пользуется большой популярностью, имеет хорошую теоретическую и методическую основу подготовки гольфистов разного уровня спортивного мастерства. Статья посвящена изучению и аналитическому осмыслению зарубежных исследований в области гольфа.

Цель исследования — выявить основные компоненты, определяющие эффективность двигательных действий гольфиста в свинге.

Изучение теоретических и методических источников по проблеме спортивного мастерства в гольфе проводилось в базах: eLIBRARY.RU, РИНЦ, PubMed, Web of Science, SPORTDiscus, ResearchGate и Scopus. Всего было проработано более 100 зарубежных источников.

Научные данные свидетельствуют, что гольф-свинг представляет собой сложнокоординационное двигательное действие и не может быть абсолютно идентичным как по отношению к индивидуальным физическим особенностям, так и к уровню спортивного мастерства.

Профессиональные гольфисты используют различные варианты двигательных действий, приводящих к желаемому результату. Индивидуальная вариативность движения кинематической цепи проявляется в пределах средней индивидуальной модели свинга, что указывает на уникальные решения двигательной задачи исходя из личных антропометрических особенностей, физических качеств и иных ограничивающих условий.

Очевидно, что двигательная вариативность в гольфе является и, безусловно, останется одним из приоритетных направлений дальнейших исследований. Поэтому необходимо уделять особое внимание теоретическим, методологическим и практическим аспектам, затронутым в данной статье, которые в отечественной научной гольф-среде недостаточно исследованы.

Ключевые слова: гольф, свинг, гольфист, айрон, спортивная биомеханика, двигательное действие, двигательная вариативность

Andrey Anatolyevich Strizhak[1],
Anatoly Petrovich Strizhak[2]

[1, 2] Moscow City University, Moscow, Russia,
[1] sap00777@gmail.com
[2] RussiaStrijakAP@mgpu.ru

Scientific Problems of Modern Golf

Abstact. Golf is an Olympic sport. In Europe, America, Australia, Japan and other countries, golf is very popular, has a good theoretical and methodological basis for training golfers of different levels of sportsmanship. The article is devoted to the study and analytical understanding of foreign research in the field of golf.

The purpose of the study is to identify the main components that determine the effectiveness of a golfer's motor actions in swing.

The study of theoretical and methodological sources on the problem of sportsmanship in golf was conducted in the databases: eLIBRARY.RU, RSCI, PubMed, Web of Science, SPORTDiscus, ResearchGate and Scopus. In total, more than 100 foreign sources were worked out.

Scientific data indicate that golf swing is a complex coordination motor action and cannot be absolutely identical, both in relation to individual physical characteristics and to the level of sportsmanship.

Professional golfers use different variants of motor actions that lead to the desired result. The individual variability of the movement of the kinematic chain manifests itself within the average of the individual swing model, which indicates unique solutions to the motor task, based on personal anthropometric characteristics, physical qualities and other limiting conditions.

It is obvious that motor variability in golf is and, of course, will remain one of the priority areas of further research. Therefore, it is necessary to pay special attention to the theoretical, methodological and practical aspects touched upon in this article, which are insufficiently studied in the domestic scientific golf environment.

Keywords: golf, swing, golfer, iron, sports biomechanics, motor action, motor variability

Введение

Гольф-свинг — сложнокоординационное двигательное действие, выполнение которого требует точного взаимодействия игрока с клюшкой в единой кинематической цепи с целью нанесения удара по мячу и придания ему заданных характеристик полета.

Спортивная биомеханика, являющаяся одним из основных направлений актуального научного поиска в спорте, нашла свое применение в гольфе. Можно утверждать, что к настоящему моменту накоплен довольно весомый багаж знаний в этой области [4–9, 11, 12, 15, 16, 20, 24, 25, 27, 30, 31], однако очевиден пробел исследований двигательной вариативности гольф-свинга, недостаточно еще отработаны методики определения, отсутствует теоретический и практический базис ее комплексного изучения, способный повысить эффективность тренировочного процесса гольфистов разного уровня.

Цель исследования — выявить основные компоненты, определяющие эффективность двигательных действий гольфиста при выполнении свинга.

Объект исследования — зарубежные научно-методические исследования по проблеме спортивного мастерства в гольфе. Предполагалось, что вариативность движения одних звеньев кинематической цепи может компенсироваться вариативностью движения других звеньев без ущерба для эффективности удара.

Результаты исследования

Известно, что в течение раунда игры участникам необходимо использовать различные клюшки для придания мячу разных траекторий полета. Хотя условия окружающей среды существенно влияют на результативность, но характер контакта лицевой поверхности головки клюшки и мяча является определяющим для результата [2], что зависит от контроля движения звеньев кинематической цепи в едином комплексном двигательном акте.

При использовании длинных клюшек прилагаются взрывные скоростно-силовые усилия и придается максимальная амплитуда движению клюшки. В этом случае мы говорим о полном гольф-свинге. При игре короткими клюшками развиваются дозированные усилия и клюшке придаются различные вариации амплитуды движения. В своей работе мы рассматриваем полный гольф-свинг, целью которого является достижение максимальной скорости движения головки клюшки и передача мячу максимальной кинетической энергии для полета на большее расстояние.

Каждый игрок обладает своим собственным неповторимым паттерном свинга, зависящим от физических и антропометрических особенностей, поэтому выполнение свинга разными игроками всегда отличается, даже при идентичных параметрах полета мяча. Следовательно, необходимо использовать такие методы анализа, которые позволят верно интерпретировать и понять особенности свинга. Эти методы позволят тренерам предоставлять качественную обратную связь своим подопечным относительно техники выполнения удара, персонализировать подход при совершенствовании навыков обучаемых.

Если рассматривать свинг в обратной последовательности, начиная от контакта головки клюшки и мяча, то силы, задействованные в процессе его выполнения, должны быть организованны таким образом, чтобы головка клюшки коснулась мяча с необходимыми скоростью, направлением, положением, углом атаки.

Многие тренеры полагают, что игроки должны работать над стабильностью свинга, игнорируя возможности функциональной вариативности [28]. Это отражает общепринятый взгляд на вариативность как нежелательное явление.

Однако недавние эксперименты позволяют утверждать, что некоторая двигательная вариативность критически важна для эффективного внесения координационных поправок [32]. Двигательная вариативность может включать функциональный компонент, который в гольфе недостаточно исследован.

Наблюдается большое количество межиндивидуальных отличий техники свинга. Стандартная дисперсия суставных углов равнялась 4–9 градусам в позиции прицеливания, 4–16 градусам — в верхней точке замаха, и 4–12 градусам — при контакте головки клюшки и мяча в группе из 50 профессионалов [32].

Схожие показатели межиндивидульной вариативности были получены в экспериментах у игроков с различными гандикапами [2].

При измерении кинематических параметров свинга [3] обнаружилось, что группа высококвалифицированных гольфистов имела меньшую вариативность в сравнении с группой менее квалифицированных в ширине стойки и угле положения таза при прицеливании, а также угле ведущей кисти и ведомого предплечья при замахе. Больше не обнаружено никаких различий между группами в двигательной вариативности во всех иных фазах свинга.

Утверждение, что вариативность движения клюшки снижается в процессе ее разгона, говорит о том, что высококвалифицированные гольфисты способны минимизировать результативную вариативность [1]. Снижение вариативности движения головки клюшки в процессе ее разгона, на наш взгляд, является важным открытием.

Также были проведены исследования результативной вариативности с помощью анализа неконтролируемой множественности [22]. Согласно измерениям, группа высококвалифицированных игроков имела меньшую вариативность положения головки клюшки и ее ориентации, в сравнении с менее квалифицированной группой. Обе группы показали дисперсию движения головки клюшки с максимальными значениями в верхней точке замаха и постепенным снижением по мере разгона.

В исследовании [23] были представлены детализированные данные о вариативности ритмо-темповой структуры свинга 13 высококвалифицированных гольфистов при игре двумя айронами (клюшками для гольфа). Временные различия свингов оказались весьма малы, а длительность замаха — более вариативна, нежели длительность разгона.

Это подтверждается и другим исследованием [32], где выявлено, что игроки с высоким гандикапом имеют большую временную вариативность замаха, чем высококвалифицированные игроки, у которых она сравнительно мала.

Было проведено исследование вариативности позиции прицеливания двух групп мужчин и женщин разной квалификации на частоте 250 Гц с получением дискретных данных [18]. В качестве переменных, характеризующих позицию прицеливания, были выбраны ширина стойки, положение таза и плеч относительно мяча, наклон таза и плеч, а также выравнивание стойки, таза и плеч относительно друг друга. Обнаружено, что единственное существенное различие между группами заключалось в значительно меньшей вариативности выравнивания плеч и ног у высококвалифицированных гольфистов. Не зафиксировано никаких различий характера вариативности ширины стойки. Некоторые аспекты позиции прицеливания оказались более вариативными, чем иные.

Выявлено, что вариативность траектории головки клюшки увеличивалась при замахе, достигала максимальных значений в верхней точке замаха и уменьшалась в процессе разгона вплоть до контакта головки клюшки и мяча [22].

Найдены подтверждения, что высококвалифицированные гольфисты обладают способностью успешно минимизировать вариативность движения головки клюшки к моменту попадания по мячу, что способствует стабильности результата [1]. Имеются и иные доказательства снижения вариативности движения головки клюшки при разгоне [14, 23, 29].

Убедительно засвидетельствовано существование компенсаторности координации движения, что важно для снижения вариативности движения головки клюшки при разгоне. Движения запястий, рук, плеч и их роль для результативной стабильности изучена лишь частично [13].

Инновационные методы исследования способствуют нашему пониманию двигательной вариативности гольф-свинга. Так, был разработан спектральный метод оценки вариативности посредством групп получаемых сигналов [23]. После подсчета медианы двух сигналов метод сравнивает различия средних для каждого временного отрезка. Построение попарных сравнений привело к созданию матрицы данных, оценивающей различия групп сигналов. Наиболее важным открытием явилось то, что для каждого игрока различия двигательной вариативности серий попыток значительно выше показателей двигательной вариативности одной серии.

Осуществлены исследования индивидуальной вариативности силы хвата при игре драйвером и айроном № 7 [19], дисперсия которой находилась в пределах 10 % от средней. Индивидуальная вариативность силы хвата имела максимальные значения в начале замаха и меньшие значения — в процессе свинга. При игре айроном № 7 вариативность снижалась к моменту удара. Не наблюдалось четких моделей ни в одном из исследований углов задействованных звеньев кинематической цепи.

Позиция прицеливания названа определяющей для результативности свинга. Утверждается, что в процессе самого движения контролировать вариативность сложно, поэтому для достижения результативной стабильности необходима стабильность позиции прицеливания [3]. Взаимосвязь параметров позиции прицеливания и начала полета мяча неясна [22].

Обнаружена более высокая дисперсия скорости головки клюшки, вращения плеч и наклона плеч при игре драйвером по сравнению с айроном № 5. Выявлена высокая стабильность ритмо-темповой структуры свинга, высокая стабильность движения коленей в процессе замаха и разгона. Предполагается, что незначительная вариативность движения коленей ведет к корректному, инвариативному вращению плеч в верхней точке замаха и высокой стабильности скорости головки клюшки при контакте с мячом. Влияние на вариативность движения верхней и нижней частей тела не выявлено [10].

Сентенцией современных разработок может служить исследование [26], гласящее, что во многих двигательных задачах вариативность результативная инверсивно связана с вариативностью, лежащей в основе двигательной динамики, приводящей к этому результату, то есть незначительная результативная вариативность часто сопровождается значительной вариативностью двигательной динамики, и наоборот.

Выводы

Мы приходим к выводу, что объем произведенных исследований не позволяет составить полную картину относительно двигательной вариативности гольф-свинга. В осуществленных экспериментах рассмотрена лишь часть компонентов двигательной вариативности, уделено мало внимания структуре вариативности, изучение которой способно дать много полезной информации. Получено мало сведений о вариативности кинетических показателей и дисперсии между сериями ударов.

Большинство исследований вариативности гольф-свинга касались оценки результативности или измерения параметров движения клюшки, некоторые изучали вариативность движения тела игрока при определенных ограничительных условиях. Двигательная и результативная вариативность обычно рассматривались по отдельности, игнорировался потенциал компенсаторной двигательной вариативности и специфичности двигательных паттернов.

Иным направлением пристального рассмотрения является уровень мастерства гольфистов. Но сама по себе техника свинга не является конечной целью исследования.

Некоторые исследователи утверждали, что вариативность должна быть внедрена в парадигму управления двигательным действием, и призывали к более широким, масштабным совместным исследованиям с целью пролить свет на роль функциональной двигательной вариативности в спорте.

Имеется незначительное число исследований относительно ритмо-темповой структуры свинга, из которых следует вывод о малой темпоральной вариативности свинга у высококвалифицированных гольфистов, которая больше при замахе, чем при разгоне клюшки.

Повторяемость движения, несомненно, важна для оптимизации техники свинга [17], но также следует принимать во внимание и функциональный аспект вариативности. Учитывая недостаток знаний в данной области, необходимо уделять этому повышенное внимание в последующих исследованиях.

Список источников / References

1. Betzler N. F., Monk S. A., Wallace E. S., Otto S. R. Variability in clubhead presentation characteristics and ball impact location for golfers' drives // Journal of Sports Sciences. 2012. № 30. P. 439–448.

2. Betzler N. F., Monk S. A., Wallace E. S., Otto S. R. The relationships between driver clubhead presentation characteristics, ball launch conditions and golf shot outcomes.

Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers // Part P: Journal of Sports, Engineering and Technology. 2014. № 228. P. 242–249.

3. Bradshaw E. J., Keogh J. W. L., Hume P. A., Maulder P. S., Nortje J., Marnewick M. The effect of biological movement variability on the performance of the golf swing in high- and low-handicapped players // Research Quarterly for Exercise and Sport. 2009. № 80. P. 185–196.

4. Brown S. J., Nevill A. M., Monk S. A., Otto S. R., Selbie W. S., Wallace E. S. Determination of the swing technique characteristics and performance outcome relationship in golf driving for low handicap female golfers // Journal of Sports Sciences. 2011. № 29. P. 1483–1491.

5. Carson H. J., Collins D., Richards J. Initiating technical refinements in high-level golfers: Evidence for contradictory procedures // European Journal of Sport Science. 2016. № 16. P. 473–482.

6. Cheetham P. J. The relationship of club handle twist velocity to selected biomechanical characteristics of the golf drive. Doctoral dissertation. 2014.

7. Cheetham P. J., Rose G. A., Hinrichs R. N., Neal R. J., Mottram R. E., Hurrion P. D., Vint P. F. Comparison of kinematic sequence parameters between amateur and professional golfers // Science and Golf V: Proceedings of the World Scientific Congress of Golf / Eds D. Crews, R. Lutz. Chapter 4. 2008. P. 30–36.

8. Chu Y., Sell C. T., Lephart S. The relationship between biomechanical variables and driving performance during the golf swing // Journal of Sports Sciences. 2010. № 28. P. 1251–1259.

9. Egret C. I., Nicolle B., Dujardin F. H. Kinematic analysis of the golf swing in men and women experienced golfers // International Journal of Sports Medicine. 2006. № 27. P. 463–467.

10. Gryc T., Zahálka F., Malý T., Hráský P., Malá L. Golf swing variability in elite female junior golfers // Lekar a technika — Clinician and Technology. 2019. Vol. 49. № 3. P. 87–91.

11. Hellstrom J. Competitive elite golf: A review of the relationships between playing results, technique and physique // Sports Medicince. 2009. № 39. P. 723–741.

12. Higdon N. R., Finch W. H., Leib D., Dugan E. L. Effects of fatigue on golf performance // Sport Biomech. 2012. № 11 (2). P. 190–196.

13. Horan S. A., Evans K., Kavanagh J. J. Movement variability in the golf swing of male and female skilled golfers // Medicine and Science in Sports and Exercise. 2011. № 43. P. 1474–1483.

14. Horan S. A., Evans K., Morris N. R., Kavanagh J. J. Thorax and pelvis kinematics during the downswing of male and female skilled golfers // Journal of Biomechanics. 2010. № 43. P. 1456–1462.

15. Keogh J. W. L., Hume P. A. Evidence for biomechanics and motor learning research improving golf performance // Sports Biomechanics. 2012. № 11. P. 288–309.

16. Khuyagbaatar B., Purevsuren T., Kim Y. H. Kinematic determinants of performance parameters during golf swing. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers // Part H: Journal of Engineering in Medicine. 2019. № 233 (5). P. 554–561.

17. Knight C. A. Neuromotor Issues in the Learning and Control of Golf Skill // Research Quarterly for Exercise and Sport. 2004. № 75. P. 9–15.

18. Langdown B. L., Bridge M., Li F. X. Movement variability in the golf swing // Sports Biomechanics. 2012. № 11. P. 273–287.

19. Langlais S. M., Broker J. P. Grip pressure distributions and associated variability in golf: a two-club comparison // Sports Biomechanics. 2014. № 13 (2). P. 109–122.

20. Medina J., Carey S., Lisberger S. The representation of time for motor learning // Neuron. 2005. № 45. P. 157–167.

21. Mears A., Roberts J., Forrester S. Matching golfer's movement patterns during golf swing // Applied Sciences. 2018. № 8 (12). P. 2452.

22. Morrison **A**., McGrath D., Wallace E. S. Motor abundance and control structure in the golf swing // Movement Science. 2016. № 46. P. 129–147.

23. Morrison **A**., McGrath D., Wallace E. S. The relationship between the golf swing plane and ball impact characteristics using trajectory ellipse fitting // Journal of Sports Sciences. 2017. № 36, P. 303–310.

24. Nesbit S. M. Kinematic analyses of the golf swing hub path and its role in golfer club kinetic transfers" // Journal of sports science and medicine. 2009. № 8. P. 235–246.

25. Nesbit S. M. Kinetic Constrained Optimization of the Golf Swing Hub Path // Journal of Sports Science and Medicine. 2014. № 13. P. 859–873.

26. Newell K. M., James E. G. The amount and structure of human movement variability // Routledge handbook of biomechanics and human movement science / Eds. Y. Hong, R. Bartlett. London: Routledge, 2008. P. 93–104.

27. Sinclair J., Currigan G., Fewtrell D. J., Taylor P. J. Biomechanical correlates of club-head velocity during the golf swing // International Journal of Performance Analysis in Sport. 2014. № 14. P. 54–63.

28. Smith A. C., Roberts J. R., Wallace E. S., Kong P. W., Forrester S. E. Comparison of Two- and Three-Dimensional Methods for Analysis of Trunk Kinematic Variables in the Golf Swing // Journal of Applied Biomechanics. 2016. № 32 (1) P. 23–31.

29. Tucker C. B., Anderson R., Kenny I. C. Is outcome related to movement variability in golf // Sports Biomechanics. 2013. Vol. 12 (4). P. 1–12.

30. Wang J. J., Yang P. F., Ho W. H., Shiang T. Y. Determine an effective golf swing by swing speed and impact precision tests // Journal of Sport and Health Science. 2015. № 4. P. 244–249.

31. Wells G. D., Elmi M., Thomas S. Physiological correlates of golf performance // The Journal of Strength & Conditioning Research. 2009. № 23. P. 741–750.

32. Zheng N., Barrentine S. W., Fleisig G. S., Andrews J. R. Kinematic analysis of swing in pro and amateur golfers // International Journal of Sports Medicine. 2008. № 29. P. 487–493.