

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНИКИ КОНЬКОВОГО ХОДА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

Ю. Ю. Кучеров, аспирант,

Учреждение образования «Могилевский государственный университет имени
А. А. Кулешова»

Аннотация

В статье представлен анализ особенностей структурных элементов техники конькового хода высококвалифицированных лыжников-гонщиков Норвегии (Й. Клэбо) и России (Д. Спицов). Это современный способ решения двигательной задачи передвижения на лыжах свободным стилем, который оптимально соответствует параметрам техники, позволяющим лыжнику-гонщику повышать экономичность и результативность соревновательной деятельности. С помощью метода видеонализа, прорисовки кинограмм, расчета кинематических и угловых показателей, выявлены современные тенденции техники, ее структурные особенности, которые могут быть использованы для разработки новых методик обучения технике конькового хода лыжников-гонщиков.

FEATURES OF THE STRUCTURAL ELEMENTS OF THE SKATE SKIING TECHNIQUE OF HIGHLY SKILLED CROSS-COUNTRY SKIERS

Abstract

The article presents an analysis of the structural elements of the skate skiing technique of highly qualified cross-country skiers from Norway (J. Klebo) and Russia (D. Spetsov). It is a modern way of solving the motor problem of freestyle skiing, which optimally corresponds to the technical parameters that allow the cross-country skier to increase efficiency and performance during competitions. Using the method of video analysis, kinematic diagrams, and kinematic and angular calculations, current trends in technique and its structural features have been identified. They can be used to develop new methods of teaching skate skiing technique to cross-country skiers.

Введение

На современном этапе развития лыжных гонок индивидуальная техническая подготовка высококвалифицированных спортсменов является объектом для изучения специалистов и спортсменов. Техническое мастерство и совершенствование движений спортсмена играет значимую роль для его спортивного роста. Специальная техническая подготовка является процессом, направленным на рационализацию, совершенствование системы двигательных действий в сочетании с развитием физических качеств.

С точки зрения специалистов (В. В. Ермаков, А. В. Гурский, Н. Б. Новикова, Г. А. Сергеев), изучающих проблему совершенствования техники в лыжных гонках, биомеханическое и экспериментальное обоснование инновационных средств выходит на новый уровень развития [1, 6]. Решение проблемы совершенствования техники и поиска рациональных способов передвижений на лыжах во многом определяется разработкой, внедрением и использованием современных методов, в том числе

и биомеханического анализа. Метод видеоанализа, прорисовка кинограмм, расчет кинематических и угловых показателей, позволяют выделить современные тенденции техники спортсменов высокой квалификации ведущих лыжных держав Норвегии – Й. Клэбо, России – А. Большунов, Д. Спицов, Финляндии – И. Нисканен. Выявленные новые эталонные показатели двигательной структуры в настоящее время крайне необходимы для корректировки технической подготовки лыжников-гонщиков высокой квалификации, для выявления ошибок в технической структуре движений при совершенствовании технико-тактической подготовленности, для разработки методик обучения технике конькового хода белорусских лыжников-гонщиков. Помимо этого проблемным остается вопрос поиска путей экономизации и адаптации техники к новым правилам соревнований, более сложным условиям их проведения.

Современная техника у лыжников-гонщиков высокой квалификации достаточно вариативна. Она изменяется в зависимости от внешних условий, уровня физической и функциональной подготовленности. Основные элементы техники – это отталкивание и свободное скольжение. Однако одна и та же скорость может быть достигнута при различном сочетании частоты и длины шагов, направлении скольжения, симметричности движений конечностями. В связи с этим особый интерес представляют информативные показатели техники, характеризующие экономичность движений при высокой скорости передвижения.

В настоящее время у многих специалистов вызывает особый интерес успешное выступление пятикратного олимпийского чемпиона Й. Клэбо преимущественно на спринтерских дистанциях. Нестандартная техника конькового хода этого спортсмена отличается по ряду характеристик от общепринятой, которые и явились предметом настоящего исследования. Предполагалось, что анализ особенностей двигательной (кинематической) структуры техники конькового хода наиболее успешного норвежского лыжника-гонщика современности Й. Клэбо, расчет кинематических и угловых показателей отдельных двигательных действий позволит определить информативные оптимальные параметры конькового хода, благодаря которым спортсмену удастся развивать наибольшую скорость передвижения.

Цель исследования: провести сравнительный анализ двигательной структуры техники конькового хода лидеров норвежской и российской сборных команд по лыжным гонкам.

Методы и организация исследования

В ходе исследования проанализированы протоколы этапов кубка Мира (сезонов 2016–2019 гг.), где лидером общего зачета был норвежский лыжник-гонщик Й. Клэбо. Был выполнен видеоанализ соревнований, доступных на интернет-ресурсах с участием норвежца Й. Клэбо, россиян А. Большунова, Д. Спицова [7].

На основании результатов видеоанализа, раскадровки видео и онлайн соревнований по лыжным гонкам, прорисовки кинограмм, а также расчета кинематических и угловых показателей была сопоставлена кинематическая структура техники коньковых ходов (одновременного одношажного и одновременного двухшажного). Качественный биомеханический анализ техники одновременного одношажного хода лыжника выполнен с использованием анализа движений в двух плоскостях (рисунок 1), описанного в публикациях ранее [3, 4].

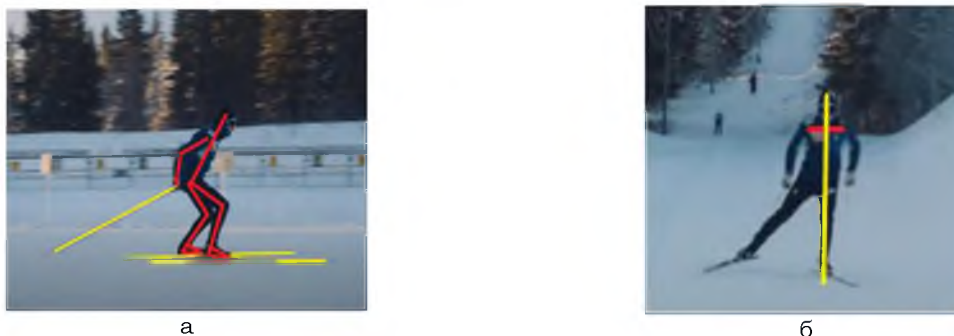


Рисунок 1 – Фиксация одноопорного скольжения лыжника в сагитальной (а) и фронтальной (б) плоскостях

С помощью прорисовки кинограмм определены векторы скольжения, анализ которых позволил выявить положительные и отрицательные стороны современной техники конькового хода Й. Клэбо.

Сопоставлены технические характеристики движений Й. Клэбо в коньковом ходе, опробованы на практике. Выявлены современные тенденции, которые позволяют этому лыжнику-гонщику развивать наибольшую скорость при передвижении свободным стилем.

Результаты исследования обработаны с помощью методов математической статистики.

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящее время в лыжных гонках техника передвижения свободным стилем значительно изменилась по кинематическим характеристикам. Олимпийский чемпион 2017 года Йоханнес Клэбо продемонстрировал всему миру условно новый стиль передвижения коньковым ходом. Эффективность его техники изменила взгляд на техническую подготовку лучших лыжников мира. Эта тенденция связана в основном с положением тела во время передвижения, постановкой ног, углами наклона рук и ног, постановкой палок.

Изучение документов соревновательной деятельности, видеоанализ и расчет биомеханических параметров позволили нам выявить некоторые, по-нашему мнению, значимые особенности техники Й. Клэбо.

С точки зрения закономерностей взаимосвязи движений в пространстве и во времени – двигательной (кинематической) структуры, в цикле движений заметных изменений не произошло. Однако изменения коснулись длины цикла, длительности цикла, его средней скорости движения и направления движения в момент одноопорного скольжения.

Анализ движений техники Й. Клэбо показал, что за счет увеличения скорости передвижения уменьшилась длина цикла, и сократилось время, в течение которого совершаются все движения в цикле, в частности это касается движений рук. Все движения в цикле у лыжников-гонщиков стали заметно короче и быстрее, однако у Й. Клэбо значительно уменьшилось время цикла работы рук. Амплитуда движения рук осуществляется сжато, в основном находясь в статодинамическом режиме работы.

Анализируя результаты исследований российских ученых А. В. Меликова, Р. А. Поборцева, Е. Г. Андреевой в статье «Основные ошибки конькового хода: 1. Несоответствие вектора отталкивания палками направлению движения лыжи» [5], мы выявили еще одну важную отличительную особенность техники Й. Клэбо, которая, по нашему мнению, усовершенствовала уже установленный учеными кинематический аспект техники.

В данной статье авторы на основе изучения видеogramмы техники конькового хода российских лыжников-гонщиков выявили элементы двигательных навыков, снижающие коэффициент полезного действия (КПД), который показывает эффективность преобразования энергозатрат в скоростной результат. Результаты исследования указанных авторов позволили установить типичную ошибку (рисунок 2 а и б), которую совершают 82% испытуемых: «несоответствие векторов приложения сил и вектора направления движения» [5]. Авторы подчеркивают, что эта ошибка наблюдается у всех лыжников на постсоветском пространстве.

Данный аспект говорит о том, что советская школа лыжного спорта сохраняет свои методики обучения техники и в настоящее время. При всем уважении к тренерам, имеющим свой богатый соревновательный опыт, все же отметим, что довольно сложно сломать стереотипы мышления по структуре техники конькового хода у тех тренеров, которые используют в методиках обучения свои методические наработки и собственный опыт, которому более двадцати лет.



а) типичная ошибка; б) корректная техника передвижения;
в) направление векторов прямо по ходу движения спортсмена

Рисунок 2 – Векторы приложения сил отталкивания руками и ногами и направления движения лыжников коньковым ходом

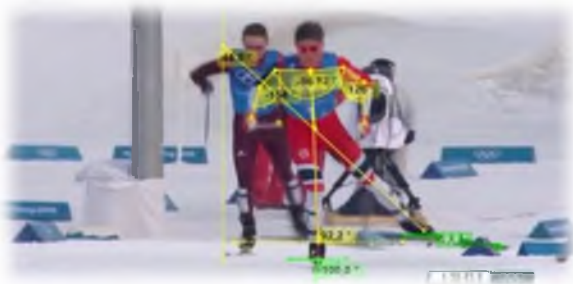
По нашему мнению, техника передвижения на лыжах, также как и на автомобиле, имеет свои прогрессивные отличия, которые существенно меняются по мере технического усовершенствования самих средств передвижения, т.е. лыж и способов их смазки. Тот высокий уровень скольжения, который достигается путем значительного снижения силы трения, позволяет вносить существенные коррективы и в саму структуру техники.

Разрабатывая методики обучения технике, следует отдавать предпочтение тем критериям, которые, прежде всего, ориентируют двигательное действие спортсмена не на силу отталкивания, а на ее скоростно-силовых характеристиках. Необходимо также принимать во внимание специфику инерционной силы поддержания скорости во время самого движения.

В ходе изучения исследований вышеуказанных авторов и анализа структуры техники Й. Клэбо [8], мы выявили отличительную особенность техники спортсмена. Особенность заключается в направлении силы отталкивания, которая задает вектор скольжения прямо по ходу движения (рисунок 2 в) как в подъем, так и на равнине, а не в сторону, как отмечают авторы вышеуказанной статьи. При этом отмечается меньшее сопротивление силы трения и поддержание высокой скорости передвижения.

Проанализировав кинограмму техники конькового хода Й. Клэбо, мы определили направление векторов приложения сил руками, вектор приложения сил ногами и вектор направления движения по отношению к фронтальной плоскости. Можно сказать, что положение корпуса в момент отталкивания направлено вперед по вектору движения. Проекция силы отталкивания и направление общего передвижения направлены прямо по вектору движения вперед, что создает эффект поддержания скорости скольжения и снижает силу сопротивления, минимизируя при этом затраты мышечных усилий. Соответственно КПД работы мышц выше, а энергозатраты организма лыжника ниже. Если вектор приложения сил ногами и вектор приложения сил руками не будут совпадать между собой и с фронтальной плоскостью, то эффективность передвижения вперед будет снижаться, так как проекция сил отталкивания лыжником будет уходить в бок, а не прямо по вектору направления движения, соответственно энергии будет тратиться больше, а время преодоления дистанции будет увеличиваться (рисунок 2 в).

На рисунке 3 зафиксировано положение тела спортсмена во время преодоления подъема коньковым ходом при отталкивании на каждый шаг. При этом следует обратить внимание на постановку опорной правой ноги Йоханнеса Клэбо, которую он ставит прямо, под прямым углом, носок прямо по направлению движения, а у других спортсменов положение носка слегка развернуто в сторону, что и задает определенный вектор движения в сторону, а не прямо.



а



б

Рисунок 3 – Положение тела во время преодоления подъема и направление движения по отношению к фронтальной плоскости

Благодаря этой особенности техники у Йоханнеса сохраняется скорость передвижения и скольжение лыж при преодолении подъема, в отличие от других спортсменов, которые ставят стопу и лыжу не под прямым углом, а разворачивают, создавая угол постановки в сторону. Спортсмены переносят общий центр тяжести на опорную ногу и уезжают в сторону, а не вперед, как это делает Клэбо. В этот промежуток времени за счет этой особенности он сокращает дистанцию и снижает сопротивление при скольжении, а другие лыжники увеличивают сопротивление и дистанцию скольжения, что отражается на потере в скорости.

На рисунке 3 мы видим наглядное подтверждение постановки стопы, колена, бедра и самой лыжи под прямым углом вперед. Наглядно вырисовывается параллель постановки ног под прямым углом прямо на подъеме Йоханнеса Клэбо в отличие от призера Олимпийских игр Дениса Спицова, у которого постановка ноги уходит в сторону.

Еще одной отличительной особенностью техники знаменитого норвежца является постановка палок. Сравнительный анализ кинематических характеристик движений спортсмена при преодолении подъема показал, что эффективными углами постановки палок являются углы $90,1^\circ$ и $123,7^\circ$ (рисунок 4).

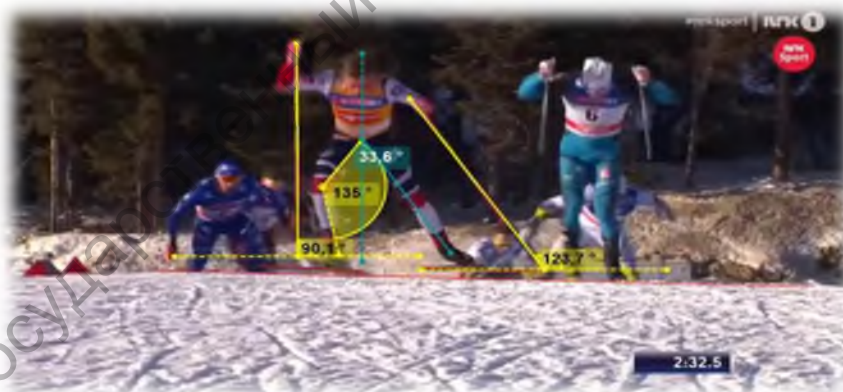


Рисунок 4 – Передвижение Й. Клэбо в подъем одновременным двухшажным ходом с постановкой правой палки под углом $90,1^\circ$ и $123,7^\circ$

Угол $123,7^\circ$ левой или правой палки служит углом для атаки. Под этим углом намного проще осуществлять сам толчок, при этом наблюдается минимальное усилие и, соответственно, тратится незначительное количество энергии. Одновременное отталкивание под углом $123,7^\circ$ рукой и ногой дают максимальный эффект проявления силы и минимальную затрату энергии.

При напрыгивании на опорную ногу, во время преодоления подъема, постановка палки под углом $90,1^\circ$ создает опору для правильного переноса корпуса, веса тела и задает вектор движения вперед.

Если векторы приложения силы отталкивания и направления движения не совпадают, то заметно снижается эффективность продвижения вперед. Чтобы компенсировать поперечное направление отталкивания лыжнику необходимо

балансировать на опорной ноге во время скольжения. Сохранение равновесия требует дополнительных энерготрат, которые он бы мог потратить на увеличение скорости. Именно своевременная постановка палки под углом $90,1^\circ$ и перенос корпуса в прямом направлении вектора движения вперед в коньковых ходах позволяют лыжнику удерживать равновесие в период одноопорного скольжения. Это положение не дает заваливать и перегружать ногу всем весом тела, распределяя его вперед, тем самым поддерживая силы инерции. При этом общий центр тяжести находится по центру над опорной ногой и направлен вперед по вектору движения.

Многие авторы в своих публикациях делают акцент на том, что кинематические характеристики не зависят от антропометрических данных спортсмена. Однако мы имеем свою точку зрения на данное суждение. У каждого спортсмена антропометрические данные отличаются по длине и строению кости, массе мышц, их композиции и по другим показателям строения тела и его положения во время выполнения упражнения, например, по размаху рук, амплитуде движения. Следовательно, собственно-мышечный фактор играет значительную роль в технике передвижения. Это соотношение быстрых и медленных мышечных волокон, сила их сокращения, величина максимального усилия при отталкивании, которая в большей степени зависит от силы сокращения быстрых мышечных волокон. Если же данный компонент мышц не справляется, то эта нагрузка распространяется на другие мышечные волокна, промежуточные или медленные. Следовательно, очень важным аспектом технической подготовки спортсмена-лыжника является целенаправленная силовая подготовка. Ее отличительным признаком является избирательное воздействие на мышечные группы. Систематическое локальное силовое воздействие постепенно формирует пропорции телосложения спортсмена, что является одним из факторов в подготовке определенных мышечных групп к преодолению мышечного напряжения экономно и продуктивно во время соревнования. Сравнивая определенные параметры телосложения Й. Клэбо с другими спортсменами, следует заметить, что у него нет значительной гипертрофированности мышц. Тем не менее, те мышцы, которые несут основную нагрузку во время выполнения упражнения, а именно, в техническом исполнении этого спортсмена, все же более гипертрофированы, чем остальные. Следовательно, особенности техники тесно взаимосвязаны с тактикой и силовой подготовкой лыжника-гонщика [2].

Заключение

Техника конькового хода Й. Клэбо – это современный способ решения двигательной задачи передвижения на лыжах свободным стилем, который оптимально соответствует эталонным параметрам техники, позволяющей лыжнику-гонщику повышать экономичность и результативность соревновательной деятельности.

Использование отличительных особенностей техники конькового хода и изучение кинематических характеристик структуры передвижения Й. Клэбо позволит повысить эффективность методики технической подготовки спортсменов белорусской школы лыжных гонок.

Для обучения коньковому ходу тренерам желательно использовать наглядные средства – раскадровку или сравнение техники и ее отдельных элементов с помощью видеозаписей.

Следует применять специально-подготовительные упражнения, которые соответствуют уровню физической подготовленности спортсмена, заранее формируя определенные параметры телосложения методом статодинамических упражнений.

Кроме того минимизировать или устранить из методики обучения технике конькового хода отталкивание ребром лыжи и соответствующее скольжение в сторону, несоответствие векторов приложения сил и вектора направления движения, затягивание отталкивания с выпрямлением рук.

Список использованных источников

1. Ермаков, В.В. Биодинамика двигательных действий лыжников-гонщиков / В.В. Ермаков, А.В. Гурский. – Смоленск: СГАФКС и Т, 2017. – 308 с.

2. Кучерова, А.В. Научно-методические основы физической подготовки лыжников-гонщиков в подготовительном периоде: монография / А.В. Кучерова. – Могилев: МГУ имени А.А. Кулешова, 2019. – 224 с.

3. Кучеров, Ю.Ю. Качественные биомеханические особенности одновременного одношажного хода лыжника / Ю.Ю. Кучеров, В.И. Загrevский // Актуальные вопросы физиологии мышечной деятельности: сб. науч. тр. I Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Ульяновск, 9 февр. 2021 г. / Под. ред. Л.Д. Назаренко. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2021. – С.305–310.

4. Кучеров, Ю.Ю. Особенности кинематических показателей техники конькового хода Й. Клэбо. / Ю.Ю. Кучеров // Молодая наука – 2019: регион. науч.-практ. конф. студентов и аспирантов Могилев. обл.: материалы конф., Могилев, 25 апр. 2019 г. / МГУ им. А.А. Кулешова; под ред. О.А. Лавшук. – Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2019. – С.195–196.

5. Меликов, А.В. Основные ошибки конькового хода: 1. Несоответствие вектора отталкивания палками направлению движения лыжи [Электронный ресурс] / А.В. Меликов, Р.А. Поборцев, Е.Г. Андреева // Ученые записки университета П.Ф. Лесгафта. – 2017. – №9(151). – Киберленинка – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-oshibki-konkovogo-hoda-1-nesootvetstvie-vektora-ottalkivaniya-palkami-napravleniyu-dvizheniya-lyzhi/viewer> – Дата доступа 24.05.2019.

6. Новикова, Н.Б. Особенности техники попеременного двухшажного хода лыжников-гонщиков мировой элиты на длинной дистанции / Н.Б. Новикова, Г.А. Сергеев // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2016. – №5(135). – С.177–184.

7. Проблемы совершенствования техники коньковых ходов квалифицированных лыжников-гонщиков [Электронный ресурс] // Киберленинка – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/17199237>. – Дата доступа: 31.08.2019.

8. Johannes Hosflot Klæbo – Hall of Fame [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://m.youtube.com/watch?feature=youtu.be&v=sRqlo0IQGyE>. – Дата доступа: 02.10.2019.

02.03.2022