
ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІКИ ПЕРЕСУВАННЯ ЛИЖНИКІВ-ГОНЩИКІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ ІЗ ВАДАМИ СЛУХУ

Дмитро Хуртик, Ірина Хмельницька

Резюме. Представлены результаты биомеханического анализа техники передвижения на лыжах и лыжероллерах гонщиков высокой квалификации с нарушениями слуха. В эксперименте приняли участие девять спортсменов национальной дефлимпийской команды Украины по лыжным гонкам. Регистрация временных, пространственных и пространственно-временных характеристик двигательных действий лыжников-гонщиков проводилась с помощью видеосъемки и последующей обработки видеogramм двигательных действий спортсменов программным обеспечением «BioVideo». Проанализированы кинематические характеристики техники передвижения на лыжах и лыжероллерах спортсменов высокой квалификации с нарушениями слуха. Разработаны модельные показатели техники попеременно двухшажного лыжного хода для данной категории спортсменов.

Ключевые слова: лыжные гонки, лыжи, лыжероллеры, нарушения слуха.

Summary. The paper presented the results of biomechanical analysis of techniques of movement on skis and roller skis in elite hard of hearing cross-country skiers. The study involved 9 athletes of Ukrainian Deaflympic National cross-country skiing team. Registration of temporal, spatial and spatio-temporal characteristics of hard of hearing skier's motor actions was performed by video recording and followed by videograms processing with «BioVideo» software. The kinematic characteristics of elite athlete movement on skis and roller skis were analyzed. Model characteristics of hard hearing elite skiers' two step alternate poling skiing technique were developed.

Key words: cross-country skiing, skis, roller skis, hearing disorders.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сучасний рівень досягнень у лижних перегонах, де переможця та призера на фініші розділяють лічені сантиметри, потребує пошуку додаткових шляхів вдосконалення підготовки спортсменів високої кваліфікації. Важливу роль у підготовці лижників відіграють постійне вдосконалення та оптимізація структури їх рухової діяльності на різних етапах становлення спортивно-технічної майстерності [8].

Провідні країни в лижному спорті оптимізують тренувальний процес за рахунок збільшення частки снігової підготовки та удосконалення технічної майстерності протягом річного макроциклу із застосуванням спеціальних засобів (лижоролерів, гумових амортизаторів, блокових тренажерів) [10].

Більшість фахівців при вивченні техніки ковзаючого кроку поперемінно двокрокового лижного ходу розглядали проблему провідних параметрів рухів, у якості яких виділялися відштовхування ногою і рукою. Вважається, що саме ефективно відштовхування ногою і рукою формує швидкість пересування лижника-гонщика [9]. У результаті аналізу змагальної діяльності кваліфікованих лижників-гонщиків із нормальним слухом деякими фахівцями (Гурский, 1981; Ратов, 1995) встановлено такі фактори техніки ковзаючого кроку,

що мають вагомий вплив на загальний результат: швидкісно-силові показники відштовхування ногою (19,74%), динаміка опорної реакції в I фазі ковзання – вільному одноопорному ковзанні на лижі (12,76%), ефективність закінчення відштовхування ногою (8,72%), оптимальність вертикальної сили відштовхування рукою (8,26%) (Гурский, 1981; Ратов, 1995).

Аналогічні результати характеристик ковзаючого кроку отримано за допомогою факторного аналізу в кваліфікованих лижниць-гонщиць: найбільше впливають час і максимальна сила поштовху ногою, час і швидкість I фази (Кобзева, Яковлева, 1988).

А. В. Кондрашов і В. Н. Манжосов провели порівняльний аналіз кінематичних характеристик фазової структури поперемінно двокрокового лижного ходу при пересуванні гонщиків на лижах та лижоролерах. Час відштовхування (тривалість IV фази – випаду правою ногою з підсіданням на лівій нозі і V – відштовхування з випрямленням поштовхової ноги) відносно часу ковзаючого кроку при пересуванні на лижах становить 26%, а на лижоролерах – 24%. Кут у ліктьовому суглобі гонщика під час постановки палки при пересуванні на лижоролерах – 130°, а на лижах – 133°. Відношення максимальної швидкості стопи до швид-

кості пересування гонщика на лижах та лижоролерах дорівнює 1,5% [4].

Поява спринтерських дистанцій, проведення масових стартів, інноваційні технології виготовлення лижного інвентарю, мазей, парафінів, модернізація техніки підготовки лижних трас суттєво вплинули на техніку пересування лижників-гонщиків на сучасному етапі [2].

Проте сьогодні відсутні дані біомеханічних характеристик техніки пересування на лижах та лижоролерах спортсменів високої кваліфікації із вадами слуху.

Роботу виконано згідно зі Зведеним планом НДР у сфері фізичної культури та спорту на 2011–2015 рр. Міністерства освіти та науки, молоді та спорту України за темою 2.16 «Вдосконалення засобів технічної та тактичної підготовки кваліфікованих спортсменів із використанням сучасних технологій вимірювання, аналізу та моделювання рухів» (номер держреєстрації 0110U002416).

Мета дослідження – визначити кінематичні характеристики техніки пересування на лижах та лижоролерах спортсменів високої кваліфікації із вадами слуху.

Методи та організація дослідження: аналіз та узагальнення науково-методичної літератури, педагогічне спостереження, відеозйомка, біомеханічний відеокomp'ютерний аналіз та методи математичної статистики.

У дослідженні взяли участь дев'ять спортсменів національної дефлімпійської команди України з лижних гонок. Було проведено відеозйомку техніки пересування на лижах та лижоролерах класичними лижними ходами спортсменів високої кваліфікації із вадами слуху. Для біомеханічного аналізу рухів лижників-гонщиків використовувалася відеокomp'ютерна система зі спеціальним програмним забезпеченням «BioVideo». Кількісний експериментальний матеріал було отримано в результаті обробки відеограм рухів лижників-гонщиків.

Результати дослідження та їх обговорення. Рухова діяльність у лижних перегонах відзначається великою різноманітністю способів пересування на лижах. Техніка лижника включає різновиди лижних ходів (ковзанярських та класичних), способи гальмування, проходження підйомів, поворотів, спусків, нерівностей [2, 8].

Технічна підготовка спортсменів із вадами слуху має свої особливості, оскільки порушення органів слуху спричиняють ускладнення у збереженні статичної та динамічної рівноваги, координації рухів, а ці фізичні якості є надзвичайно важливими елементами при навчанні та вдосконаленні лижних ходів [1, 6, 7].

Техніці пересування на лижах навчають, як правило, взимку, а технічну майстерність вдо-

сконалюють протягом цілого року із застосуванням широкого кола засобів, зокрема імітаційних вправ та пересування на лижоролерах. Технічна підготовка в безсніжну пору року спрямована на закріплення як окремих елементів, граничних поз, так і техніки лижного ходу в цілому, а також на виправлення помилок у техніці [3, 4].

З метою подальшої розробки практичних рекомендацій для покращення спортивних результатів лижників-гонщиків високої кваліфікації із вадами слуху та вдосконалення їх технічної майстерності протягом усього річного циклу підготовки було проаналізовано кінематичні характеристики техніки пересування на лижах та лижоролерах двома класичними лижними ходами: попеременно двокроковим та одночасно безкроковим.

Під час аналізу попеременно двокрокового класичного лижного ходу було використано загальноприйнятту модель раціональної техніки за Д. Д. Донським та Х. Х. Гроссу, відповідно до якої ковзний крок складається з двох періодів – ковзання та стояння лижі, під час якого виконується відштовхування. У свою чергу період ковзання лижі підрозділяється на фази: I – вільне одноопорне ковзання на лівій лижі, II – ковзання з випрямленням опорної (лівої) ноги в колінному суглобі, III – ковзання з підсіданням на лівій нозі; період стояння лижі – на IV фазу – випад правою ногою з підсіданням на лівій нозі і V – відштовхування з випрямленням поштовхової (лівої) ноги.

В результаті обробки відеограм попеременно двокрокового лижного ходу спортсменів із вадами слуху було встановлено, що тривалість циклу руху при пересуванні на лижах становить 1,26 с ($S = 0,03$ с), а на лижоролерах – 1,24 с ($S = 0,11$ с).

За даними аналізу кожної із фаз попеременно двокрокового лижного ходу виявлено, що тривалість I фази становить у середньому 0,15 с ($S = 0,04$ с), II – 0,18 с ($S = 0,03$ с), а III – 0,1 с ($S = 0,01$ с). Ці перші три фази складають період ковзання лижі – 0,43 с.

Тривалість IV і V фаз становить 0,10 с ($S = 0,01$ с). Обидві фази складають період стояння лижі – 0,20 с. Часові характеристики техніки пересування на лижах та лижоролерах спортсменів високої кваліфікації із вадами слуху подано на рисунку 1.

З метою простежити за переміщенням усього тіла спортсмена в цілому, оцінити загальний результат його рухової діяльності, а також виявити швидкість у циклі попеременно двокрокового лижного ходу, розглянемо рух загального центра маси (ЗЦМ) тіла спортсмена.

Отже, у гонщиків із вадами слуху під час пересування на лижоролерах попеременно двокро-

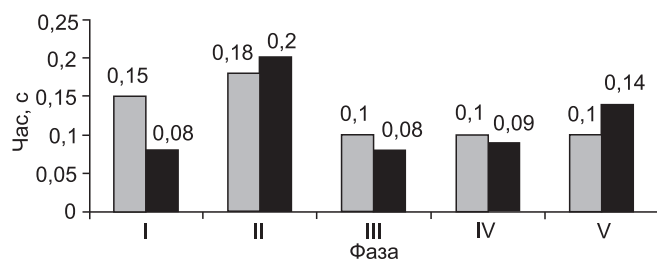


Рисунок 1 — Тривалість фаз поперемінно двокрокового лижного ходу спортсменів високої кваліфікації із вадами слуху:
 ■ — на лижах; ■ — на лижоролерах;
 I — вільне одноопорне ковзання на лівій лижі; II — ковзання з випрямленням опорної (лівої) ноги в колінному суглобі; III — ковзання з підсіданням на лівій нозі; IV — випад правою ногою з підсіданням на лівій нозі; V — відштовхування з випрямленням поштовхової (лівої) ноги.

ковим класичним лижним ходом швидкість ЗЦМ тіла у I фазі становить $4,31 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S = 0,39$), у II — $4,52 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S = 0,67 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$), у III — $4,44 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S = 0,44$), IV — $4,57 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S = 0,37$) і V — $4,58 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S = 0,43$) відповідно.

Було визначено такі інформативні показники: швидкість центра маси (ЦМ) біоланки «стопа» махової ноги та швидкість ЦМ біоланки «кисть» при виконанні поштовху рукою у фазах поперемінно двокрокового лижного ходу при пересуванні на лижах та лижоролерах спортсменів високої кваліфікації із вадами слуху, які представлено в таблиці 1.

Середня швидкість ЗЦМ тіла гонщика в циклі поперемінно двокрокового лижного ходу при пересуванні на лижах становить $6,83 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$, а на лижоролерах — $4,42 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$.

На підґрунті отриманих кінематичних характеристик техніки пересування на лижах та лижоролерах спортсменів високої кваліфікації із вадами слуху з метою подальшого вдосконалення техніки їх рухових дій розроблено модельні характеристики поперемінно двокрокового класичного лижного ходу (табл. 2).

Для дослідження одночасно безкрокового лижного ходу спортсменів високої кваліфікації із вада-

Таблиця 1 — Показники швидкості центра маси окремих біоланок спортсменів високої кваліфікації із вадами слуху при пересуванні на лижах та лижоролерах, $n = 9$

Фаза	Статистичні параметри	Значення характеристики					
		швидкість ЗЦМ тіла, $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$		швидкість ЦМ біоланки «стопа», $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$		швидкість ЦМ біоланки «кисть», $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$	
		лижі	лижоролери	лижі	лижоролери	лижі	лижоролери
I — вільне одноопорне ковзання на лівій лижі	\bar{x}	6,67	4,31	6,71	5,65	7,90	5,19
	S	0,19	0,39	1,00	0,53	1,33	1,69
II — ковзання з випрямленням опорної ноги в колінному суглобі	\bar{x}	6,77	4,32	10,46	4,57	2,97	5,27
	S	0,26	0,67	0,38	0,67	0,10	0,64
III — ковзання з підсіданням на лівій нозі	\bar{x}	7,00	4,44	10,49	4,30	1,20	3,68
	S	0,34	0,44	1,58	1,21	0,40	0,71
IV — випад правою ногою з підсіданням на лівій нозі	\bar{x}	6,89	4,57	12,64	6,58	4,76	3,45
	S	0,18	0,37	4,88	1,07	1,22	0,24
V — відштовхування з випрямленням поштовхової лівої ноги	\bar{x}	6,93	4,58	9,90	5,20	4,88	4,35
	S	0,13	0,43	1,72	0,55	0,56	1,13

Таблиця 2 — Модельні кінематичні характеристики техніки пересування на лижах та лижоролерах спортсменів високої кваліфікації із вадами слуху в поперемінно двокроковому лижному ході, $n = 9$

Показник	Вид пересування	Межі довірчого інтервалу з надійністю $p = 95\%$									
		фаза I		фаза II		фаза III		фаза IV		фаза V	
		нижня	верхня	нижня	верхня	нижня	верхня	нижня	верхня	нижня	верхня
Тривалість, с	На лижах	0,12	0,19	0,15	0,21	0,10	0,10	0,09	0,11	0,08	0,12
	На лижоролерах	0,07	0,10	0,17	0,27	0,07	0,10	0,10	0,10	0,10	0,17
Швидкість ЗЦМ тіла, $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$	На лижах	6,28	7,06	6,30	7,24	6,58	7,42	6,51	7,26	6,57	6,28
	На лижоролерах	3,83	4,62	3,76	4,76	4,10	5,05	4,10	4,95	4,18	5,00
Швидкість ЦМ біоланки «стопа», $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$	На лижах	6,25	8,48	10,01	11,07	8,67	12,55	8,25	16,01	8,22	10,27
	На лижоролерах	5,15	5,93	4,06	5,04	3,75	4,86	5,74	7,67	4,67	5,82
Швидкість ЦМ біоланки «кисть», $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$	На лижах	7,07	9,42	1,70	3,57	1,13	2,20	3,67	5,65	3,87	6,00
	На лижоролерах	4,83	5,67	4,75	5,78	3,13	4,06	3,09	3,98	3,69	4,94

Таблиця 3 — Часові та просторові показники техніки пересування на лижах та лижоролерах спортсменів високої кваліфікації із вадами слуху, n = 9

Фаза	Статистичні параметри	Значення характеристики			
		переміщення ЗЦМ тіла, м		тривалість, с	
		на лижах	на лижоролерах	на лижах	на лижоролерах
I — вільне ковзання на двох лижах	\bar{x}	2,22	2,88	0,47	0,50
	S	0,45	0,31	0,05	0,05
II — вільне ковзання на двох лижах з одночасним поштовхом палицями	\bar{x}	1,57	1,47	0,33	0,33
	S	0,15	0,26	0,05	0,04
Цикл руху	\bar{x}	3,79	4,43	0,8	0,84
	S	0,54	0,560	0,06	0,03

ми слуху його було розділено на дві фази: I – вільне ковзання на двох лижах та II – вільне ковзання на двох лижах з одночасним поштовхом палицями.

У результаті аналізу кінематичних характеристик одночасно безкрокового лижного ходу виявлено, що переміщення ЗЦМ тіла спортсменів високої кваліфікації із вадами слуху за цикл одночасного безкрокового лижного ходу на лижах становить у середньому 3,79 м ($S = 0,54$), а на лижоролерах – 4,43 м ($S = 0,56$). Тривалість циклу даного лижного ходу при пересуванні на лижах становить у середньому 0,8 с ($S = 0,06$), а на лижоролерах – 0,84 с ($S = 0,03$). Переміщення та тривалість кожної фази одночасного безкрокового класичного лижного ходу гонщиків із вадами слуху наведено у таблиці 3.

Висновки

Аналіз науково-методичної літератури, узагальнення передового практичного досвіду провідних фахівців і власні педагогічні спостереження свідчать про те, що в літературі відсутні біомеханічні характеристики техніки пересування спортсменів високої кваліфікації із вадами слуху на лижах та лижоролерах.

У результаті власних досліджень визначено кількісні кінематичні показники техніки поперемінно двокрокового та одночасно безкрокового класичних лижних ходів гонщиків із вадами слуху при пересуванні на лижах та лижоролерах: тривалість фаз лижних ходів, швидкість ЗЦМ тіла спортсмена, переміщення лижника-гонщика за цикл, швидкість ЦМ біоланки «стопа» махової ноги та швидкість ЦМ біоланки «кисть» при виконанні поштовху рукою в фазах поперемінно двокрокового лижного ходу.

На підґрунті отриманих кінематичних характеристик поперемінно двокрокового класичного лижного ходу спортсменів високої кваліфікації із вадами слуху при пересуванні на лижах та лижоролерах розроблено модельні характеристики техніки їх рухових дій із метою подальшого її удосконалення.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з визначенням інформативних показників, розробкою математичних моделей техніки рухових дій спортсменів високої кваліфікації із вадами слуху та застосуванням як одного із засобів підвищення рівня технічної майстерності.

Література

1. Винник Д. П. Адаптивное физическое воспитание и спорт / Д. П. Винник; пер. с англ. И. Андреева. – К.: Олимп. лит., 2010. – 608 с.
2. Гераскин К. М. Специфика реализации технико-тактической подготовленности лыжников-гонщиков в соревновательной деятельности: дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.04 / К. М. Гераскин. – М., 2010. – 206 с.
3. Зуттер Г. Тренировки на лыжероллерах / Г. Зуттер, Т. Райтер // Лыжный спорт: сб. ст. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – Вып. 1. – С. 19–21.
4. Кондрашов А. В. Характеристика техники передвижения на лыжероллерах в сравнении с техникой лыжных ходов / А. В. Кондрашов; сост. В. Н. Манжосов и др. // Лыжный спорт: сб. ст. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – Вып. 2. – С. 7–14.
5. Лымарь О. В. Современные тенденции развития лыжных гонок в дефлимпийском спорте / Лымарь О. В., Карленко В. П., Смирнова З. Д. // Олімпійський спорт і спорт для всіх: XIV Міжнарод. наук. конгр., присвяч. 80-річчю НУФВСУ. – 2010. – С. 205.
6. Осколкова Е. А. Роль адаптивного физического воспитания в системе профессиональной адаптации инвалидов с нарушением слуха / Е. А. Осколкова, Н. О. Рубцова // Теория и практика физ. культуры. – 2008. – № 1. – С. 14
7. Радченко Л. Організаційні аспекти підготовки спортсменів-інвалідів / Л. Радченко // Теорія і методика фіз. виховання і спорту. – 2006. – № 1. – С. 22–24.

8. Раменская Т. И. Специальная подготовка лыжника / Т. И. Раменская. – М.: СпортАкадемПресс, 2004. – 204 с.
9. Уткин В. Л. Биомеханический контроль в лыжном спорте / В. Л. Уткин, М. И. Шикун; сост. В. Н. Манжосов и др. // Лыжный спорт: сб. ст. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – Вып. 1. – С. 40–43.
10. Хмельницька Ю. Особливості використання засобів спеціальної підготовки лижників-гонщиків у підготовчому періоді річного макроциклу / Ю. Хмельницька, З. Смірнова // Теорія і методика фіз. виховання і спорту. – 2011. – № 3 – С. 30–32.

References

1. Winnick J. P. Adapted physical education and sport / J. P. Winnick; transl. from English by I. Andreev. – Kiev, Olympic Literature, 2010. – 608 p.
2. Geraskin K. M. Specificity of implementation of technical and tactical preparedness of cross-country skiers in competitive activity: diss. ... cand. of sci. in pedagogy : special. 13.00.04 / K. M. Geraskin. – Moscow, 2010. – 206 p.
3. Zutter G. Training on roller skis / H. Zutter, T. Reiter // Skiing: collected articles. – Moscow: Fizkultura i sport, 1978. – Issue 1. – P. 19–21.
4. Kondrashov A. V. Characterization of roller skiing movement technique as compared to technique of ski runs / A. V. Kondrashov; comp. by V. N. Manzhosov et al. // Skiing: collected articles. – Moscow: Fizkultura i sport, 1983. – Issue 2. – P. 7–14.
5. Lymar O. V. Current trends in ski racing development in Deaflympic sport / Lymar O.V., Karlenko V. P., Smirnova Z. D. // Olympic sport and sport for all: XIV International. Scientific Congress, devoted to 80 anniversary of NUPESU. – 2010. – P. 205.
6. Oskolkova E. A. The role of adaptive physical education in the system of vocational adaptation of disabled people with hearing impairments / E. A. Oskolkova, N. O. Rubtsova // Theory and practice of physical culture. – 2008. – N 1. – P. 14
7. Radchenko L. Organizational aspects of the training for athletes with disabilities / L. Radchenko // Theory and methods of physical education and sports. – 2006. – N 1. – P. 22–24.
8. Ramenskaya T. I. Special preparation for skier / T. I. Ramenskaya. – Moscow: SportAkademPress, 2004. – 204 p.
9. Utkin V. L. Biomechanical control in skiing / V. L. Utkin, M. I. Shikunov, composed by V. N. Manzhosov et al. // Skiing: collected articles. – Moscow: Fizkultura i sport, 1984. – Issue 1. – P. 40–43.
10. Khmelnytska Yu. Features of the use of special training for cross-country skiers in the preparatory period of annual macrocycle / Y. Khmelnytska, Z. Smirnova // Theory and methods of physical education and sports. – 2011. – N 1. – P. 30–32.