

4. Lindinger SJ, Stöggl T, Müller E, Holmberg H-C. Control of speed during the double poling technique performed by elite cross-country skiers. Med Sci Sports Exerc 2009b; 41: 210–220.

5. Pellegrini B., Zoppirolli C., Stella F., Bortolan L., Holmberg H-C, Schena F. Biomechanical analysis of the "running" vs. "conventional" diagonal stride uphill techniques as performed by elite cross-country skiers. Sport Health Sci 2022 Jan;11(1):30-39. doi: 10.1016/j.jshs.2020.04.011.

6. Sandbakk Ø, Ettema G, Leirdal S, Jakobsen V, Holmberg H-C. Analysis of a sprint ski race and associated laboratory determinants of world-class performance. Eur J Appl Physiol 2010: doi: 10.1007/s00421-010-1719-9.

7. The international ski competition rules (icr). October 2023. Pp. 98. [https://assets.fis-ski.com/image/upload/fis-prod/assets/ICR\\_CrossCountry\\_2024\\_Clean.pdf](https://assets.fis-ski.com/image/upload/fis-prod/assets/ICR_CrossCountry_2024_Clean.pdf).

## МОДЕЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПОРТСПЕЦИФІЧНИХ СИЛОВИХ ЯКОСТЕЙ ЛИЖНИКІВ-ГОНЩИКІВ ВИСОКОГО КЛАСУ

Андрій НЕСТЕРЕНКО<sup>1</sup>, доцент

Олег МИХАЙЛЮК<sup>1</sup> старший викладач

Лада НЕСТЕРЕНКО<sup>2</sup>, старший тренер з лижних гонок

*Харківська державна академія фізичної культури<sup>1</sup>  
Харків, Україна*

**Анотація.** В статті зроблено спробу визначити провідні маркери, що відповідають високому рівню розвитку спеціальної сили, що демонструють лижники при виконанні одночасного безкрокового лижного ходу.

**Ключові слова:** лижники-гонщики, силова підготовка, одночасний безкроковий хід, м'язові групи.

**Вступ.** Лижні гонки – це вид спорту, що включає в себе різні види підготовки. Використання різних лижних технік вимагає різноманітних підходів до тренувального процесу з урахуванням специфіки впливу різних груп м'язів на ефективність змагальної діяльності.

**Основна мета** цього дослідження полягала в тому, щоб визначити провідні спорспецифічні маркери силових якостей у кваліфікованих лижників-гонщиків для м'язів плечового поясу та з'ясувати границі визначених параметрів, що відповідають умовним моделям лижників високого класу.

**Матеріали і методи.** Тринадцять кваліфікованих лижників-гонщиків членів національної та паралімпійської збірних команд України з лижних гонок (13 чоловіків, спортсмени-лідери та звичайні атлети) були набрані для участі в дослідженні (вік:  $25,8 \pm 3,6$  років, вага:  $70,0 \pm 7,7$  кг, зріст:  $176,4 \pm 5,5$  см, максимальна ЧСС:  $197,8 \pm 8,3$  уд·хв<sup>-1</sup>, річне навантаження:  $581,8 \pm 118,9$  годин).

Критерієм включення в експеримент була неодноразова участь в гонках Кубка світу, гонках категорії FIS, Паралімпійських Чемпіонаті і Кубку Світу і високе місце в національному рейтингу в сезонах 2020/2021 – 2022/2023.

Дослідження проводились впродовж 3 років (сезони 2020-2021-2022-2023). Спортсмени знаходились на учбово-тренувальних зборах та впродовж 2 тижнів виконували заплановане навантаження згідно плану підготовки. Силові тестування згідно стандартних протоколів (виконання навантаження безкроковим одночасним ходом на ручному ергометрі «Concept2 SkiErg» (Morrisville, VT, USA)) були проведені на 1-й день мікроциклу після дня відпочинку замість першого тренування.

Визначались 4 маркери силових якостей:

1. Максимальна алактатна потужність ( $W_{\text{МАП}}$ , ватт) (реєструвалася на моніторі тренажера «Concept 2») при виконанні вправи «імітація одночасного безкрокового ходу» (тривалість навантаження 5-8 с, потужність виконання вправи - максимальна).

2. Відносна максимальна алактатна потужність ( $W_{\text{МАП відносна}}$ , ватт·кг<sup>-1</sup>)

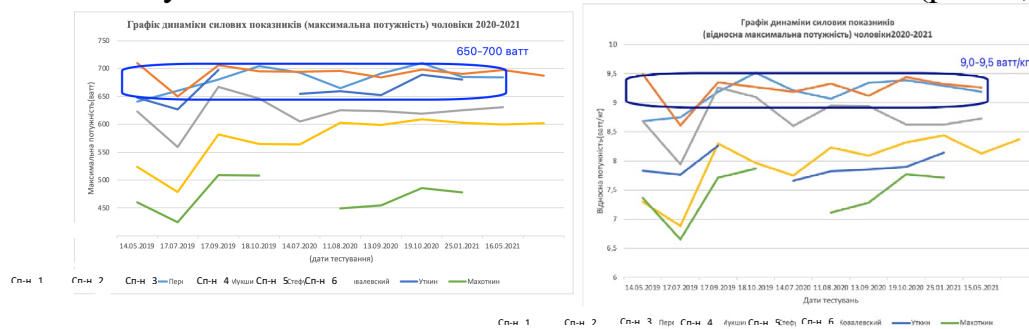
3. Середня потужність ( $W_{\text{вінгейт середня}}$ , ватт) при виконанні «Вінгейт-тесту» впродовж 30 секунд (реєструвалася на моніторі тренажера «Concept 2») при виконанні вправи «імітація одночасного безкрокового ходу» (потужність виконання вправи - максимальна).

4. Відносна потужність «Вінгейт-тесту» ( $W_{\text{вінгейт відносна}}$ , ватт·кг<sup>-1</sup>).

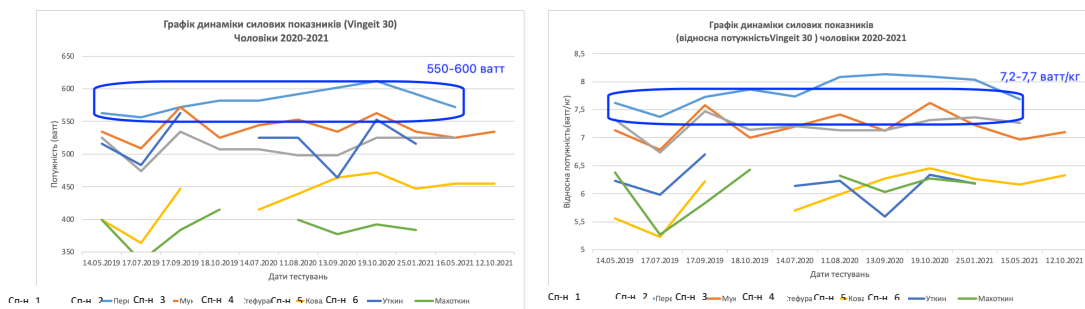
Всі дані представлені як середнє значення  $\pm$  стандартне відхилення (SD).

**Результати дослідження.** Результати дослідження виявили суттєву динаміку впродовж сезону та високу залежність від методики силової підготовки. Було визначено умовні границі силових параметрів, які можна кваліфікувати, як модельні та таким, що відповідають вимогам сучасного лижного спорту.

Таким чином, при використанні відповідного протоколу тестування на ручному ергометрі (режим максимальної алактатної потужності та “Vingeit 30”) було виявлено оптимально-індивідуальні границі показників, що характеризують силові спортспецифічні якості спортсменів-лижників в певний період підготовки. Зазначимо, що ці показники мають певну динаміку впродовж сезону та залежать від методики силової підготовки (рис. 1, 2).



**Рис. 1. Графіки динаміки показників максимальної (зліва) та відносної (справа) потужності у функціональному тесті (максимальна алактатна потужність) на ручному ергометрі “Concept 2”**



**Рис.2. Графіки динаміки показників максимальної (зліва) та відносної (справа) потужності у функціональному тесті (“Vingait 30”) на ручному ергометрі “Concept 2”**

**Висновки.** Діапазон значень:

- 650-700 ватт (максимальна алактатна потужність),
- 9,0-9,5 ватт/кг (відносна максимальна алактатна потужність),
- 550-600 ватт (максимальна потужність “Vingait 30”)
- 7,2-7,7 ватт/кг (відносна максимальна потужність “Vingait 30”)

рекомендовано для визначення модельних показників рівня розвитку силових спортспецифічних якостей спортсменів-лижників рівня збірної команди України з лижних гонок.

**Перспективи подальших досліджень у цьому напрямку.** Продовження досліджень, пов'язаних з тестуванням силових якостей кваліфікованих лижників-гонщиків, дасть можливість виявити найбільш ефективні методики силової підготовки.

#### **Список використаної літератури.**

1. Мулик В. В., Нестеренко А. Ю. Вплив застосування комплексів силових вправ на показники спеціальної сили м'язів плечового поясу спортсменів паралімпійської збірної України з лижних гонок та біатлону протягом підготовчого періоду // Слобожанський науково-спортивний вісник. Х., 2015. № 3. С. 69–74.
2. Мулик В. В., Нестеренко А. Ю. Аналіз динаміки тренувального навантаження в річних макроциклах 2010-2011, 2011-2012 та 2012-2013 спортсменів Паралімпійської збірної команди України з лижних гонок та біатлону // Слобожанський науково-спортивний вісник. Х., 2013. № 4. С. 42-46.
3. Borg, G, Hassmen, P, and Lagerstrom, M. Perceived exertion related to heart rate and blood lactate during arm and leg exercise. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 56: 1987. pp. 679–685.
4. Holmberg, HC, Lindinger, S, Stoggl, T, Bjorklund, G, and Muller, E. Contribution of the legs to double-poleing performance in elite cross-country skiers. Med Sci Sports Exerc 38: 2006. 1853 p.