

2. Правила спортивних змагань зі спортивного туризму: <https://www.mountain.net.ua/content/uploads/pravila-zmagan-st-zare%D1%94strovani-15.04.2021-n11-5.3-21.pdf>

3. Риженко Д. Особливості технічної підготовки в гірському туризмі // Проблеми та перспективні напрями розвитку сучасного спорту: актуальні питання теорії та практики: збірник тез I Всеукраїнської науково-практичної конференції (електронне видання), 7 квітня 2023 року. Харків: ХДАФК, 2023. С. 79-81.

4. Технічний регламент проведення спортивних змагань зі спортивного туризму (група спортивних дисциплін – "дистанція гірська"): <https://www.mountain.net.ua/content/uploads/tehnichnij-reglament.-distanczi%D1%97-vvedeno-v-diyu-01.11.2021.pdf>

ФАСЦІАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО АНАЛІЗУ РУХОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ТРАВМ НИЖНІХ КІНЦІВОК НА ПРИКЛАДІ ЛИЖНИКІВ

**Неля ЄДОМАХА, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Наталія ДОЛГОПОЛОВА, к.т.н.**

*Харківська державна академія фізичної культури
Харків, Україна*

Анотація. В роботі запропоновано використання фасціального підходу для аналізу роботи м'язів з метою оптимізації змагального ефекту та профілактики травм у лижників. Шляхом біомеханічного аналізу відеogram роботи м'язово-фасціальних ланцюгів, виявлено слабкі та сильні ланки при передачі м'язової сили нижніх кінцівок, а також проведено аналіз передачі навантажень по біомеханічним ланцюгам. Дана методика допомагає розробити правильні стратегії та практичні рекомендації щодо ефективного тренування у лижному спорті.

Ключові слова: фасціальний підхід, оптимізація рухів, профілактика травм, лижний спорт, біомеханічний відео аналіз.

Вступ. З точки зору біомеханіки, для успішного виконання рухового завдання спортсмену потрібні добре розвинуті м'язи, які генерують зусилля та створюють обертальний момент в суглобах, який перетворюється на рух. У спортивній сфері м'язова фізіологія відіграє ключову роль тому, що м'язову силу легко виміряти. Розвиток м'язів завжди був пріоритетом при створенні тренувальних програм для спортсменів, але дослідниками доведено, що сухожилково-зв'язковий апарат, який передає ці механічні навантаження, має свої обмеження.

В статті професора М. Бенджаміна [1] наведено огляд наукових робіт, які присвячено дослідженням функціональної морфології сухожилків. Ключовим моментом цих досліджень є те, що розглянуто взаємозв'язок між сухожилками

та фасціями, а також описано існування «суперсухожилків», тобто утворення мереж сухожилків, у яких функція цілого є більшою, ніж їх окремих частин. Також в роботі проведена оцінка широкого спектру різних типів сухожилків для висвітлювання загального принципу їх конструкції.

В публікації [3] описано три фактори, які впливають на роботу сухожилків: різні сухожилки в тілі піддаються різному рівню механічного навантаження; чим більша площа поперечного перерізу м'яза, тим більшу силу він виробляє та більшого навантаження зазнає сухожилля; різні дії викликають різні рівні сил, навіть на те саме сухожилля. Дані фактори потрібно враховувати тренерам для правильного розвитку м'язової сили спортсменів та попередження травматизму.

Метою роботи є дослідження можливості фасціального підходу до аналізу та оптимізації рухової діяльності та профілактики травм нижніх кінцівок у лижників.

Завдання дослідження: провести біомеханічний аналіз відеограм роботи м'язево-фасціальних ланцюгів за допомогою фасціального підходу, виявити слабкі та сильні ланки при передачі м'язової сили по біомеханічним ланцюгам нижніх кінцівок спортсмена.

Результати дослідження та їх обговорення.

Для проведення дослідження було запрошено діючу спортсменку національної параолімпійської команди з лижних гонок взяти участь у низці тестів, які записувалися на відео та докладно аналізувалися з точки зору фасціальної біомеханіки.

Введемо деякі терміни для проведення аналогії в роботі м'язів, сухожилків та фасцій: м'язи будемо розглядати як «мотор» механізму, а фасціально-зв'язочний апарат через який передається обертальний момент – як «трансмісію» механізму. Додатково будемо розглядати біомеханічний ланцюг, як чотири-сходинкову модель, яка складається з чотирьох рівнів: 1 – ланки-лідери; 2 – ланки-помічники; 3 – ланки-пасажири; 4 – ланки – саботажники.

Лідери – це ті, що приносять результат, завдають прискорення та допомагають іншим ланкам. *Помічники* – це ланки, які працюють локально, допомагають першому ряду ланок, і більше ніяких функцій не виконують. *Пасажири* – ці ланки, які є частиною ланцюга, але виконують пасивну функцію, не створюють ніякого результату і не наносять шкоди. *Саботажники* – ці ланки, які завдають шкоди продуктивної дії, а саме блокують амплітуду руху, порушують координацію та схильні до травмування.

На першому етапі біомеханічного дослідження було проведено виявлення сильних ланок в біомеханічному ланцюзі за допомогою тестування спортсменки на тренажері жим сидячи з великою вагою в режимі прискорень та стрибкового тесту на одній нозі в режимі гальмування.

Виявлено ідеально розвинуті литковий та камбалоподібний м'язи, передня та бокова поверхня гомілки (передній великогомілковий м'яз, довгий м'яз-розгинач пальців, довгий малогомілковий м'яз). Ці м'язи передають механічне навантаження по м'язево-фасціальному ланцюгу, через коліно на передню поверхню стегна, але м'язи стегна на даному етапі знаходяться на

сходінці «пасажир», тому можуть порушити функцію «трансмисії» для передачі зусиль.

Стрибковий тест в режимі гальмування показує, що п'ятковий сухожилок акцентовано реагує на приземлення і накопичує еластичну енергію та конвертує великий відсоток цієї енергії та ваги тіла на виконання наступного стрибка. У досліджуваної спортсменки гарно розвинутий п'ятковий сухожилок, тому у ролі «трансмисії» виступає як ідеальний механізм передачі навантаження від «моторів».

При вивченні стрибкового тесту у фронтальній площині можна побачити, що при приземленні стопа розширюється, що характеризує ключову функцію зв'язку міжкісткової мембрани (перегородки), яка поєднує кістки гомілки з міжкістковими мембранами, сухожилками та фасціями стопи [2]. У досліджуваної спортсменки виявлено гарне співвідношення м'язів між мембраною, кістками та м'язами, про що і свідчить розширення стопи, в нашій класифікації поперечне склепіння стопи виступає у ролі ланцюга – «помічника».

В дослідженнях [4] доведено, що мембрана першочергово пов'язана з передньою поверхнею гомілки, а потім із задньою. З цього можна зробити висновок, що чим міцніше передня поверхня, тим гармонійно та ефективно працює задня, що і демонструє наша спортсменка.

«Помічниками» зверху є бічні м'язи стегна, тобто, це продовження всього клубово-тібіального тракту, який виходить на бічну поверхню тазу і, відповідно, в стрибку, а особливо в приземленні це демонструється найбільш чітко –включаються м'язи, які в домінуючій ступені мають сухожилкові кріплення.

Розглянемо останній елемент нашої класифікації – це так званий «саботажник», який виявлено при тестуванні спортсменки при застрибуванні на лаву. Опускаючи центр ваги донизу, відбувається зведення «пружини» передньої поверхні голени та ефективний стрибок вгору, але після приземлення на опору на склепіння стопи відбувається «провал» в коліні. Можна спостерігати, що виконати повне зведення в поштовху та видати повне розгинання в коліні та завершити рух неможливо, тому що організм блокує такий рух, який може привести до травмування.

Висновки. Проведений біомеханічний аналіз відеогам роботи м'язево-фасціальних ланцюгів демонструє можливості фасціального підходу для виявлення слабких та сильних ланок при передачі м'язової сили ніжними кінцівкам спортсменки. Було запропоновано чотири-рівнева модель за допомогою якої у досліджуваної спортсменки виявлено ланки-лідери; ланки-помічники; ланки-пасажирів і ланки-саботажники.

Перспективи подальших досліджень полягають в впровадженні запропонованого підходу в тренувальний процес для розробки індивідуальних підходів, стратегій та практичних рекомендацій щодо ефективного тренування та профілактики травм на основі фасціального аналізу.

Список використаної літератури.

1. Shaw, H. M., & Benjamin, M. (2007). Structure–function relationships of entheses in relation to mechanical load and exercise. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 17(4), 303-315.
2. The Role of the Interosseous Membrane on Tibiofibular Weightbearing J. S. Skraba, A. S. Greenwald, *Foot Ankle*, Volume 4, Issue 6
3. Wang JH. Mechanobiology of tendon. *J Biomech*. 2006;39(9):1563-82. doi: 10.1016/j.jbiomech.2005.05.011. Epub 2005 Jul 5. PMID: 16000201.
4. Fairclough J, Hayashi K, Toumi H, Lyons K, Bydder G, Phillips N, Best TM, Benjamin M. The functional anatomy of the iliotibial band during flexion and extension of the knee: implications for understanding iliotibial band syndrome. *J Anat*. 2006 Mar;208(3):309-16. doi: 10.1111/j.1469-7580.2006.00531.x. PMID: 16533314; PMCID: PMC2100245.

АНАЛІЗ ТЕХНІКИ ПОДОЛАННЯ ПІДЙОМІВ КЛАСИЧНИМ СТИЛЕМ ПЕРЕСУВАННЯ НА ЛИЖАХ КВАЛІФІКОВАНИМИ СПОРТСМЕНАМИ

Сергій КОТЛЯР, к.фіз.вих., доцент
Олег МИХАЙЛЮК, старший викладач
Ксенія ПОЛОВІНКО, здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти

*Харківська державна академія фізичної культури
Харків, Україна*

Анотація. Дослідження технічної майстерності провідних спортсменів дозволяє виявити особливості техніки пересування на різних ділянках траси і визначити оптимальні параметри технічної підготовленості. Техніка пересування на лижах складається з численних прийомів, що дозволяють лижникові успішно пересуватися в різноманітних умовах місцевості.

Ключові слова: лижні перегони, класичний стиль, техніка подолання підйомів.

Вступ. Лижні перегони є складним видом спорту через варіативність техніки застосування лижних ходів під час змагань і необхідністю адаптації дій спортсмена до змін рельєфу місцевості, умов ковзання та швидкості пересування. У класичному стилі є дві основні техніки при відштовхуванні руками: поперемінна і одночасна [3]. В міжнародній літературі класичні лижні ходи, які застосовуються під час змагань класифікуються: поперемінний двокроковий (Diagonal Stride); біговий ход у гору (Running Diagonal Stride); подолання підйому способом «Ялинка» (Herringbone Stride); одночасний безкроковий (Double Poling); одночасний однокроковий (Kick Double Poling) [1; 3].

Кваліфікований лижник під час змагань може адаптуватися до змін під час гонки збільшуючи темп рухів, довжину циклу та інше. Було проведено