



DOI:10.28925/2664-2069.2020.2.12

УДК: 796.922/927+796.012.2

ОЦІНКА РИЗИКУ ТРАВМАТИЗМУ СПОРТСМЕНІВ ЗА ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ (ЛИЖНІ ВИДИ СПОРТУ)

Федорчук Світлана^{1(ABCD)}, **Лисенко Олена**^{1,2(ADEF)}, **Колосова Олена**^{1(ACD)},
Хомик Ігор^{1(CD)}, **Іваскевич Дарина**^{1(CD)}, **Тукаєв Сергій**^{1(CD)}

¹Національний університет фізичного виховання і спорту України,
м. Київ, Україна

²Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ, Україна

Внесок автора: А – концепція та дизайн дослідження; В – збір даних;
С – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті;
Е – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Анотація

Актуальність. У сучасному спорті високий рівень фізичної працездатності спортсмена обумовлений функціональними властивостями та станом усіх систем організму. Особливе значення має оцінка функціонального стану центральної нервової системи. Водночас потенційний ризик отримання травм зростає щороку, тож основним завданням спортивних медиків, психологів, фізіологів, зокрема в спорті з високими досягненнями, є зменшення травматизму.

Мета дослідження – порівняти стан психофізіологічних функцій спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються у видах спорту з різним ступенем екстремальності та ризиком травматизму (сноубординг, гірські лижі, лижні перегони).

Матеріал і методи. Для визначення стану психофізіологічних функцій спортсменів застосовували діагностичний комплекс «Діагност-1» (М.В. Макаренко, В.С. Лизогуб). Ці види спорту висувають особливі вимоги насамперед до центральної нервової системи спортсменів. Вивчали приховані періоди простої зорово-рухової реакції, просту і складну реакцію вибору, ефективність сенсомоторної діяльності та динаміку нервових процесів у режимі зворотного зв'язку, точність реакції на рухомий предмет і співвідношення реакцій випередження та затримки, динамічна м'язова витривалість правої та лівої кистей (за тестом постукування), а також основні властивості нервової системи, а саме функціональну рухливість нервових процесів та силу нервових процесів.

Результати. Вищий психофізіологічний статус за показниками сили нервових процесів і показниками реакції на рухомий об'єкт, вищий рівень динамічної м'язової витривалості за показниками теплінг-тесту продемонстрували спортсмени з вищим ступенем екстремальності спортивної діяльності й ризиком травматизму (сноубордисти та гірськолижники).



Висновки. Виявлені розбіжності стану психофізіологічних функцій у спортсменів із різним ступенем екстремальності спортивної діяльності та рівнем ризику травматизму можуть мати прогностичну цінність і застосовуватися для оптимізації спортивного удосконалення в цих видах спорту.

Ключові слова: спортсмени високої кваліфікації, стан психофізіологічних функцій, сноубординг, гірські лижі, лижні перегони.

ASSESSMENT OF THE RISK OF INJURY TO ATHLETES IN CONNECTION WITH PSYCHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS (SKIING)

Fedorchuk Svitlana¹, Lysenko Olena^{1,2}, Kolosova Olena¹, Khomyk Igor¹, Ivaskevych Daryna¹, Tukaiev Sergii¹

¹National University of Ukraine on Physical Education and Sport,

²Borys Grinchenko Kyiv University, Kyiv, Ukraine

Abstract

Introduction. In modern sports, a high level of physical performance of the athlete is due to the functional properties and condition of all body systems. Of particular importance is the assessment of the functional state of the central nervous system. At the same time, the potential risk of injuries increases with each passing year, so one of the main tasks of sports physicians, psychologists, physiologists, especially in high-achievement sports, is to reduce injuries in sports.

The aim of the study was to compare the state of psychophysiological functions of highly qualified athletes who specialize in sports with varying degrees of extremeness (snowboarding, downhill skiing, cross-country skiing).

Material and methods. To determine the state of psychophysiological functions of athletes used diagnostic complex "Diagnostics-1" (MV Makarenko, VS Lyzogub). The group of respondents included qualified athletes engaged in skiing, characterized by the predominance of dynamic speed and a high probability of injury. These sports make special demands primarily on the central nervous system of athletes. In accordance with the purpose of the work, we studied the latent periods of simple visual-motor reaction, simple and complex reaction of choice, the efficiency of sensorimotor activity and the dynamics of nervous processes in the feedback mode, the accuracy of the reaction to a moving object and the ratio of reactions of advance and delay, dynamic muscular endurance of the right and left hands (according to the tapping test), as well as the basic properties of the nervous system namely the functional mobility of nervous processes and the strength of nervous processes.

Results. Athletes with a higher degree of extreme sports and risk of injury (snowboarders and skiers) showed a higher psychophysiological status in terms of strength of nervous processes and indicators of reaction to a moving object, a higher level of dynamic muscular endurance in terms of tapping test.

Conclusions. The identified differences in the state of psychophysiological functions in athletes with varying degrees of extreme sports activities and the level of risk of injury can have prognostic value and be used to optimize sports improvement in these sports.

Keywords: highly qualified athletes, state of psychophysiological functions, snowboarding, downhill skiing, cross-country skiing.



Вступ. Зростання напруження у спортивних тренуваннях виводить на перший план завдання встановлення фізіологічних, психологічних і психофізіологічних факторів, що забезпечують ефективність діяльності і є основою стійкого функціонального стану та здоров'я спортсмена. У сучасному спорті високий рівень фізичної працездатності спортсмена обумовлюється функціональними властивостями і станом всіх систем організму [8, 13, 15, 21, 24].

Особливого значення набуває оцінка функціонального стану центральної нервової системи у взаємозв'язку з індивідуально-типологічними характеристиками спортсменів, визначення індивідуальних психологічних детермінант стресостійкості [5, 14, 18, 19, 28]. Водночас, щороку із зростанням вимог до спортсменів збільшується потенційний ризик отримання травм, тож наразі одним із основних завдань спортивних медиків, психологів, фізіологів, особливо в спорті вищих досягнень, є зниження травматизму в спорті [0, 26].

Аналіз науково-методичної літератури дає змогу стверджувати, що нині проблема індивідуалізації підготовки спортсменів є однією з актуальних і вимагає постійного дослідження.

Більшість науковців наголошують на важливості контролю за станом організму спортсменів для оцінки їх готовності до виконання напружених фізичних навантажень у спорті вищих досягнень, для оцінки ефективності функціонування різних фізіологічних систем для оптимізації структури

підготовленості спортсменів, моніторингу психічного стану спортсменів тощо [10, 0, 23, 28].

Дані багатьох дослідників у галузі спорту вищих досягнень свідчать про важливість оцінки функціонального стану нервової і м'язової систем та прогнозування ризику травматизму спортсменів для оцінки готовності до виконання значних навантажень, ступеня мобілізації і застосування резервних можливостей організму [0, 22].

Підвищення спеціальної фізичної працездатності спортсменів ґрунтується на збільшенні об'єму та інтенсивності тренувальних і змагальних навантажень, водночас зазначається зростання спортивного травматизму. Чимало дослідників акцентують на негативних наслідках стресу, спричиненого професійною та спортивною діяльністю [18, 21, 28]. Рівень стресу може впливати на частоту травм у спортсменів [27].

Роль психофізіологічних показників підвищується із зростанням спортивної кваліфікації, деякі з них можуть застосовуватися як модельні характеристики для прогнозування надійності спортсмена: властивості нервової системи, деякі анатомо-морфологічні та психофізіологічні показники (характерологічні якості, пам'ять, мислення, швидкість переробки інформації, показники сенсомоторики тощо) [1]. Головною умовою надійності майбутніх спортивних виступів спортсмена або команди вбачається готовність діяти ефективно в екстремальних умовах [1].

Спортивна діяльність у сучасному спорті здійснюється в

екстремальних умовах. Особливо зростає нервово-психічне напруження безпосередньо під час змагань, де виникає велика кількість екстремальних і надекстремальних ситуацій [12].

Більшість авторів суто екстремальними видами спорту вважають альпінізм, скейтбординг, сноубординг, парашутизм, скелелазіння, спелеологи, роуп-джампінг тощо [0, 16, 17, 25, 27, 28]. Безумовно, екстремальні види спорту часто пов'язані з балансуванням на межі життєвих можливостей, що значно підвищує ризик травмування, як порівняти з іншими видами спорту тож не може не спричинити виникнення стресу. Отже, у спортсменів із високим ступенем екстремальності спортивної діяльності, виникає потреба у формуванні стійкості до стресу [13, 24, 28], що висуває особливі вимоги як до психофізіологічного відбору спортсменів, так і до психологічної підготовки в цих видах спорту.

Виявлено індивідуально-психологічні детермінанти, які пов'язані зі стресостійкістю спортсменів, що спеціалізуються в екстремальних видах спорту [13, 28].

Результати дослідження свідчать про те, що структура стресостійкості спортсменів екстремальних видів спорту збалансована і в ній присутні системні вольові якості (сила, стабільність), властивості саморегуляції поведінки (самооцінка) і особливості нервової системи, що характеризують сприйнятливості до зовнішніх подій (емоційна стійкість або нейротизм) [28].

Детермінанти стресостійкості

для спортсменів неекстремальних видів спорту були дещо різняться. Зокрема, важливу роль відіграє самоконтроль, який у спортсменів екстремальних видів спорту не виявив очікуваного суттєвого впливу на рівень стресостійкості, на відміну від самооцінки, яка так само не визначала формування стресостійкості у спортсменів неекстремальних видів спорту [14].

На думку М.Г. Самойлова [12], психологічна підготовка спортсмена має бути приурочена як до специфіки спортивної діяльності, так і до формування психологічної стійкості до дії екстремальних ситуацій. Відповідно до класифікації М.Г. Самойлова, за інтенсивністю впливу на спортсмена екстремальних чинників всі види спорту розподілено на три групи.

До першої групи належить бадмінтон, різні види стрільби, теніс настільний, армспорт, більярдний спорт, городковий спорт, гольф, кеглі, радіоспорт, шашки та шахи. До другої групи – ігрові види спорту, велосипедний спорт (трек, шосе) єдиноборства, зимові і водні види спорту, гімнастика, акробатика, стрибки у воду і на батуті, легка і важка атлетика. До третьої групи належать види спорту, як-от: автомобільний, мотоциклетний, дельтапланерний, підводний, гірськолижний і парашутний, а також скелелазіння та альпінізм [12].

Спортсмени третьої групи за класифікацією М.Г. Самойлова, які займаються тими видами спорту, у яких діяльність здійснюється під впливом чинників, як-от несподіваність появи і некерованість екстремальною ситуацією,



підвищений ступінь ризику, загроза здоров'ю та життю, витримують значно потужніші екстремальні дії, ніж спортсмени перших двох груп за рівнем екстремальності [12].

Отже, наразі є потреба в пошуку принципово нових шляхів для одночасного розв'язання проблеми досягнення найвищих рівнів спеціальної фізичної працездатності та проблеми збереження здоров'я спортсменів. Важливим кроком на цьому шляху є постійний контроль стану психофізіологічних функцій для прогнозування ризику травматизму спортсменів, психологічна підготовка з метою збереження здоров'я спортсмена та надання йому можливості якнайдовше продовжувати активне спортивне життя.

Метою дослідження є порівняння стану психофізіологічних функцій спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються у видах спорту з різним ступенем екстремальності.

Методи і організація дослідження. У дослідженні як обстежувані брали участь 18 спортсменів високого класу: кандидати в майстри спорту (КМС), майстри спорту (МС), майстри спорту міжнародного класу (МСМК), заслужені майстри спорту (ЗМС) віком 15–42 роки, вид спорту – сноубординг, гірськолижний спорт, лижні перегони.

Для визначення стану психофізіологічних функцій спортсменів, максимального темпу руху кисті (за методикою теппінг-тест) застосовано діагностичний комплекс «Діагност-1» (М.В. Макаренко, В.С. Лизогуб) [7].

Статистичну обробку даних проводили за допомогою методів непараметричної статистики.

Зв'язок роботи з важливими науковими програмами або практичними завданнями. Під час проведення комплексних біологічних досліджень за участю спортсменів відповідно до принципів біоетики дотримувалися розробленої в лабораторії теорії і методики спортивної підготовки і резервних можливостей спортсменів НДІ НУФВСУ «Програми комплексного біологічного дослідження особливостей функціональних можливостей спортсменів», а також законодавства України про охорону здоров'я та Гельсінської декларації 2000 р., директиви Європейського товариства 86/609 щодо участі людей в медико-біологічних дослідженнях [15]. Робота виконана у НДІ НУФВСУ відповідно до держбюджетної науково-дослідної теми «Технологія оцінки ризику травматизму спортсменів за електронейроміографічними і психофізіологічними показниками» (№ держреєстрації 0119U000307) Міністерства освіти і науки України.

Результати дослідження та їх обговорення. У дослідженнях брали участь кваліфіковані спортсмени, які займаються лижними видами спорту, що характеризуються переважанням динамічної швидкісної роботи та високим ступенем вірогідності травматизації. Ці види спорту висувають особливі вимоги насамперед до центральної нервової системи (ЦНС) спортсменів. Ступінь екстремальності спортивної діяльності у сноубордингу і гірських лижах, безумовно, значно вищий, ніж

у лижних перегонах [22]. Тому обстежені спортсмени розподілено на дві групи: I група – сноубордисти та гірськолижники (n=8) і II група –

спортсмени, які спеціалізувалися у лижних перегонах (n=10). За віком і спортивним стажем групи спортсменів не поділялись (табл. 1).

Таблиця 1

Показники динамічної м'язової витривалості (за теппінг-тестом) спортсменів (n=18), Me [25%, 75%]

Показники	I група, n=8	II група, n=10
Показник динамічної м'язової витривалості руху кисті домінантної руки (теппінг-тест), кількість постукувань	421,50 [384,50; 436,00]*	382,00 [363,00; 400,00]
Показник динамічної м'язової витривалості руху кисті субдомінантної руки (теппінг-тест), кількість постукувань	357,00 [329,00; 400,00]	329,50 [310,00; 358,00]
Показник асиметрії (теппінг-тест)	1,15 [1,10; 1,19]	1,17 [1,11; 1,17]
Вік, роки	20,00 [17,00; 24,00]	20,50 [19,00; 28,00]
Спеціальний спортивний стаж, роки	10,50 [8,50; 15,00]	11,00 [10,00; 18,00]
Загальний спортивний стаж, роки	12,50 [11,00; 20,00]	12,00 [10,00; 18,00]

Примітка: * $p < 0.05$ – значущі різниці між I і II групами за тестом Манна-Уїтні.

Відповідно до мети роботи у спортсменів досліджувалися латентні періоди простої зорово-моторної реакції, простої і складної реакції вибору, зокрема, ефективність сенсомоторної діяльності (яка визначалась за часом мінімальної експозиції сигналів у режимі зворотного зв'язку), динамічність нервових процесів (яка визначалась за часом виходу на мінімальну експозицію в режимі зворотного зв'язку), точність реакції на рухомий об'єкт (РРО) та співвідношення реакцій випередження і запізнювання, динамічна м'язова витривалість правої та лівої кисті (за показниками теппінг-тесту), а також основні властивості нервової системи (а саме, функціональна рухливість нервових процесів – ФРНП та сила нервових процесів – СНП).

За результатами проведених досліджень виділені групи спортсменів за тестом Манна-Уїтні

значуще не відрізнялись як за показниками ФРНП, ефективності сенсомоторної діяльності, динамічності нервових процесів, так і за латентними періодами простої зорово-моторної реакції, простої і складної реакції вибору (табл. 2).

Встановлено розбіжності між виділеними групами спортсменів за показником СНП у режимі нав'язаного ритму (табл. 2) при високій швидкості пред'явлення і переробки подразників – $140 \text{ сигн} \cdot \text{хв}^{-1}$ ($p < 0,05$). За іншими вимірюваними показниками СНП розбіжності між виділеними групами спортсменів не набули рівня значущості. Як можна прослідкувати у даних, що подані в таблиці 2, сноубордистам і гірськолижникам притаманна тенденція до вищих результатів за показниками СНП.

Усього у спортсменів I групи виявлено превалювання респондентів із вищими показниками сили нервових



Таблиця 2

Показники стану психофізіологічних функцій обстежених спортсменів (n=18), Me [25%, 75%]

Показники	I група, n=8	II група, n=10
Латентний період простої зорово-моторної реакції, мс	236,60 [231,10; 268,67]	252,84 [241,73; 299,77]
Моторний компонент зорово-моторної реакції, мс	84,67 [67,57; 105,39]	102,02 [84,57; 121,67]
Латентний період реакції вибору РВ 1-3 (одного сигналу з трьох), мс	353,67 [344,56; 359,61]	392,00 [312,33; 442,56]
Моторний компонент РВ 1-3, мс	101,60 [89,78; 121,37]	125,52 [102,56; 141,00]
Час центральної обробки інформації РВ 1-3, мс	115,41 [94,33; 131,44]	110,84 [82,86; 133,91]
Латентний період реакції вибору РВ 2-3 (двох сигналів з трьох), мс	411,67 [393,87; 428,61]	419,00 [400,00; 447,61]
Моторний компонент РВ 2-3, мс	97,81 [89,43; 128,06]	138,36 [97,50; 164,18]
Час центральної обробки інформації РВ 2-3, мс	163,76 [125,53; 206,22]	170,68 [163,38; 183,08]
Показник сили нервових процесів (тест 5 хв), загальна кількість оброблених сигналів	638,50 [609,50; 658,50]	618,50 [543,00; 671,00]
Показник функціональної рухливості нервових процесів (тест 5 хв), Т 120, с	67,56 [65,84; 68,27]	67,24 [63,60; 69,11]
Показник функціональної рухливості нервових процесів (режим нав'язаного ритму), $\text{сигн} \cdot \text{хв}^{-1}$	100,00 [95,00; 110,00]	90,00 [80,00; 110,00]
Показник сили нервових процесів (режим нав'язаного ритму), % помилок	15,34 [12,53; 19,34]	20,87 [15,67; 26,24]
Кількість помилок (режим нав'язаного ритму), швидкість пред'явлення і переробки подразників	20,00 [16,50; 28,00]*	29,00 [23,00; 35,00]
Показник точності реакції на рухомий об'єкт, кількість точних влучень	14,00 [13,00; 18,50]	13,50 [12,00; 17,00]
Сумарне відхилення в реакції на рухомий об'єкт, мс	1981,00 [1554,00; 2108,00]	2074,00 [1766,00; 2904,00]
Сумарне випередження в реакції на рухомий об'єкт, мс	879,00 [640,00; 1170,00]*	1291,00 [892,00; 1604,00]
Сумарне запізнювання в реакції на рухомий об'єкт, мс	1003,00 [817,00; 1087,00]	778,00 [542,00; 1300,00]
Співвідношення сумарного випередження і сумарного запізнювання в реакції на рухомий об'єкт	0,87 [0,62; 1,28]*	1,59 [1,18; 2,26]
Середнє відхилення в реакції на рухомий об'єкт, мс	22,00 [17,25; 23,40]	23,05 [19,60; 32,30]
Середнє випередження в реакції на рухомий об'єкт, мс	25,80 [21,40; 27,85]	29,55 [22,90; 37,90]
Середнє запізнювання в реакції на рухомий об'єкт, мс	24,85 [22,75; 26,70]	26,90 [17,00; 31,80]
Співвідношення середнього випередження і середнього запізнювання в реакції на рухомий об'єкт, мс	1,00 [0,92; 1,11]*	1,22 [1,04; 1,53]

Примітки: * $p < 0.05$ – значущі різниці між I і II групами за тестом Манна-Уїтні.

процесів у режимі зворотного зв'язку (це відповідає середньому рівню), що свідчить про вищу сенсо-моторну витривалість, вищу працездатність головного мозку під час тривалих сенсо-моторних навантажень.

У спортсменів II групи виявлено переважання респондентів із низькою і середньою силою нервових процесів у режимі зворотного зв'язку.

Слід зазначити, що латентні періоди складної реакції вибору можуть розглядатися як додаткові показники сили і функціональної рухливості нервових процесів [7]. Хоча розбіжності між групами спортсменів у цьому випадку не набули рівня значущості, варто акцентувати на тенденції до зменшення латентного періоду складної реакції вибору у спортсменів I групи. Це також може свідчити про вищий розвиток сенсо-моторної витривалості у спортсменів I групи, як порівняти з II групою (табл. 2).

Однією з основних генетично обумовлених властивостей нервових процесів є функціональна рухливість (коефіцієнт Хольцингера для ФРНП – 0,61-0,86) [8]. Відомо, що результативність у швидкісних, швидкісно-силових та деяких інших видах спорту знаходиться в залежності від швидкісних процесів у нервовій системі спортсменів [7, 12]. За показниками ФРНП виділені групи не відрізнялись: для більшості спортсменів обох груп притаманна середня функціональна рухливість нервових процесів (табл. 2).

Аналогічна ситуація склалася з показниками точності РРО: за кількістю точних влучень обстежені спортсмени не відрізнялись. Проте, за іншими вимірюваними показниками

РРО рівень функціонального стану ЦНС був вищим у спортсменів I групи з більш високим ступенем екстремальності спортивної діяльності і ризиком травматизму (табл. 2).

Одним із показників функціонального стану організму, який характеризує здатність усіх ланок рухового аналізатора до швидкості та витривалості, динамічну м'язову витривалість, як зазначав М.В. Макаренко, є максимальний темп руху кисті за методикою теппінг-тест [7]. Методика теппінг-тесту є досить відомою та широко застосовується у сучасній психофізіології [3, 7].

Виявлено зв'язки результативності максимального руху кисті з рівнем спортивної кваліфікації у представників швидкісно-витривалих видів спорту [2]. Асиметрія за показниками теппінг-тесту між правою та лівою рукою, у спортсменів I і II групи не відрізнялася. Для домінантної (правої) руки динамічна м'язова витривалість руху кисті була значуще більша у спортсменів I групи ($p < 0,05$).

Виявлена тенденція до збільшення динамічної м'язової витривалості руху кисті субдомінантної (лівої) руки у спортсменів I групи, але ці розбіжності за тестом Манна-Уїтні не досягли рівня значущості.

Отже, отримані результати вказують на вищий рівень динамічної м'язової витривалості у спортсменів I групи (табл. 1). Як зазначалося, до I групи потрапили спортсмени з більшим ступенем екстремальності спортивної діяльності – сноубордисти та гірськолижники.



За психофізіологічними показниками спортсмени з вищим ступенем екстремальності спортивної діяльності і ризиком травматизму (І група) продемонстрували вищі результати, деякі розбіжності досягли рівня значущості, що може свідчити насамперед про більший розвиток сенсо-моторної витривалості, сили нервових процесів та динамічної м'язової витривалості у сноубордистів і гірськолижників. Рівень функціонального стану ЦНС за показниками РРО теж був вищим у сноубордистів і гірськолижників.

Відомо, що основні властивості нервової системи генетично обумовлені, але розвиваються і удосконалюються з віком [3, 4, 7, 9] і в процесі спортивної діяльності [5, 7, 8, 19].

За результатами проведеного дослідження не є виключенням екстремальні види спорту з високим ризиком травматизму, які теж сприяють розвитку, вдосконаленню психофізіологічних функцій. Це свідчить про позитивний вплив фізичних навантажень і занять різними видами спорту. Отже, отримані результати підтверджують і доповнюють відомі літературні дані [5, 7, 8, 19].

Виявлені розбіжності стану психофізіологічних функцій у

спортсменів із різним ступенем екстремальності спортивної діяльності та рівнем ризику травматизму можуть мати прогностичну цінність і застосовуватися для оптимізації спортивного удосконалення у цих видах спорту.

Висновки:

1. Вищий психофізіологічний статус за показниками сили нервових процесів (як в режимі зворотного зв'язку, так і впродовж довготривалих сенсомоторних навантажень, так і в режимі нав'язаного ритму) та показниками реакції на рухомий об'єкт продемонстрували спортсмени з вищим ступенем екстремальності спортивної діяльності та ризиком травматизму (сноубордисти і гірськолижники).

2. Вищий рівень динамічної м'язової витривалості за показниками теппінг-тесту виявлено у сноубордистів і гірськолижників.

3. Виявлені розбіжності стану психофізіологічних функцій у спортсменів із різним ступенем екстремальності спортивної діяльності і рівнем ризику травматизму можуть мати прогностичну цінність і застосовуватися для оптимізації спортивного удосконалення в цих видах спорту.

Література:

1. Василюк ВМ. Прогнозування змагальної діяльності студентів-спортсменів. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини*, 2016;9:83-91.

References:

1. Vasylyuk VM. Forecasting the competitive activities of student-athletes. *Visnyk Kam'yanets'-Podil's'koho natsional'noho universytetu imeni Ivana Ohiyenka. Fizychnе vykhovannya, sport i zdorov'ya lyudyny*, 2016;9:83-91. Ukrainian

2. Голяка СК. Властивості нейродинамічних та психомоторних функцій у студентів різної спортивної кваліфікації: Автореф. дисертації. Львів; 2005. 18 с.
2. Ильин ЕП. Дифференциальная психофизиология. СПб.: Питер, 2001. 464 с.
3. Куценко ТВ. Стан психофізіологічних функцій у дітей молодшого шкільного віку: Автореф. дис...канд-та біол. наук: 03.00.13; К; 2000. 18 с.
4. Лизогуб ВС, Харченко ДМ, Хоменко СМ, Юхименко ЛІ, Петренко ЮО, Явник ОЕ. Онтогенез нейродинамічних функцій людини. *Фізіологічний журнал*. 2002; 48(2):123-124.
5. Лысенко ЕН, Шинкарук ОА. Влияние на проявление нейродинамических свойств спортсменов полового диморфизма и напряженной физической работы. *Наука и спорт: современные тенденции*. 2015;6(1):11-18.
6. Макаренко МВ, Лизогуб ВС, Безкопильний ОП. Методичні вказівки до практикуму з диференціальної психофізіології та фізіології вищої нервової діяльності людини. Київ-Черкаси; 2014. 102 с.
7. Макаренко МВ, Лизогуб ВС. Онтогенез психофізіологічних функцій людини. Черкаси; 2011. 256 с.
8. Макаренко Н, Лизогуб В, Безкопильный А. Формирование свойств нейродинамических функций у спортсменов. *Наука в олимпийском спорте*. 2005;2:80-85.
9. Макаrchук МЮ, Куценко ТВ, Кравченко ВІ, Данилов СА. Психофізіологія: навчальний посібник. К.; 2011. 329 с.
10. Платонов ВН. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение. К.: Олимп. литература; 2013. 624 с.
2. Holyaka SK. Properties of neurodynamic and psychomotor functions in students of different sports qualifications. Avtoref. dissertation. Lviv; 2005. 18 p. Ukrainian
3. Il'in YeP. Differential psychophysiology. SPb., 2001. 464 p. Russian
4. Kutsenko TV. The state of primary school children's psychophysiological functions. Abstract of candidate's thesis. Kyiv, 2000. 18 p. Ukrainian
5. Lyzohub VS, Kharchenko DM, Khomenko SM, Yukhymenko LI, Petrenko YUO, Yavnyk OE. Ontogenesis of human neurodynamic functions. *Physiological Journal*. 2002; 48(2):123-124. Ukrainian
6. Lysenko YeN, Shynkaruk OA. Influence on the manifestation of neurodynamic properties of athletes of sexual dimorphism and strenuous physical work. *Science and Sport: Modern Trends*. 2015;6(1):11-18. Russian
7. Makarenko MV, Lyzohub VS, Bezko pyl'nyy OP. Methodical instructions to the practical works on differential psychophysiology and physiology of higher human nervous activity. Kyiv-Cherkasy, 2014. 102 p. Ukrainian
8. Makarenko MV, Lizohub VS. Ontogenesis of psychophysiological functions of man. Cherkasy; 2011. 256 p. Ukrainian
9. Makarenko N, Lizohub V, Bezko pyl'nyy A. Formation of the properties of neurodynamic functions in athletes. *Science in Olympic sports*. 2005;2:80-85. Russian
10. Makarchuk MYu, Kutsenko TV, Kravchenko VI, Danylov SA. Psychophysiology: textbook. K.; 2011. 329 p. Ukrainian
11. Platonov VN. Periodization of sports training. General theory and its practical application. K.: Olimp. literatura; 2013. 624 p. Russian



11. Самойлов МГ. Класифікація видів спорту за ступенем екстремальності. Проблеми екстремальної та кризової психології. Харків: УЦЗУ; 2007; 3. Част. 2: 240-245.
12. Солодков АС, Сологуб ЕБ. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: Учебник. М.; 2001. 620 с.
13. Тукаев СВ, Долгова ЕН, Руженкова АО, Лысенко ЕН, Федорчук СВ, Гаврилец ЮД, Ризун ВВ, Шинкарук ОА. Типологические и личностные детерминанты стрессоустойчивости у спортсменов экстремальных видов спорта. *Спортивна медицина і фізична реабілітація*. 2017;2:8-15.
14. Шинкарук О, Лисенко О, Федорчук С. Стрес та його вплив на змагальну та тренувальну діяльність спортсменів. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць*. Вінниця: ТОВ «Планер». 2017; 3(22):469-476.
15. Шинкарук ОА, Лисенко ОМ, Гуніна ЛМ, Карленко ВП, Земцова І, Олішевський СВ. Медико-біологічне забезпечення підготовки спортсменів збірних команд України з олімпійських видів спорту. К.: Олімпійська література; 2009. 144 с.
16. Breivik G. Trends in adventure sports in a post-modern society. *Sport in Society*. 2010;13(2):260–273. DOI: 10.1080/17430430903522970
17. Brymer E. Risk taking in extreme sports: A phenomenological perspective. *Annals of Leisure Research*. 2010;13(1-2):218–238. DOI: 10.1080/11745398.2010.968 6845
18. Fedorchuk S, Lysenko E, Shynkaruk O. Constructive and non-constructive coping strategies and psychophysiological properties of elite athletes. *European Psychiatry*. 2019;56: 306-307.
19. Fedorchuk S, Lysenko O, Romanyuk V. Neurodynamic properties and psychological characteristics of high
12. Samoylov MH. Classification of sports according to the degree of extremity. *Problemy ekstremal'noyi ta kryzovoyi psykholohiyi*. Kharkiv; 2007; 3. Part. 2: 240-245. Ukrainian
13. Solodkov AS, Sologub YeB. Human physiology. The total. Sports. Age: Textbook. M., 2001. 620 p. Russian
14. Tukayev SV, Dolgova EN, Ruzhenkova AO, Lysenko EN, Fedorchuk SV, Gavrilets YD, Rizun VV, Shynkaruk OA. Typological and personality determinants of stress resistance in athletes of extreme sports events. *Sports medicine and physical rehabilitation*. 2017;2:8-15. Russian
15. Shynkaruk O, Lysenko O, Fedorchuk S. Stress and his influence on the competitive and training activities of athletes. *Fizychna kul'tura, sport ta zdorov'ya natsiyi: zbirnyk naukovykh prats'*. 2017; 3(22): 469-476. Ukrainian
16. Shynkaruk OA, Lysenko OM, Hunina LM, Karlenko VP, Zemtsova II, Olishchev's'kyi SV. Medicobiological support of training of athletes of national teams of Ukraine on Olympic sports. Kyiv: Olympic literature; 2009. 144 p. Ukrainian
17. Breivik G. Trends in adventure sports in a post-modern society. *Sport in Society*. 2010;13(2):260–273. DOI: 10.1080/17430430903522970
18. Brymer E. Risk taking in extreme sports: A phenomenological perspective. *Annals of Leisure Research*. 2010;13(1-2):218–238. DOI: 10.1080/11745398.2010.968 6845
19. Fedorchuk S, Lysenko E, Shynkaruk O. Constructive and non-constructive coping strategies and psychophysiological properties of elite athletes. *European Psychiatry*. 2019; 56: 306-307.
20. Fedorchuk S, Lysenko O, Romanyuk V. Neurodynamic properties and psychological characteristics of high

- qualification sportships with different sports trainings. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv (Problems of Physiological Functions Regulation)*.2018;24(1):27-31.
DOI: 10.17721/2616_6410.2018.24.27-31
20. Kenney L, Wilmore J, Costill D. *Physiology of Sport and Exercise*. Champaign, Illinois: Human kinetics. 2015. 648 p.
21. Khan A et al. What physical activity contexts do adults with psychological distress prefer? *Journal of science and medicine in sport*. 2013;16(5):417-421.
22. Kolosova O, Khalyavka T, Fedorchuk S, Lysenko O. Indices of stress level and nerve conduction in qualified athletes. *European Psychiatry*. 2019;56:307.
23. Machado S et al. Neuroscience of exercise: association among neurobiological mechanisms and mental health. *CNS Neurol. Disord. Drug Targets*. 2015;14:1315-1316.
24. Makarowski R, P. Makarowski, T. Smolicz, M. Plopa. Risk profiling of airline pilots: Experience, temperamental traits and aggression. *J. of Air Transport Management*. 2016; 57: 298–305.
DOI: 10.1016/j.jairtraman. 2016.08.013
25. Pedersen DM. Perceptions of high risk sports. *Perceptual and motor skills*. 1997. 85(2):756-758.
DOI: 10.2466/pms.1997.85.2.756
26. Renstrom PAFH. *Sports injuries*. 2002. 378 p.
27. Thorpe H. *Berkshire encyclopedia of extreme sports*. Berkshire Publishing Group, 2007.
28. Tukaiev S, Dolgova O, Van Den Tol AJM, Ruzhenkova A, Lysenko O, et al. Individual psychological determinants of stress resistance in rock climbers. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020; 20(1). Art.69:469-476.
DOI:10.7752/jpes.2020.s1069
- qualification sportships with different sports trainings. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv (Problems of Physiological Functions Regulation)*.2018;24(1):27-31.
DOI: 10.17721/2616_6410.2018.24.27-31
21. Kenney L, Wilmore J, Costill D. *Physiology of Sport and Exercise*. Champaign, Illinois: Human kinetics. 2015. 648 p.
22. Khan A et al. What physical activity contexts do adults with psychological distress prefer? *Journal of science and medicine in sport*. 2013;16(5):417-421.
23. Kolosova O, Khalyavka T, Fedorchuk S, Lysenko O. Indices of stress level and nerve conduction in qualified athletes. *European Psychiatry*. 2019;56:307.
24. Machado S et al. Neuroscience of exercise: association among neurobiological mechanisms and mental health. *CNS Neurol. Disord. Drug Targets*. 2015;14:1315-1316.
25. Makarowski R, Makarowski T, Smolicz M. Risk profiling of airline pilots: Experience, temperamental traits and aggression. *J. of Air Transport Management*. 2016; 57:298–305.
DOI: 10.1016/j.jairtraman. 2016.08.013
26. Pedersen DM. Perceptions of high risk sports. *Perceptual and motor skills*. 1997. 85(2): 756-758.
DOI: 10.2466/pms.1997.85.2.756
27. Renstrom PAFH. *Sports injuries*. 2002. 378 p.
28. Thorpe H. *Berkshire encyclopedia of extreme sports*. Berkshire Publishing Group, 2007.
29. Tukaiev S, Dolgova O, Van Den Tol AJM, Ruzhenkova A, Lysenko O, et al. Individual psychological determinants of stress resistance in rock climbers. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020; 20(1). Art.69:469-476.
DOI:10.7752/jpes.2020.s1069



Автори засвідчують про відсутність конфлікту інтересів.

Інформація про авторів:

ФЕДОРЧУК Світлана Володимирівна,
*кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник*
Науково-дослідний інститут
Національного університету фізичного
виховання і спорту України,
м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0002-2207-9253
E-mail: Lanasvet778899@gmail.com

ЛИСЕНКО Олена Миколаївна,
*доктор біологічних наук,
професор кафедри фізичної
реабілітації та біокінезіології*
Київський університет імені Бориса
Грінченка, м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0002-1239-2596
E-mail: Markizalus14@gmail.com

КОЛОСОВА Олена Вікторівна,
науковий співробітник
Національний університет фізичного
виховання і спорту України,
м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0001-9263-805X
E-mail: olena_kolos@ukr.net

ХОМИК Ігор Іванович,
науковий співробітник
Науково-дослідний інститут
Національного університету фізичного
виховання і спорту України,
м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0001-8286-0562
E-mail: xm_ig@ukr.net

ІВАСКЕВИЧ Дарина Дмитрівна,
молодший науковий співробітник
Науково-дослідний інститут
Національного університету фізичного
виховання і спорту України,
м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0003-3722-5652
E-mail: kashpur.dariya@gmail.com

ТУКАЄВ Сергій Вікторович,
*кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник*
Науково-дослідний інститут
Національного університету фізичного
виховання і спорту України,
м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0002-6342-1879
E-mail: tsv.serg.69@gmail.com

Стаття надійшла 24 вересня 2020 року

*Федорчук С, Лисенко О, Колосова О, Хомик І, Іваскевич Д, Тукаєв С.
Оцінка ризику травматизму спортсменів за психофізіологічними
показниками (лижні види спорту). Спортивна наука та здоров'я людини.
2020; 2(4):141-153. DOI:10.28925/2664-2069.2020.2.12*