



Порівняльна характеристика морфофункціональних та психофізіологічних показників елітних спортсменів – представників різних видів скелелазіння

Репко О.О.¹, Козіна Ж.Л.², Сухарева Л.М.³, Козін С.В.⁴, Костирко А.А.⁵

^{1,2}Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди
^{3,4,5}Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Анотація. *Мета:* дати порівняльну характеристику морфологічних особливостей, функціональних та психофізіологічних можливостей представників різних видів скелелазіння. *Матеріал і методи.* В дослідженні взяли участь 26 спортсменів, з них - 10 майстрів спорту міжнародного класу, що спеціалізуються в швидкісному лазінні, 10 майстрів спорту міжнародного класу, що спеціалізуються в лазінні на складність і 6 боулдерінгістів міжнародного класу. *Методи дослідження:* теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел, антропометричні методи дослідження фізіологічні методи дослідження, педагогічне тестування, психофізіологічні методи дослідження, математико-статистичні методи. *Результати.* Виявлено, що довжина тіла достовірно вище у представників швидкісного лазіння і боулдерінгістів порівняно з представниками лазіння на складність; обхват стегна найбільший у представників швидкісного лазіння; за рівнем функціональної підготовленості найкращі показники у скелелазів, що спеціалізуються в лазінні на складність. Виявлена факторна структура підготовленості скелелазів, що спеціалізуються в різних видах лазіння. Показана комплексність прояву фізичних якостей у взаємозв'язку з показниками морфофункціональних особливостей і психофізіологічних можливостей представників скелелазіння. *Висновки.* Виявлено, що різні види скелелазіння висувають різні вимоги до розвитку компонентів фізичної підготовленості: швидкісне лазіння більшою мірою сприяє розвитку вибухової сили і швидкісної витривалості, а лазіння на складність більшою мірою сприяє розвитку силової витривалості на тривалих тимчасових інтервалах. Боулдерінг сприяє розвитку вибухової сили та силової витривалості на коротких інтервалах часу.

Репко Е.А., Козина Ж.Л., Сухарева Л.Н., Козин С.В., Костырко А.А. **Сравнительная характеристика морфофункциональных и психофизиологических показателей элитных спортсменов – представителей различных видов скалолазания.** *Цель:* дать сравнительную характеристику морфологических особенностей, функциональных и психофизиологических возможностей представителей разных видов скалолазания. *Материал и методы.* В исследовании приняли участие 26 спортсменов, из них - 10 мастеров спорта международного класса, специализирующихся в скоростном лазании, 10 мастеров спорта международного класса, специализирующихся в лазании на сложность и 6 боулдерингистов международного класса. *Методы исследования:* теоретический анализ и обобщение литературных источников, антропометрические методы исследования, физиологические методы исследования, педагогическое тестирование, психофизиологические методы исследования, математико-статистические методы. *Результаты.* Вывявлено, что длина тела достоверно выше у представителей скоростного лазания и боулдерингистов; обхват бедра крупнейший у представителей скоростного лазания; по уровню функциональной подготовленности лучшие показатели у скалолазов, специализирующихся в лазании на трудность. Показана факторная структура подготовленности скалолазов, специализирующихся в различных видах лазания. *Выводы.* Вывявлено, что разные виды скалолазания выдвигают различные требования к развитию компонентов физической подготовленности: скоростное лазание способствует развитию взрывной силы и скоростной выносливости, а лазание на трудность в большей степени способствует развитию силового выносливости на длительных временных интервалах. Боулдеринг способствует развитию взрывной силы и силового выносливости на коротких интервалах времени.

Repko O.O., Kozina Zh.L., Sukhareva L.M., Kozin S.V., Kostyrko A.A. **Comparative characteristics of morphofunctional and psychophysiological indicators of elite athletes - representatives of various types of climbing.** *Purpose:* to give a comparative description of the morphological features, functional and psychophysiological capabilities of representatives of different types of climbing. *Material and methods.* Twenty-six sportsmen took part in the study, 10 of them were international masters of sports, specializing in speed climbing, 10 masters of international sports, specializing in climbing complexity and 6 international bouldering classes. *Research methods:* theoretical analysis and generalization of literature sources, anthropometric research methods, physiological methods of research, pedagogical testing, psychophysiological research methods, mathematical and statistical methods. *Results.* The results of testing elite sportsmen, specializing in various types of rock climbing, are analyzed. It was revealed that body length is significantly higher in representatives of high-speed lasagna and bouldering in comparison with representatives climbing difficulty; The hip circumference is the largest in the representatives of high-speed lasagna; On the level of functional readiness the best indicators for climbers, specializing in climbing on difficulty. A factor structure of the preparedness of climbers, specializing in various types of climbing, has been discovered. *Conclusions.* It has been revealed that different types of climbing put forward various requirements for the development of physical fitness components: high-speed climbing is more conducive to the development of explosive force and speed endurance, and climbing difficulty is more conducive to the development of power endurance over long time intervals. Taken in the study for comparison, bouldering promotes the development of explosive strength and strength endurance over short time intervals.

Ключові слова: скелелазіння, боулдерінг, психофізіологія, швидкість, сила, витривалість, структура, фактор

скалолазание, боулдеринг, психофизиология, скорость, сила, выносливость, структура, фактор.

rock climbing, bouldering, psychophysiology, speed, strength, endurance, structure, factor.



Вступ.

На сучасному етапі відбувся якісний стрибок в розвитку скелелазіння. У 2016 році 3 серпня в Ріо-де-Жанейро Міжнародний олімпійський комітет (МОК) включив у програму наступної літньої Олімпіади-2020 в Токіо п'ять нових видів спорту, серед яких скелелазіння.

Однак при цьому виникають певні труднощі і протиріччя. Як відомо, скелелазіння складається з трьох дисциплін: складність, боулдерінг і швидкість [3; 15; 16; 30]. Буває, досить рідко, коли спортсмени, що спеціалізуються в лазінні на складність, виступають в боулдерінгу або навпаки, боулдерінгісти пробують себе в складності. Але, по-перше, це не правило, а виключення, і, по-друге, наприклад, «швидкість» – зовсім інший вид скелелазіння, заснований зовсім на інших принципах.

А на Олімпіаді пропонується єдиний залік у всіх трьох дисциплінах. Деякі світові топ-спортсмени вже висловилися проти. Наприклад, Адам Ондра вважає безглуздим об'єднувати лазіння на складність, швидкість і боулдерінг в один залік. Він вказує на те, що навіть найсильніші спортсмени, що спеціалізуються в лазінні на складність, показують невисокі результати на трасі в швидкості, також і навпаки, спортсмен, що спеціалізується в лазінні на швидкість, не пройде трасу в складності, оскільки ці види скелелазіння абсолютно різні, побудовані на різних принципах. У подібних, комбінованих умовах, спортсмени змушені будуть тренуватися в неспецифічній для них техніці. Слід зазначити, що публіка на подібних видовищних заходах насамперед зацікавлена в тому, щоб спортсмен показав всю свою максимальну продуктивність. Але при комбінації різних видів спортсмен може показати тільки «середній» результат. Томас Хубер, Кріс Шарма і інші погоджуються з ним (<http://fais.kiev.ua/skalolazanie-olimpiyskiy-vid-sporta/>).

Однак, незважаючи на складності, на які зазначили елітні спортсмени, включення скелелазіння в програму Олімпіади навіть в виді багатоборства є великим кроком вперед у розвитку даного виду спорту. Але підготовка до Олімпіади в зв'язку з труднощами і протиріччями, на які вказують провідні спортсмени Світу, вимагає кардинального перегляду побудови тренувальних програм, які тепер повинні враховувати необхідність вдосконалення спортсменів в усіх видах скелелазіння. Це є абсолютно новим підходом до побудови тренувального процесу в сучасному

скелелазінні. Дана проблема до теперішнього часу не вивчалася в науковій літературі і не розглядалася практикуючими тренерами. Для розробки тренувальних програм для підготовки скелелазів-багатоборців перш за все необхідно визначити морфологічні особливості, особливості фізичної, функціональної підготовленості та психофізіологічних можливостей елітних скелелазів – представників різних видів скелелазіння.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження проведене згідно Зведеному плану науково-дослідної роботи в галузі фізичного виховання і спорту на 2011-2016 рр. за темою 2.4 «Теоретико-методичні основи індивідуалізації у фізичному вихованні та спорті» (№ державної реєстрації 0112U002001) і за темою наукової роботи, яка виконується за кошти державного бюджету Міністерства освіти і науки на 2015-2016 рр.. «Теоретико-методичні основи застосування засобів інформаційної, педагогічної та медико-біологічної спрямованості для рухового і духовного розвитку та формування здорового способу життя» (№ державної реєстрації 0115U004036).

Мета роботи – дати порівняльну характеристику морфологічних особливостей, функціональних та психофізіологічних можливостей представників різних видів скелелазіння.

Матеріал і методи

Учасники обстеження. В дослідженні взяли участь 26 спортсменів, з них - 10 майстрів спорту міжнародного класу, що спеціалізуються в швидкісному лазінні, 10 майстрів спорту міжнародного класу, що спеціалізуються в лазінні на складність і 6 боулдерінгістів міжнародного класу. Вік спортсменів склав 19-22 років.

Антропометричні методи дослідження

Дані методи досліджень використовувалися для визначення довжини тіла, маси тіла, довжин сегментів тіла, обхватних розмірів сегментів тіла [11; 12; 17; 19]. Довжина тіла вимірювалася за допомогою ростоміра, дотримуючись стандартної методики. Вимірювання маси тіла проводили на електронних вагах «Saturn» (точність вимірювання ± 100 г). Вимірювання довжин сегментів тіла, а також визначення обхватних розмірів сегментів тіла проводилося за стандартними методиками.

Фізіологічні методи дослідження

Застосовувалися наступні тести: вимір частоти серцевих скорочень, ортостатична проба, Гарвардський степ-тест [18,19,20,21,22]. Частота



серцевих скорочень (ЧСС) є інтегральним показником діяльності серцево-судинної системи та відображає її реакцію на вплив фізичних навантажень. Вимірювання проводилося за допомогою стандартного медичного електрокардіографа та методом пальпації. Ортостатична проба здійснювалася для дослідження периферичного кровообігу. Вимірювали частоту пульсу в положенні лежачи, потім - в положенні стоячи через 2-5 хв після вставання. Визначається реакція ЧСС на вставання [1; 2; 4; 6; 21; 22].

Методи педагогічного тестування

Для визначення впливу розробленої системи розвитку фізичних якостей спортсменів-скелелазів застосовувалися наступні методи педагогічного тестування [21; 22].

Вис на зачепі глибиною 1 см. Час фіксується з точністю 0,1 с з моменту старту до моменту відриву рук від зачепу.

Вистрибування з положення сидячи на максимальну висоту. За командою «На старт!» випробуваний присідає, торкаючись руками підлоги. За командою «Руш!» розпочинає виконувати вистрибування; 15 повторень на максимальну висоту у швидкому темпі. Фіксується час 15 вистрибувань.

Стрибок у висоту. Вимірюється довжина тіла з піднятою рукою (см), після чого виконується стрибок з фіксацією дістання найвищої точки на щиті або стенді (см). Обчислюється різниця між даними величинами (см).

Підтягування 10 повторень на час. Фіксується час виконання з моменту старту до закінчення десятого повторення.

Підйом ніг в положенні вису на час. Виконавець повисає на шведській стінці, в положенні спиною до стіни. За командою «Руш!» виконується підйом зігнутих ніг, торкаючись колінами грудей, 20 разів. Фіксується час виконання з моменту старту до закінчення двадцятого повторення.

Підтягування до рівня грудей. З положення вису виконавець робить підтягування до рівня грудей. Фіксується кількість повноцінних повторень.

Психофізіологічні методи дослідження

З психофізіологічних методів дослідження застосовувалися визначення простої реакції на світлові подразники. Тести проводилися за програмою «Психодіагностика» (авторське свідоцтво № 29956) [8; 9; 10; 14; 17; 18].

Програма «Психодіагностика» призначена для визначення індивідуальних властивостей вищої нервової діяльності людини по переробці зорової інформації різного ступеня складності [18].

Методи математичної статистики

Цифровий матеріал, отриманий під час виконання досліджень був оброблений за допомогою традиційних методів математичної статистики. По кожному показнику визначали середнє арифметичне значення, середньоквадратичне відхилення (S) (стандартне відхилення), коефіцієнт варіації (V) і оцінку ймовірності розбіжностей між параметрами початкового та кінцевого результатів за t-критерієм Стюдента з відповідним рівнем ймовірності (p).

Застосовувався також факторний аналіз методом головних компонент для визначення прихованих взаємозв'язків між показниками фізичної підготовленості, функціонального стану і психофізіологічних можливостей елітних спортсменів-скелелазів на етапі констатуючого експерименту, а також для встановлення ієрархічної послідовності факторів, тобто прихованих причин, які обумовлюють наявність взаємозв'язків між групами змінних. Для статистичної обробки отриманих даних застосовувалися комп'ютерні програми Microsoft Excel «Аналіз даних», SPSS. Розбіжності і наявність взаємозв'язків вважали достовірними при рівні значимості $p < 0,050$; 01 і 0,001.

Результати.

Для того, щоб виявити особливості прояву фізичних якостей у скелелазінні, ми проаналізували результати комплексного розширеного тестування топових (елітних) спортсменів-скелелазів, що спеціалізуються в різних видах скелелазіння, а також провідних боулдерінгістів країни для можливості порівняння показників тестування скелелазів з представниками споріднених видів спорту.

Було виявлено, що довжина тіла достовірно вище ($p < 0,05$) у представників швидкісного лазіння ($179,14 \pm 7,95$ см) порівняно з представниками лазіння на складність ($174,8 \pm 3,67$ см), а в боулдерінгістів ($178,0 \pm 2,29$ см) - достовірно вище в порівнянні з представниками лазіння на складність ($p < 0,05$). Однак розмах рук найбільший у боулдерінгістів ($185,0 \pm 0,87$ см), який достовірно вище в порівнянні з представниками швидкісного лазіння ($181,0 \pm 8,52$ см) ($p < 0,05$). Маса тіла також найбільша у боулдерінгістів ($72,0 \pm 3,77$ кг), що достовірно вище в порівнянні з представниками

скелелазіння на складність ($65,8 \pm 6,53$ кг) ($p < 0,05$).

Достовірні відмінності виявлені також в показниках довжини плеча, найбільше значення якої-у скелелазів-«швидкісники» ($37,14 \pm 2,22$ см), найменше-у скелелазів-«складників» ($35,1 \pm 1,62$ см) ($p < 0,01$). Обхват стегна найбільший у представників швидкісного лазіння ($52,0 \pm 3,1$ см), що достовірно вище в порівнянні з представниками лазіння на складність ($48,0 \pm 2,7$ см) ($p < 0,001$). У боулдерінгістів обхват стегна ($50,67 \pm 4,09$ см) також достовірно вище по срасвенію зі скалолазами-«складників» ($p < 0,05$).

Отримані відмінності ми пояснюємо специфікою тренувально-змагальної діяльності представників різних видів скелелазіння та боулдерінгістів. Так, незважаючи на те, що у всіх видах скелелазіння та боулдерінгу велике значення для досягнення успіху має відносна сила, яка природно вище у спортсменів з невисокою масою, і, відповідно, довжиною тіла, в швидкісному лазінні часто значення має також довжина тіла, яка дозволяє більш високим спортсменам дотягуватися до далеко знаходяться зачепів, і таким чином швидше долати дистанцію.

За рівнем функціональної підготовленості найкращі показники у боулдерінгістів: частота серцевих скорочень у стані спокою у них становить $48,67 \pm 2,73$ уд·хв⁻¹,

відповідно у скелелазів-«швидкісників» даний показник становить $66,29 \pm 5,81$ уд·хв⁻¹, що достовірно вище в порівнянні зі скелелазів-«складників» ($54,80 \pm 7,04$ уд·хв⁻¹) ($p < 0,001$) та боулдерінгістами ($p < 0,001$).

Реакція на зміну положення тіла в просторі також найкраща у представників боулдерінгу. При переході з горизонтального положення у вертикальне найбільше збільшення ЧСС спостерігається у скелелазів-«складників» ($19,60 \pm 5,76$ уд·хв⁻¹), що достовірно вище у порівнянні зі скелелазами-«швидкісниками» ($p < 0,05$) та боулдерінгістами ($p < 0,01$) (рис. 1).

Показники фізичної підготовленості, реєстровані за величиною стрибка вгору, найбільш високі у представників швидкісного лазіння ($53,0 \pm 2,94$ см), що достовірно вище ($p < 0,001$) порівняно з представниками лазіння на складність ($48,0 \pm 1,76$ см) та боулдерінгу ($39,67 \pm 1,86$ см). Отримані дані в поєднанні з виявленням достовірно більш високих показників обхвату стегна у скелелазів-«швидкісників» свідчать про те, що швидкісне лазіння пред'являє найвищі вимоги до розвитку стрибучості – однієї з базових характеристик фізичної підготовленості.

Аналогічні результати виявлені і в тесті «Підйом ніг до грудей у висі 20 разів, с»: найкращий результат у скелелазів-«швидкісників» ($25,86 \pm 2,51$ с) ($p < 0,001$) (рис. 1).

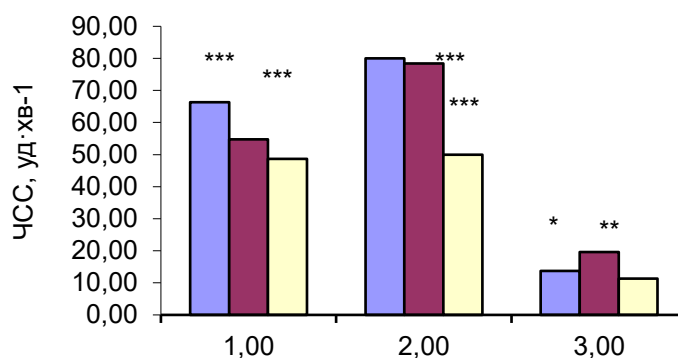


Рис. 1. Показники ортопроби елітних спортсменів, що спеціалізуються в швидкісному лазінні ($n=10$), лазінні на складність ($n=10$) і боулдерінгу ($n=6$):

1-ЧСС лежачи, уд·хв-1;

2-ЧСС стоячи, уд·хв-1;

3-ЧСС стоячи-ЧСС лежачи, уд·хв-1:

*-Відмінності достовірні при $p < 0,05$;

** -Відмінності достовірні при $p < 0,01$;

***-Відмінності достовірні при $p < 0,001$;

■ - "швидкість" ■ - "складність" □ - боулдерінг

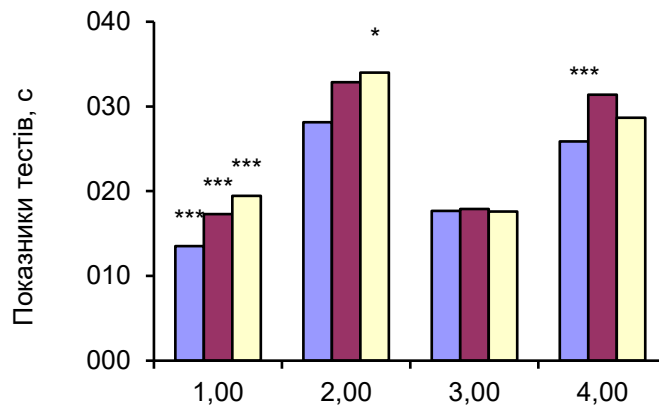


Рис. 2. Показники тестів із спеціальної фізичної підготовки елітних спортсменів, що спеціалізуються в швидкісному лазінні (n=10), лазінні на складність (n=10) і боулдерінгу (n=6):
1-підтягування 15 разів, с;
2-вис на зачепі глибиною 1 см, с;
3-вистрибування з положення сидячи 15 разів, с;
4-підйом ніг до грудей у висі 20 раз, с;
*-Відмінності достовірні при $p < 0,05$;
***-Відмінності достовірні при $p < 0,001$;
■ - "швидкість" ■ - "складність" □ - боулдерінг

Найкращий показник в тесті «Підтягування 15 раз на час» також виявлений у скелелазів-«швидкісників» ($13,51 \pm 0,96$ с) у порівнянні з боулдерінгістами і скелелазими-«складниками» (відповідно $19,43 \pm 0,87$ с і $17,28 \pm 2,31$ с), ($p < 0,001$).

Отримані результати свідчать про більш виражений розвиток швидкісної витривалості скелелазів, що спеціалізуються в дистанціях на швидкість в порівнянні зі скелелазими-«складниками» і боулдерінгістами.

З приводу показників сили і силової витривалості слід зазначити, що їх значення достовірно вище у скелелазів-«складників», і в окремих випадках – у боулдерінгістів (рис. 2).

На наступному етапі дослідження були виявлені психофізіологічні особливості елітних скелелазів, що спеціалізуються в різних видах лазіння, оскільки даний вид спорту висуває високі вимоги до роботи нервової системи у зв'язку з необхідністю швидко приймати рішення в нестандартних умовах при практично максимальній напрузі основних м'язових груп.

Щодо психофізіологічних особливостей представників різних видів скелелазіння та

боулдерінгістів відзначимо наступні. Скелелазим-«швидкісники», і в деяких випадках скелелазим-«складники» показують достовірно кращі результати в тестах на швидкість реакції в складних умовах.

В цілому, у скелелазів-«складників» вище сила нервових процесів. Про це свідчить менша кількість помилок у тестах «реакція вибору двох сигналів з трьох» ($p < 0,05$), «рівень функціональної рухливості нервових процесів» в режимі зворотного зв'язку ($p < 0,05$), «рівень функціональної рухливості нервових процесів» в режимі нав'язаного ритму ($p < 0,05$) і «сила нервових процесів» ($p < 0,001$), що характеризує силу нервової системи.

Рухливість нервової системи виявилася більш високою у скелелазів-«швидкісників» у порівнянні з скелелазими, що спеціалізуються на складність. Про це свідчить достовірно менше значення мінімального часу експозиції сигналу в тесті «рівень функціональної рухливості нервової системи» в режимі зворотного зв'язку ($p < 0,05$).

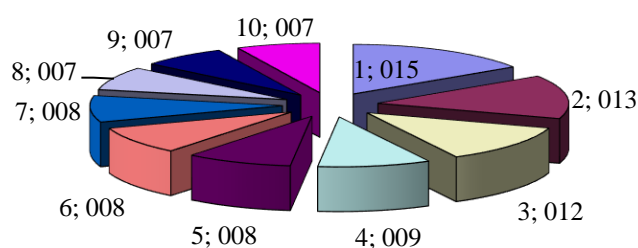


Рис. 3. Факторна структура комплексної підготовленості елітних спортсменів, що спеціалізуються в швидкісному лазінні (n=10), лазінні на складність (n=10) і боулдерінгу (n=6):

- 1-довжина сегментів тіла, довжина тіла;
- 2-адаптаційні можливості серцево-судинної системи, спеціальна витривалість;
- 3-сила нервової системи;
- 4-обхоплювальної розміри рук, рухливість нервової системи;
- 5-відносна сила, стійкість швидкості реакції;
- 6-сила пальців, психічна стійкість;
- 7-швидкість реакції;
- 8-почуття часу;
- 9-сила рук і преса;
- 10-концентрація уваги, сила м'язів спини

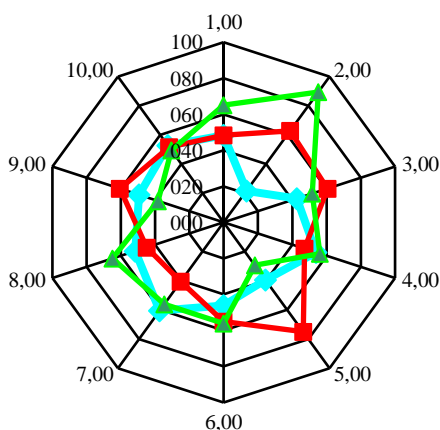


Рис. 4. Вираженість факторів комплексної підготовленості елітних спортсменів, що спеціалізуються в швидкісному лазінні (n=10), лазінні на складність (n=10) та боулдерінгу (n=6):

- 1-довжина сегментів тіла, маса тіла, довжина тіла;
- 2-адаптаційні можливості серцево-судинної системи, спеціальна витривалість;
- 3-сила нервової системи;
- 4-обхоплювальної розміри рук, рухливість нервової системи;
- 5-відносна сила, стійкість швидкості реакції;
- 6-сила пальців, психічна стійкість;
- 7-швидкість реакції;
- 8-почуття часу;
- 9-сила рук і преса;
- 10-концентрація уваги, сила м'язів спини;

—◆— "швидкість" —■— боулдерінг —▲— «складність»



Факторний аналіз включав показники антропометричних даних, ортостатичної проби, спеціальної фізичної підготовленості і психофізіологічних можливостей спортсменів. Всього в факторному аналізі фігурував 41 показник (рис. 3).

Далі були визначені індивідуальні факторні значення для кожного спортсмена, виражені у відсотках від максимальних показників, і складені усереднені факторні моделі підготовленості для скелелазів-«швидкісників», скелелазів-«складників» та боулдерінгістів (рис. 4).

Виявлено, що у скелелазів-«складників» найбільш вираженими факторами є «Адаптаційні можливості серцево-судинної системи, спеціальна витривалість», у боулдерінгістів - «Відносна сила, стійкість швидкості реакції» і «Сила рук і преса», у скелелазів-«швидкісників» - «обхоплювальної розміри рук, рухливість нервової системи» та «Швидкість реакції».

Отримані дані відображають, з одного боку, комплексність прояву фізичних якостей у взаємозв'язку з показниками морфофункціональних особливостей і психофізіологічних можливостей. Відповідно, розвиток фізичних якостей буде позитивно впливати на вдосконалення психофізіологічної регуляції роботи організму.

Дискусія.

У літературних даних є антропологічні та історичні факти, що свідчать про те, що скелелазіння відноситься до видів спорту, що містить базові навички людини, тобто ті навички, які були притаманні вже первісним людям, визначаючи його можливість до виживання [21; 22]. До базовим навичок відносяться біг, стрибки, метання, ударні рухи, і лазіння. Саме лазіння є найбільш древнім навиком, властивим приматам. В даний час виявлено факти, що свідчать про те, що лазіння зіграло певну роль в філогенезі людини, і продовжує відігравати велику роль в онтогенезі людини. Виявлено наукові факти [15; 26; 30; 37], які свідчать про те, що здатність до переміщення у вертикальній площині сприяла розвитку кистей приматів, розвитку мислення за рахунок необхідності вирішувати велику кількість завдань просторової орієнтації в одиницю часу, активізації творчого аспекту мислення і координації правої і лівої півкулі мозку. Повзання є одним з вроджених рефлексів новонародженого, поряд з хватальним, опори та іншими (<http://ru.wikipedia.org/>). Крім того, під

час повзання, задіяні всі м'язи дитини, тому даний етап онтогенезу є важливим для розвитку м'язової системи. Встановлено, що повзання зміцнює всі системи організму, у плазунів дітей краще імунітет. Під час повзання відбувається і ще один найважливіший процес: налагоджується зв'язок між правою і лівою півкулями мозку. У тих дітей, які «поповзли» раніше, часто обидві півкулі розвинені добре і майже однаково активні.

У зв'язку з цим наше дослідження підтверджує і розширює припущення ряду авторів щодо того, що заняття скелелазінням для студентської молоді є засобом не тільки отримання задоволення, а й активізації базових навичок, що має велике значення для нормального функціонування організму і гармонійного розвитку індивіда.

У літературних даних представлено багато фактів [19; 20; 23; 39; 40; 41], які свідчать про взаємозв'язок антропометричних даних і специфікою різних видів спорту. Однак щодо скелелазіння, хоча і є окремі дослідження щодо антропометричних особливостей скелелазів, не представлено даних щодо антропометричних характеристик спортсменів – представників різних видів лазіння. У нашому дослідженні ми показали антропометричні особливості елітних спортсменів, що спеціалізуються в різних видах скелелазіння. Дані факти отримані в нашому дослідженні вперше.

В даному аспекті отримані нами результати підтверджують і розширюють положення загальної теорії спортивного тренування про зв'язок морфофункціональних особливостей спортсменів зі специфікою їх тренувально-змагального процесу і спортивним відбором [31; 33; 34; 35; 36; 38]. Незважаючи на те, що у всіх видах скелелазіння велике значення для досягнення успіху має відносна сила, яка природно вище у спортсменів з невисокою масою, і, відповідно, довжиною тіла, в швидкісному лазінні та в болдерінгу часто значення має також довжина тіла, яка дозволяє більш високим спортсменам дотягуватися до далеко розташованих зачепів, і таким чином швидше долати дистанцію. Обхват стегна відображає розвиток «швидких» м'язових волокон, що впливають на виконання швидкісно-силової роботи в анаеробному (креатинфосфатному) режимі [7; 24; 25; 27]. Даний показник найбільш високий у скелелазів, які спеціалізуються в скелелазінні на швидкість, що повністю пояснюється специфікою їх



змагальної діяльності. У свою чергу, найменший обхват стегна у скелелазів-«складників», що пов'язано також зі специфікою їх змагальної діяльності, що вимагає більшого прояву силової витривалості, ніж вибухової сили, в порівнянні зі скелелазами-«швидкісниками» та боулдерінгістами.

Крім того, нами вперше було виявлено, що різні види скелелазіння пред'являють різні вимоги до розвитку компонентів швидкісно-силової підготовленості: швидкісне лазіння більшою мірою сприяє розвитку вибухової сили і швидкісної витривалості, а лазіння на складність більшою мірою сприяє розвитку силової витривалості на довгих часових інтервалах. Боулдерінг сприяє розвитку вибухової сили і силової витривалості на коротких інтервалах часу.

Отримані дані відображають комплексність прояву швидкісно-силових якостей у взаємозв'язку з показниками морфофункціональних особливостей і психофізіологічних можливостей. Відповідно, розвиток швидкісно-силових якостей буде позитивно впливати на вдосконалення психофізіологічної регуляції роботи організму.

Отримані дані щодо особливостей вираженості різних факторів у представників різних видів скелелазіння можуть бути використані для прогнозування майбутньої спеціалізації початківців-скелелазів.

Глибоке вивчення скелелазіння з точки зору комплексної підготовки передбачає встановлення взаємозв'язків між показниками швидкісно-силових якостей і показниками, що відображають функціональний стан нервової системи. З цією метою ми провели комплексне обстеження елітних спортсменів – представників різних видів скелелазіння.

Для виявлення прихованих взаємозв'язків між показниками швидкісно-силової підготовленості, морфофункціональних особливостей і психофізіологічних можливостей спортсменів - представників видів спорту з пересуванням по вертикальній опорі в природних умовах, зокрема, різних видів скелелазіння, був проведений факторний аналіз методом головних компонент показників комплексного тестування спортсменів. Показано, що розвиток швидкісно-силових якостей позитивно впливає на вдосконалення психофізіологічної регуляції роботи організму. Отримані нами дані про факторну структуру спортсменів-скелелазів, які спеціалізуються в різних видах лазіння, з одного боку, підтверджують положення про вибіркового вплив спортивного тренування на різні компоненти підготовленості, а, з іншого боку, є

новими з точки зору виявлення даних особливостей відносно представників різних видів скелелазіння.

На сучасному етапі розвитку скелелазіння особливої актуальності набуває виявлення психофізіологічних особливостей досвідчених спортсменів [8; 9; 10; 29], що спеціалізуються в різних видах скелелазіння. Даний вид спорту висуває високі вимоги до роботи нервової системи в зв'язку з необхідністю швидко приймати рішення в нестандартних умовах при практично максимальній нарузі основних м'язових груп. Слід зазначити, що саме цей аспект скелелазіння відрізняє даний вид спорту від інших видів спорту, що також вимагають прояву максимальної сили. Наприклад, у важкій атлетиці спортсмен виконує стандартну, заздалегідь відому дію, і в процесі його виконання він сконцентрований, головним чином, виключно на прояві максимальної сили [34; 35; 36; 39; 40]. У скелелазінні ж, поряд з необхідністю переносити максимальні і білямаксимальні силові навантаження, необхідною умовою успішного проходження дистанції є також високий рівень активізації оперативного мислення, концентрації уваги, просторової орієнтації і т.д., що вимагає високого рівня психофізіологічних можливостей.

У нашому дослідженні вперше проведено аналіз психофізіологічних показників представників скелелазіння з точки зору особливостей швидкості простої та складної реакції, властивостей нервової системи, почуття часу. Показано, що скелелазі значно точніше відтворюють часовий інтервал, рівний 30 с, в порівнянні з часовим інтервалом 1 хв, який прискорений в їх суб'єктивному сприйнятті. Виявлено, що скелелазі-«швидкісники», і в деяких випадках боулдерінгісти, показують достовірно кращі результати в тестах на швидкість реакції в складних умовах.

Аналізуючи отримані дані щодо психофізіологічних особливостей скелелазів, які спеціалізуються на різних за характером проходження дистанціях, можна відзначити більш високі показники рухливості нервових процесів, а також менші показники латентного періоду складних реакцій в ускладнених умовах тестування у боулдерінгістів та скелелазів-«швидкісників» в порівнянні з скелелазами-«складниками». Очевидно, даний факт пов'язаний зі специфікою тренувально-змагальної діяльності скелелазів-«швидкісників» та боулдерінгістів, що вимагає глобальної концентрації в умовах максимальної або білямаксимальної силової нарузи.



Властивості нервової системи є вродженими [8; 9], однак під впливом зовнішніх факторів можуть дещо змінюватися. У нашому випадку, можливо, що до спортивних результатів міжнародного рівня дійшли спортсмени саме з такими властивостями нервової системи, тобто скелелазів з більш вираженою рухливістю і силою нервової системи. Проте, властивості нервової системи обстежених спортсменів, можливо, дещо змінилися під впливом зовнішнього фактора – тренувально-змагального процесу.

Викликає безперечний інтерес отриманий факт більш високих показників сили і рухливості нервової системи у боулдерінгістів та скелелазів-«швидкісників» в порівнянні з скелелазими-«складниками». Ми пов'язуємо це з необхідністю максимально концентруватися в умовах максимальних або проявів силових і швидкісно-силових можливостей. В скелелазінні на складність прояв силових можливостей в поєднанні з максимальною концентрацією уваги більш «розтягнутий» в часі [37], більш варіативний, в меншій мірі вимагає прояви максимальних можливостей як з боку швидкісно-силових якостей, так і з боку психофізіологічних можливостей. Саме тому скелелазів, які спеціалізуються в лазінні на складність, показують кращі результати в силовій витривалості на відносно великих проміжках часу, у них вище функціональні можливості, проте у боулдерінгістів та скелелазів-«швидкісників» в порівнянні з скелелазими-«складниками» краще розвинені швидкісні якості, швидкісна витривалість, силова витривалість на коротких інтервалах часу в поєднанні з більш високими показниками сили і рухливості нервової системи.

Отримані дані доповнюють результати досліджень інших авторів про особливості властивостей нервової системи представників різних спортивних спеціалізацій фактами про особливості проявів властивостей нервової системи скелелазів.

Література

1. Arziutov G., Iermakov S., Bartik P., Nosko M., Cynarski W. J. The use of didactic laws in the teaching of the physical elements involved in judo techniques. *Ido Movement for Culture*, 2016. №4. 21-30. doi:10.14589/ido.16.4.4
2. Boichuk R., Iermakov S., Nosko M. Pedagogical conditions of motor training of junior volleyball players during the initial stage *Journal of Physical Education and Sport*, 2017. №1. 327 - 334. doi:10.7752/jpes.2017.01048

Висновки.

1. Проаналізовано результати тестування елітних спортсменів, що спеціалізуються в різних видах скелелазіння. Виявлено, що довжина тіла достовірно вище ($p < 0,05$) у представників швидкісного лазіння ($179,14 \pm 7,95$ см) і боулдерінгістів ($178,0 \pm 2,29$ см) порівняно з представниками лазіння на складність ($174,8 \pm 3,67$ см). Виявлено, що обхват стегна найбільший у представників швидкісного лазіння ($52,0 \pm 3,1$ см), що достовірно вище в порівнянні з представниками лазіння на складність ($48,0 \pm 2,7$ см) ($p < 0,001$). Виявлено, що за рівнем функціональної підготовленості найкращі показники у скелелазів, що спеціалізуються в лазінні на складність.

2. Виявлена факторна структура підготовленості скелелазів, що спеціалізуються в різних видах лазіння. Виявлено 10 факторів у загальній структурі підготовленості обстежуваних спортсменів. Показана комплексність прояву фізичних якостей у взаємозв'язку з показниками морфофункціональних особливостей і психофізіологічних можливостей представників скелелазіння. Виявлено, що різні види скелелазіння висувають різні вимоги до розвитку компонентів фізичної підготовленості: швидкісне лазіння більшою мірою сприяє розвитку вибухової сили і швидкісної витривалості, а лазіння на складність більшою мірою сприяє розвитку силової витривалості на тривалих тимчасових інтервалах. Взятий у дослідженні для порівняння боулдерінг сприяє розвитку вибухової сили та силової витривалості на коротких інтервалах часу.

Отримані дані щодо особливостей вираженості різних факторів у представників різних видів скелелазіння можуть бути використані для прогнозування майбутньої спеціалізації початківців-скелелазів.

References

1. Arziutov, G., Iermakov, S., Bartik, P., Nosko, M., & Cynarski, W. J. (2016). The use of didactic laws in the teaching of the physical elements involved in judo techniques. *Ido Movement for Culture*, 16(4), 21-30. doi:10.14589/ido.16.4.4
2. Boichuk, R., Iermakov, S., Nosko, M. (2017). Pedagogical conditions of motor training of junior volleyball players during the initial stage *Journal of Physical Education and Sport*, 17(1), 327 - 334. doi:10.7752/jpes.2017.01048



3. Burke S.M., DurandBush N., Doell K. Exploring feel and motivation with recreational and elite Mount Everest climbers: An ethnographic study. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2010. №4. 373–393. doi:10.1080/1612197X.2010.9671959.
4. Ilytska G., Kozina Z., Kabatska O., Kostiukevych V., Goncharenko V., Bazilyuk T., Al-Rawashdeh A.-B. Impact of the combined use of health-improving fitness methods (“Pilates” and “Bodyflex”) on the level of functional and psychophysiological capabilities of students. *Journal of Physical Education and Sport*, 2016. №1. 234-240. doi:10.7752/jpes.2016.01037
5. Kazem Sotoodeh, Aliakbar Alizadeh, Bahman Mirzaei. The comparison of three type of exercise sequence on maximum strength in untrained young men. *Physical education of students*, 2014. №5. 65–69. doi:10.15561/20755279.2014.0512
6. Kircanski K., Morazavi A., Castriotta N., Baker A. S., Mystkowski J. L., Yi, R., Craske, M. G. Challenges to the traditional exposure paradigm: Variability in exposure therapy for contamination fears. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 2012. №2. 745-751.
7. Koc I.M. *Fiziologija myshechnoj deiatel'nosti* [Physiology of muscle activity], Moscow: Physical Culture and Sport, 1982. 204 c.
8. Korobeynikov G., Mazmanian K., Korobeynikova L., Jagiełło W. Psychophysiological states and motivation in elite judokas. *Archives of Budo*, 2010. № 3. 129-136.
9. Korobeynikov, G., Korobeynikova, L. Physical development and psychical function states in junior schoolchildren. *Bratislavske Lekarske Listy*, 2003. № 3. 125-129.
10. Kozak L.M., Korobeinikova L.G., Korobeinikov G.V. Physical development and status of psychophysiological functions in young school aged children. *Fiziologija Cheloveka*, 2002. №28(2). 35-43.
11. Kozhurkin A.N. *Teoriia i metodika podtiagivaniij* [Theory and methodology of pull-ups], Moscow, 2012.
12. Kozina Z.L., Jagiello W., Jagiello M. Determination of sportsmen’s individual characteristics with the help of mathematical simulation and methods of multi-dimensional analysis. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2015. №12. 41–50. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.1207>
13. Kozina Z. Recovery functional condition of sportsmen using individual non-traditional means of rehabilitation. *Journal of Physical Education and Sport*, 2015. №4. 634-639. doi:10.7752/jpes.2015.04096
14. Kozina Z., Iermakov S., Crețu M., Kadutskaya L., Sobyenin F. Physiological and subjective indicators of reaction to physical load of female basketball players with different game roles. *Journal of Physical Education and Sport*, 2017. №1. 1428 – 1432. doi:10.7752/jpes.2017.01056
3. Burke, S.M., DurandBush N., Doell, K. (2010). Exploring feel and motivation with recreational and elite Mount Everest climbers: An ethnographic study. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 8(4), 373–393. doi:10.1080/1612197X.2010.9671959.
4. Ilytska, G., Kozina, Z., Kabatska, O., Kostiukevych, V., Goncharenko, V., Bazilyuk, T., & Al-Rawashdeh, A. -. (2016). Impact of the combined use of health-improving fitness methods (“Pilates” and “Bodyflex”) on the level of functional and psychophysiological capabilities of students. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(1), 234-240. doi:10.7752/jpes.2016.01037
5. Kazem, Sotoodeh, Aliakbar, Alizadeh, Bahman, Mirzaei. (2014). The comparison of three type of exercise sequence on maximum strength in untrained young men. *Physical education of students*, 5, 65–69. doi:10.15561/20755279.2014.0512
6. Kircanski, K., Morazavi, A., Castriotta, N., Baker, A. S., Mystkowski, J. L., Yi, R., & Craske, M. G. (2012). Challenges to the traditional exposure paradigm: Variability in exposure therapy for contamination fears. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 43(2), 745-751.
7. Koc, I.M. (1982). *Fiziologija myshechnoj deiatel'nosti* [Physiology of muscle activity], Moscow: Physical Culture and Sport.
8. Korobeynikov, G., Mazmanian, K., Korobeynikova, L., Jagiełło, W. (2010). Psychophysiological states and motivation in elite judokas. *Archives of Budo*, 6(3), 129-136.
9. Korobeynikov, G., Korobeynikova, L. (2003). Physical development and psychical function states in junior schoolchildren. *Bratislavske Lekarske Listy*, 104(3), 125-129.
10. Kozak, L.M., Korobeinikova, L.G., Korobeinikov, G.V. (2002). Physical development and status of psychophysiological functions in young school aged children. *Fiziologija Cheloveka*, 28(2), 35-43.
11. Kozhurkin, A.N. (2012). *Teoriia i metodika podtiagivaniij* [Theory and methodology of pull-ups], Moscow.
12. Kozina Z.L., Jagiello, W., & Jagiello, M. (2015). Determination of sportsmen’s individual characteristics with the help of mathematical simulation and methods of multi-dimensional analysis. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 12, 41–50. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.1207>
13. Kozina, Z. (2015). Recovery functional condition of sportsmen using individual non-traditional means of rehabilitation. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(4), 634-639. doi:10.7752/jpes.2015.04096
14. Kozina, Z., Iermakov, S., Crețu, M., Kadutskaya, L., & Sobyenin F. (2017). Physiological and subjective indicators of reaction to physical load of female basketball players with different game roles. *Journal of Physical Education and Sport*. 17(1), 1428 – 1432. doi:10.7752/jpes.2017.01056



15. Kozina Z., Repko O., Ionova O., Boychuk Y., Korobeinik V. Mathematical basis for the integral development of strength, speed and endurance in sports with complex manifestation of physical qualities. *Journal of Physical Education and Sport*, 2016. №1. 70-76. doi:10.7752/jpes.2016.01012
16. Kozina Z., Repko O., Kozin S., Kostyrko A., Yermakova T., Goncharenko V. Motor skills formation technique in 6 to 7-year-old children based on their psychological and physical features (rock climbing as an example). *Journal of Physical Education and Sport*, 2016. №3, 866-874. doi:10.7752/jpes.2016.03137
17. Kozina Z., Sobko I., Yermakova T., Cieslicka M., Zukow W., Chia M., GONCHARENKO V., GONCHARENKO O., Korobeinik V. Psycho-physiological characteristics of female basketball players with hearing problems as the basis for the technical tactic training methodic in world level teams. *Journal of Physical Education and Sport*, 2016. №4. 1348-1359. doi:10.7752/jpes.2016.04213
18. Kozina Z.L., Iermakov S.S. Analysis of students' nervous system's typological properties, in aspect of response to extreme situation, with the help of multi-dimensional analysis. *Physical education of students*, 2015. №3. 10-19. <http://dx.doi.org/10.15561/20755279.2015.0302>
19. Kozina Z.L., Iermakov S.S., Kadutskaya L.A., Sobyenin F.I., Krzeminski M., Sobko I.N., Ryepko O.A. Comparative characteristic of correlation between pulse subjective indicators of girl students' and school girls' reaction to physical load. *Physical education of students*, 2016. № 4. 24-34. doi:10.15561/20755279.2016.0403
20. Kozina Z.L., Iermakov S.S., Kuzmin V.A., Kudryavtsev M.D., Galimov G.J. Change of cortisol and insulin content in blood under influence of special workability recreation system for students with high motor functioning level. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2016. №7(2). 15-28.
21. Kozina Zh., Ryepko O.A., Prusik Kr., Cieślicka M. Factor structure of the integrated training of elite athletes – representatives of mountain sports. *Pedagogics, psychology, medicalbiological problems of physical training and sports*, 2013. №11. 45-51. doi:10.6084/m9.figshare.815872.
22. Kozina Zh., Ryepko O.A., Prusik Krzysztof, Prusik Katarzyna, Cieślicka Mirosława. Theoretical-methodological study of development of power-speed in climbing. *Physical education of students*, 2014. №1. 27-33. doi:10.6084/m9.figshare.903690
23. Kozina Zh.L. Sobko I.N., Klimenko A.I., Sak N.N. Comparative characteristics of psychophysiological features skilled basketball players-women with hearing and skilled basketball players healthy. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2013. №7. 28-33. doi:10.6084/m9.figshare.735962
15. Kozina, Z., Repko, O., Ionova, O., Boychuk, Y., & Korobeinik, V. (2016). Mathematical basis for the integral development of strength, speed and endurance in sports with complex manifestation of physical qualities. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(1), 70-76. doi:10.7752/jpes.2016.01012
16. Kozina, Z., Repko, O., Kozin, S., Kostyrko, A., Yermakova, T., & Goncharenko, V. (2016). Motor skills formation technique in 6 to 7-year-old children based on their psychological and physical features (rock climbing as an example). *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 866-874. doi:10.7752/jpes.2016.03137
17. Kozina, Z., Sobko, I., Yermakova, T., Cieslicka, M., Zukow, W., Chia, M., . . . Korobeinik, V. (2016). Psycho-physiological characteristics of female basketball players with hearing problems as the basis for the technical tactic training methodic in world level teams. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(4), 1348-1359. doi:10.7752/jpes.2016.04213
18. Kozina, Z.L., & Iermakov, S.S. (2015). Analysis of students' nervous system's typological properties, in aspect of response to extreme situation, with the help of multi-dimensional analysis. *Physical education of students*, 3, 10-19. <http://dx.doi.org/10.15561/20755279.2015.0302>
19. Kozina, Z.L., Iermakov, S.S., Kadutskaya, L.A., Sobyenin, F.I., Krzeminski, M., Sobko, I.N., & Ryepko, O.A. (2016). Comparative characteristic of correlation between pulse subjective indicators of girl students' and school girls' reaction to physical load. *Physical education of students*, 4, 24-34. doi:10.15561/20755279.2016.0403
20. Kozina, Z.L., Iermakov, S.S., Kuzmin, V.A., Kudryavtsev, M.D., Galimov, G.J. (2016). Change of cortisol and insulin content in blood under influence of special workability recreation system for students with high motor functioning level. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 7(2), 15-28.
21. Kozina, Zh., Ryepko, O.A., Prusik, Kr., Cieślicka, M. (2013). Factor structure of the integrated training of elite athletes – representatives of mountain sports. *Pedagogics, psychology, medicalbiological problems of physical training and sports*, 11, 45-51. doi:10.6084/m9.figshare.815872.
22. Kozina, Zh., Ryepko, O.A., Prusik, Krzysztof, Prusik, Katarzyna, Cieślicka, Mirosława. (2014). Theoretical-methodological study of development of power-speed in climbing. *Physical education of students*, 1, 27-33. doi:10.6084/m9.figshare.903690
23. Kozina, Zh.L. Sobko, I.N., Klimenko, A.I., & Sak N.N. (2013). Comparative characteristics of psychophysiological features skilled basketball players-women with hearing and skilled basketball players healthy. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 7, 28-33. doi:10.6084/m9.figshare.735962



24. Kozina Zh.L., Ol'khovij O.M., Temchenko V.A. Influence of information technologies on technical fitness of students in sport-oriented physical education. *Physical education of students*, 2016. №1. 21–28. <http://dx.doi.org/10.15561/20755279.2016.0103>
25. Kozina Zh.L., Prusik Krzysztof, Prusik Katarzyna. The concept of individual approach in sport. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2015. №3. 28–37. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0305>
26. Kozina Zh.L., Ryepko O.A., Prusik Kr., Cieślicka Mirosława. Psychophysiological possibility of mountaineers and climbers specializing in speed climbing and climbing difficulty. *Pedagogics, psychology, medicalbiological problems of physical training and sports*, 2013. №10. 41–46. doi:10.6084/m9.figshare.785784.
27. Kutek T.B. Features special physical readiness of the qualified jumpers from the takeoff. *Physical education of students*, 2015. №2. 3–7. doi:10.15561/20755279.2015.0201
28. Landsberg G.S. *Elementarnyj uczebnik fiziki* [Elementary physics book], Moscow: Science, 1975.
29. Liudovyk T., Kozibroda L., Romanchuk S., Dunets A., Lesko, O. Efficiency of professionally applied physical preparation program and its influence on the psychophysiological function level of students studying “microand nanoelectronics”. *Journal of Physical Education and Sport*, 2016. №3. 927–931. doi:10.7752/jpes.2016.03146
30. López-Rivera E., González-Badillo J.J. The effects of two maximum grip strength training methods using the same effort duration and different edge depth on grip endurance in elite climbers. *Sports Technology*, 2012. №5(3–4). 100–110. doi:10.1080/19346182.2012.716061.
31. Matveev L.P. *Teoriia i metodika fizicheskoy kul'tury* [Theory and methodology of physical training], Moscow: Physical Culture and Sport, 1991.
32. Nosko M., Razumeyko N., Iermakov S., Yermakova, T. Correction of 6 to 10-year-old schoolchildren postures using muscular-tonic imbalance indicators. *Journal of Physical Education and Sport*, 2016. №3. 988–999. doi:10.7752/jpes.2016.03156
33. Platonov V.N. *Podgotovka vysokokvalificirovannykh sportsmenov* [Preparedness of highly qualified sportsmen], Moscow: Physical Culture and Sport, 1986.
34. Podrigalo L., Iermakov S., Rovnaya O., Zukow W., Nosko M. Peculiar features between the studied indicators of the dynamic and interconnections of mental workability of students. *Journal of Physical Education and Sport*, 2016. №4. 1211–1216. doi:10.7752/jpes.2016.04193
35. Podrigalo L.V., Iermakov S.S., Galashko N.I., Galashko M.N., Dzhyim V.Y. Assessment of arm wrestlers' adaptation status on the base of saliva biochemical characteristics in dynamic of competition and training loads. *Journal of Physical Education and Sport*, 2015. №4. 849 – 856. doi:10.7752/jpes.2015.04131
36. Podrigalo L.V., Iermakov S.S., Nosko M.O., Galashko M.N., Galashko N.I. Study and analysis of armwrestlers' forearm muscles' strength. *Journal of Physical Education and Sport*, 2015. №3. 531–537. doi:10.7752/jpes.2015.03080
24. Kozina, Zh.L., Ol'khovij, O.M., & Temchenko, V.A. (2016). Influence of information technologies on technical fitness of students in sport-oriented physical education. *Physical education of students*, 1, 21–28. <http://dx.doi.org/10.15561/20755279.2016.0103>
25. Kozina, Zh.L., Prusik, Krzysztof, & Prusik, Katarzyna (2015). The concept of individual approach in sport. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 3, 28–37. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0305>
26. Kozina, Zh.L., Ryepko, O.A., Prusik, Kr., Cieślicka Mirosława. (2013). Psychophysiological possibility of mountaineers and climbers specializing in speed climbing and climbing difficulty. *Pedagogics, psychology, medicalbiological problems of physical training and sports*, 10, 41–46. doi:10.6084/m9.figshare.785784.
27. Kutek, T.B. (2015). Features special physical readiness of the qualified jumpers from the takeoff. *Physical education of students*, 2, 3–7. doi:10.15561/20755279.2015.0201
28. Landsberg, G.S. (1975). *Elementarnyj uczebnik fiziki* [Elementary physics book], Moscow: Science.
29. Liudovyk, T., Kozibroda, L., Romanchuk, S., Dunets, A., & Lesko, O. (2016). Efficiency of professionally applied physical preparation program and its influence on the psychophysiological function level of students studying “microand nanoelectronics”. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 927–931. doi:10.7752/jpes.2016.03146
30. López-Rivera, E., González-Badillo, J.J. (2012). The effects of two maximum grip strength training methods using the same effort duration and different edge depth on grip endurance in elite climbers. *Sports Technology*, 5(3–4), 100–110. doi:10.1080/19346182.2012.716061.
31. Matveev, L.P. (1991). *Teoriia i metodika fizicheskoy kul'tury* [Theory and methodology of physical training], Moscow: Physical Culture and Sport.
32. Nosko, M., Razumeyko, N., Iermakov, S., & Yermakova, T. (2016). Correction of 6 to 10-year-old schoolchildren postures using muscular-tonic imbalance indicators. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 988–999. doi:10.7752/jpes.2016.03156
33. Platonov, V.N. (1986). *Podgotovka vysokokvalificirovannykh sportsmenov* [Preparedness of highly qualified sportsmen], Moscow: Physical Culture and Sport.
34. Podrigalo, L., Iermakov, S., Rovnaya, O., Zukow, W., & Nosko, M. (2016). Peculiar features between the studied indicators of the dynamic and interconnections of mental workability of students. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(4), 1211–1216. doi:10.7752/jpes.2016.04193
35. Podrigalo, L.V., Iermakov, S.S., Galashko, N.I., Galashko, M.N., Dzhyim, V.Y. (2015). Assessment of arm wrestlers' adaptation status on the base of saliva biochemical characteristics in dynamic of competition and training loads. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(4), 849 – 856. doi:10.7752/jpes.2015.04131
36. Podrigalo, L.V., Iermakov, S.S., Nosko, M.O., Galashko, M.N., Galashko, N.I. (2015). Study and analysis of armwrestlers' forearm muscles' strength. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(3), 531–537. doi:10.7752/jpes.2015.03080



37. Ryepko O.A. Features and functionality of speed and power capabilities of elite climbers and various types of rock climbing. *Physical education of students*, 2017. №6. 60–65. doi:10.6084/m9.figshare.840505.

38. Verkhoshanskij I.V. *Osnovy special'noj fizicheskoy podgotovki sportsmenov* [Fundamentals of special physical preparation of sportsmen], Moscow: Physical Culture and Sport, 1988.

39. Yushina I.A., Nekipelova E.V., Sirotina S.S., Sobyenin F.I., Zhernakova N.I. Studying the impact of the genetic polymorphisms of chemokines on the arterial pressure level and kidney function in patient with the chronic glomerulonephritis. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2014. №5. 1103-1107.

40. Zaporozhanov V.A., Borachinski T., Nosko Y.N. Assessment of children's potentials in dynamic of initial stage of sport training. *Journal of Physical Education and Sport*, 2015. №3. 525–530. doi:10.7752/jpes.2015.03079

41. Zhanneta K., Irina S., Tatyana B., Olena R., Olena L., Anna I. The applying of the concept of individualization in sport. *Journal of Physical Education and Sport*, 2015. №2. 172-177. doi:10.7752/jpes.2015.02027

37. Ryepko, O.A. (2013). Features and functionality of speed and power capabilities of elite climbers and various types of rock climbing. *Physical education of students*, 6, 60–65. doi:10.6084/m9.figshare.840505.

38. Verkhoshanskij, I.V. (1988). *Osnovy special'noj fizicheskoy podgotovki sportsmenov* [Fundamentals of special physical preparation of sportsmen], Moscow: Physical Culture and Sport.

39. Yushina, I.A., Nekipelova, E.V., Sirotina, S.S., Sobyenin, F.I., Zhernakova, N.I. (2014). Studying the impact of the genetic polymorphisms of chemokines on the arterial pressure level and kidney function in patient with the chronic glomerulonephritis. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 5(5), 1103-1107.

40. Zaporozhanov, V.A., Borachinski, T., Nosko, Y.N. (2015). Assessment of children's potentials in dynamic of initial stage of sport training. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(3), 525–530. doi:10.7752/jpes.2015.03079

41. Zhanneta, K., Irina, S., Tatyana, B., Olena, R., Olena, L., & Anna, I. (2015). The applying of the concept of individualization in sport. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(2), 172-177. doi:10.7752/jpes.2015.02027

Информация об авторах

Репко Елена Александровна; к.н. ФВиС, <http://orcid.org/0000-0001-6879-6015>; chigiki.ua@mail.ru; Харьковский национальный педагогический университет; ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

Козина Жаннета Леонидовна; д.н. ФВиС, проф.; <http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>; Zhanneta.kozina@gmail.com; Харьковский национальный педагогический университет; ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина.

Сухарева Любовь Николаевна; Zhanneta.kozina@gmail.com; Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», ул. Кирпичева, 2, г. Харьков, Украина

Козин Сергей Валентинович; <http://orcid.org/0000-0003-1351-664X>; kozin.serenya@gmail.com: Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», ул. Кирпичева, 2, г. Харьков, Украина

Костырко Анна Андреевна; kozin.serenya@gmail.com: The National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, Kirpicheva, 2, 61002, Ukraine

Information about the authors

Ryepko O.A.; <http://orcid.org/0000-0001-6879-6015>; chigiki.ua@mail.ru; Kharkov National Pedagogical University; Altshevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Kozina Zh. L.; <http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>; Zhanneta.kozina@gmail.com; H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University; Artema str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine.

Suhareva L.N.; <http://orcid.org/0000-0003-4955-8569>; Suhareva@gmail.com; The National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, Kirpicheva, 2, 61002, Ukraine

Kozin S.V.; <http://orcid.org/0000-0003-1351-664X>; kozin.serenya@gmail.com: The National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, Kirpicheva, 2, 61002, Ukraine

Kostyrko A.A.; <http://orcid.org/0000-0002-4390-8807>; kostyrko@gmail.com; The National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, Kirpicheva, 2, 61002, Ukraine