

УДК 796.012.45:797.12
DOI 10.17721/1728.2748.2023.93.15-17

В. Пастухова, д-р мед. наук,
С. Зінченко

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

ВПЛИВ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ОКЛЮЗІЙНИХ КАП НА ФУНКЦІЮ РІВНОВАГИ СПОРТСМЕНІВ-ГРЕБЦІВ

Проаналізовано сенсомоторну координацію рухів висококваліфікованих спортсменів-гребців на тлі застосування індивідуальної оклюзійної жорсткої капи. Дослідження функції рівноваги проводили за допомогою стабілографічного аналізатора до застосування капи, через місяць і 4 місяці після її застосування. Для оцінювання вестибулярної стійкості використовували класичні параметри, що мають стійкий зв'язок із фізіологічними процесами статокінетичної функції. Протягом дослідження спостерігалось збільшення показника якості функції рівноваги, що свідчить про поліпшення роботи м'язів-стабілізаторів тіла спортсменів, а також їхню пропріоцептивну чутливість, що відображається у прирості ЯФР (якість функції рівноваги) на 12 % у пробі Ромберга із заплющеними очима. Зазначено підвищення рівня розвитку координаційних здібностей, зокрема здатності до підтримки статичної і динамічної рівноваги. Зниження середньої швидкості переміщення центра тиску у процесі дослідження підтвердило позитивну динаміку у функціональному стані м'язів-стабілізаторів тіла спортсменів і поліпшення їхніх координаційних здібностей. Подібна позитивна тенденція спостерігається і в динаміці інших показників (коефіцієнт різкої зміни напрямку руху вектора, розкид центра тиску в передньо-задньому й поперечному напрямках, площа довірчого інтервалу еліпса). Отже, використання індивідуальних оклюзійних кап дає можливість поліпшити показники рівноваги тіла спортсмена під час змагальних вправ.

Ключові слова: рівновага, координація, оклюзійна капа, спортсмени-гребці.

Вступ. Будь-який вид спорту вимагає високого рівня технічної підготовленості для ефективного виконання вправ, без чого навіть дуже сильний атлет не зможе успішно впоратися з максимальним навантаженням, до того ж спортсмен повинен зберігати рівновагу в усіх опорних фазах рухів. При цьому нижня щелепа постійно здійснює мікроекскурсії щодо основи черепа, реагуючи на положення тіла у просторі. Звичне положення тіла, чи поза, яку приймає людина, впливає на положення нижньої щелепи. Відповідно й нижня щелепа впливає на опорно-руховий апарат через м'язи, пов'язані з нею, і визначає постану у статиці (ураховуючи оклюзійні взаємовідносини зубів) і рухи тіла в динаміці шляхом ковзання бугрів зубів один по одному або їх стискання. Від рухів нижньої щелепи залежить кут повороту голови в одній-меншій бік і звичне тривимірне скручування всього хребтового стовпа. Багатьма дослідниками у різних видах спорту виявлено взаємозв'язок високого рівня функції рівноваги, технічної та фізичної підготовленості спортсменів [1–3]. Крім цього, установлено, що цілеспрямований розвиток функції рівноваги прискорює процес навчання у всіх видах спорту, позитивно впливає на досягнення високих спортивних результатів [4–7].

Мета дослідження – оцінити сенсомоторну координацію рухів висококваліфікованих спортсменів-гребців на тлі застосування оклюзійної капи.

Методи та організація дослідження. У дослідженні брали участь 8 висококваліфікованих спортсменів-гребців віком 23–35 років. Усім спортсменам, які брали участь у дослідженні на першому, підготовчому етапі, виготовили індивідуальні оклюзійні жорсткі капи на нижню щелепу завтовшки 2,0 мм. Було виділено такі етапи: дослідження функції рівноваги до застосування капи, через місяць і через 4 місяці застосування індивідуальної оклюзійної капи. Спортсменам пропонувалося виконати тест "Проба Ромберга" за допомогою стабілографічного аналізатора "Стабілан-01-2" ЗАО ОКБ "Ритм". Обробку результатів дослідження проводили загальноприйнятими методами варіаційної статистики.

Для оцінювання вестибулярної стійкості використовували класичні параметри, що мають стійкий зв'язок із фізіологічними процесами статокінетичної функції:

1) якість функції рівноваги (ЯФР, %) – математичний аналіз векторів усунення загального центра мас щодо

осей координат. Чисельно характеризує розподіл векторів швидкості руху центра тиску (ЦТ) щодо опорної поверхні стабілометричної платформи;

2) коефіцієнт різкої зміни напрямку руху вектора (КРЗНР, %) є характеристикою коливальних рухів людини. Його знаходять як відсоткове співвідношення частки векторів, кут відхилення кожного з яких відрізняється від попереднього більш ніж на 45°;

3) розкид ЦТ у передньо-задньому напрямку ($Q(x)$, мм) – середній радіус відхилення ЦТ. Визначає середній розкид коливань вздовж поверхні стоп;

4) розкид ЦТ у поперечному напрямку ($Q(y)$, мм) – середній радіус відхилення ЦТ. Визначає середній розкид коливань при поперечному балансуванні, зі стопи на стопу;

5) площа довірчого інтервалу еліпса (ПДЕ, мм²) – основна частина площі, яку займає статокінезіограма, що характеризує робочу поверхню площі опорного контуру.

Сукупність використовуваних тестів і параметрів дозволяє здійснити всебічну діагностику функції рівноваги в ортоградному положенні тіла спортсмена (стоячи на двох ногах), оцінювання запасу стійкості пози й навіть дослідження особливостей рухової організації процесу підтримки вертикальної пози спортсмена.

Результати дослідження та їх обговорення.

У роботі представлено динаміку показників, що характеризують постануальну стійкість спортсменів при виконанні тестів "Проба Ромберга" з відкритими й заплющеними очима на тлі застосування індивідуальних оклюзійних кап. Тест "Проба Ромберга" спрямований на оцінювання сенсомоторної координації. Проби з відкритими й заплющеними очима виконуються щодо порівняльного аналізу показників постануальної стійкості за необхідності концентрації й сприйняття інформації з допомогою різних сенсорних систем людини [8].

У табл. 1 представлено динаміку інтегрального показника якості функції рівноваги. Високі значення аналізованого параметра відображають високий рівень функціонування постануальної мускулатури.

Таблиця 1. Динаміка показника якості функції рівноваги (ЯФР, %) на тлі застосування індивідуальних оклюзійних кап

Показник	До застосування капи	Через 1 місяць після	Через 4 місяці після
Тест Ромберга (відкриті очі)	79,00±12,49	86,51±6,63	84,10±6,14
Тест Ромберга (заплющені очі)	62,74±16,92	70,64±15,86	74,36±13,02

Аналізуючи середньогрупову динаміку показників ЯФР, слід зазначити, що загальна тенденція щодо групи – збільшення показника від етапу до етапу. Це свідчить про поліпшення роботи м'язів-стабілізаторів тіла спортсменів, а також їхню пропріоцептивну чутливість, що відображається у прирості ЯФР на 12 % у пробі Ромберга із заплющеними очима. Зазначено підвищення рівня розвитку координаційних здібностей, зокрема здатності до підтримки статичної і динамічної рівноваги. Такі зміни відбулися завдяки перерозподілу напруги в біомеханічних ланцюгах, оскільки аномалії прикусу й набуті порушення оклюзії призводять до порушень у відповідь у шиному відділі хребтового стовпа і спазму м'язів задньої групи шиї.

Тривалий спазм призводить до структурних змін у м'язі, вкорочуючи його, і він втрачає свою здатність

скорочуватися та розслаблятися, виснажується його функціональний резерв. Тривалий спазм задньої групи м'язів шиї може призвести до спазму жувальної і мимічної мускулатури, тому що для організму загалом спазм з одного боку є негармонійним процесом, який адаптаційно призводить до спазму на протилежній стороні [1]. Корекція прикусу ортодонтичними капами дозволяє знімати спазми, що з'явилися у процесі життєдіяльності.

Подібна позитивна тенденція спостерігається і в динаміці інших показників. У табл. 2 представлена середньогрупову динаміку коефіцієнта різкої зміни напрямку руху вектора на тлі застосування індивідуальних оклюзійних кап. Цей показник є характеристикою коливальних рухів людини. Високі значення відповідають високій частоті коливань центра тиску й нестабільному напрямку вектора швидкості його руху.

Таблиця 2. Динаміка коефіцієнта різкої зміни напрямку руху (КРЗНР, %) вектора на тлі застосування індивідуальних оклюзійних кап

Показник	До застосування капи	Через 1 місяць після	Через 4 місяці після
Тест Ромберга (відкриті очі)	12,58±4,52	13,55±6,00	10,85±5,70
Тест Ромберга (заплющені очі)	9,86±4,54	10,06±4,18	9,92±4,33

У тесті Ромберга показники КРЗНР є практично стабільними протягом усіх етапів тестування, що характеризує адекватну роботу постуральних м'язів спортсменів за підтримки звичної пози як із відкритими, так і із заплющеними очима.

Результати середньогрупової динаміки показників розкиду ЦТ у різних напрямках на тлі застосування індивідуальних оклюзійних кап мають тенденцію до зменшення. Так, у пробі Ромберга з відкритими очима на першому етапі в передньо-задньому напрямку розкид

становив $2,73 \pm 0,87$ мм, а в поперечному – $3,34 \pm 1,29$ мм. До третього етапу ці показники зменшилися до $2,17 \pm 0,53$ та $2,21 \pm 0,46$ мм, відповідно. У пробі із заплющеними очима результати були такими: перший етап – $4,07 \pm 1,35$ та $5,68 \pm 2,17$ мм у передньо-задньому та поперечному напрямках, третій етап – $2,62 \pm 1,03$ та $4,13 \pm 2,08$ мм, відповідно.

У табл. 3 представлена середньогрупову динаміку показників площі довірчого інтервалу еліпса (ПДЕ, мм²) на тлі застосування індивідуальних оклюзійних кап.

Таблиця 3. Динаміка показників площі довірчого інтервалу еліпса (ПДЕ, мм²) на тлі застосування індивідуальних оклюзійних кап

Показник	До застосування капи	Через 1 місяць після	Через 4 місяці після
Тест Ромберга (відкриті очі)	103,99±17,90	83,06±15,74	67,99±13,93
Тест Ромберга (заплющені очі)	258,89±25,43	226,69±32,79	174,12±29,62

У тесті "Проба Ромберга" площа еліпса у спортсменів зменшилася на 35 % із відкритими очима та на 33 % – із заплющеними. Стабільне зменшення цього показника характеризує поліпшення постуральної стійкості спортсмена.

У пробі Ромберга на першому етапі швидкість переміщення центра тиску становила $9,64 \pm 3,95$ мм/с із відкритими очима і $14,87 \pm 4,27$ мм/с – із заплющеними. До закінчення експерименту ці показники досягли таких значень: $8,55 \pm 1,78$ та $11,33 \pm 3,67$ мм/с, відповідно. Зниження середньої швидкості переміщення центра тиску у процесі дослідження підтвердило позитивну динаміку у функціональному стані м'язів-стабілізаторів тіла спортсменів і поліпшення їхніх координаційних здібностей.

Висновки. Проведене дослідження показало, що використання індивідуальних оклюзійних кап при підготовці висококваліфікованих спортсменів дає можливість підвищити ефективність тренувального процесу за рахунок прискорення реструктуризації рухової навички за допомогою зняття зайвої напруги з м'язів щелепно-лицевої ділянки, шиї та плечового пояса як найбільш імовірних

тригерів формування раціональних способів регуляції рівноваги тіла спортсмена й під час змагальних вправ. Можливість перерозподілу силового потенціалу до м'язів, що беруть участь у виконанні тренувальних вправ, при застосуванні індивідуальних оклюзійних кап у динаміці руху спортсменів дозволить поліпшити варіативність техніки рухових дій.

Список використаних джерел

1. Литвиненко Ю., Никитенко А. Статодинамическая устойчивость тела спортсмена как основа эффективных двигательных действий в неожиданных ситуациях (на материале рукопашного боя) / Ю. Литвиненко, А. Никитенко // Наука в Олимпийском спорте. – 2018. – № 2. – С. 81–91.
2. Бойченко Н.В., Чоботко М.А. Оптимізація навчання техніки дзюдо за допомогою вправ з фітболом / Н.В. Бойченко, М.А. Чоботко // Єдиноборства. – 2019. – № 3 (13). – С. 13–20.
3. Гамалий В., Ланка Я. Теоретические и практические аспекты реализации биомеханических принципов организации перемещающих движений в спорте / В. Гамалий, Я. Ланка // Наука в олимпийском спорте. – 2017. – № 2. – С. 45–63.
4. Лях В. И. Координационные способности спортсменов / В. И. Лях. – М.: Спорт, 2019. – 116 с.
5. Hrysomallis C. Balance ability and athletic performance / C. Hrysomallis // Sports Med. – 2011. – Vol. 41(3). – P. 221–232.

6. Are there differences in postural regulation according to the level of competition in judoists? / T. Paillard [et al.] // Br J Sports Med. 201. – Vol. 36(4). – P. 304–305.

7. Postural performance and strategy in the unipedal stance of soccer players at different levels of competition / T. Paillard [et al.] // J Athl Trainings. – 2006. – Vol. 41(2). – P. 172–176.

8. Слива С.С. Современные возможности компьютерной стабилографии в спорте / С.С. Слива, И.Д. Войнов, А.С. Слива // Матеріали Міжнародної конференції. – Чернігів, 2009. – С. 45–49.

Reference

1. Litvinenko Yu. Statodinamicheskaya ustoichivost tela sportsmena kak osnova effektivnykh dvigatelnykh deistvii v neozhidannykh situatsiyakh (na materiale rukopashnogo boya) / Yu. Litvinenko, A. Nikitenko // Nauka v Olimpiiskom sporte. 2018. № 2. S. 81–91.

2. Boichenko N.V., Chobotko M.A. Optimizatsiya navchannia tekhniki dziudo za dopomogo vprav z fitbolom / N.V. Boichenko, M.A. Chobotko // Yedynoborstva. 2019. №3 (13). S. 13–20.

3. Gamalii V., Lanka Ia. Teoreticheskie i prakticheskie aspekty realizatsii biomekhanicheskikh printsipov organizatsii peremeshchaiushchikh dvizhenii

v sporte / V. Gamalii, Ia. Lanka // Nauka v olimpiiskom sporte. 2017. № 2. S. 45–63.

4. Liakh V.I. Koordinatsionnye sposobnosti sportsmenov / V.I. Liakh. – M.: Sport, 2019. – 116 s.

5. Hrysomallis S. Balance ability and athletic performance / S. Hrysomallis // Sports Med. 2011. Vol. 41(3). R. 221–232.

6. Are there differences in postural regulation according to the level of competition in judoists? / T. Paillard [et al.] // Br J Sports Med. 201. Vol. 36(4). P. 304–305.

7. Postural performance and strategy in the unipedal stance of soccer players at different levels of competition / T. Paillard [et al.] // J Athl Trainings. 2006. Vol. 41(2). P. 172–176.

8. Slyva S.S. Sovremennye vozmozhnosti kompiuternoï stabylohrافیy v sporte / S.S. Slyva, Y.D. Voinov, A.C. Slyva // Materialy Mizhnarodnoi konferentsii. – Chernihiv, 2009. S. 45–49.

Стаття надійшла / Submitted: 03.05.23

Статтю надіслано на рецензування / Reviewed: 03.05.23

Статтю прийнято / Accepted: 05.06.23

V. Pastuhova, DSc (Medic.),
S. Zinchenko

National University of Ukraine on physical education and sport, Kyiv, Ukraine

THE INFLUENCE OF INDIVIDUAL OCCLUSIVE CAPS ON THE BALANCE FUNCTION OF ATHLETICS-ROWERS

The purpose of this study was to evaluate the sensorimotor coordination of movements of highly qualified rowers against the background of the application of an individual occlusive hard mouth guard. The study of the balance function was carried out with the help of a stabilographic analyzer before the application of the mouth guard, after one month and after 4 months. To assess vestibular stability, classical parameters that have a stable connection with the physiological processes of the statokinetic function were used. During the study, an increase in the balance function quality indicator was observed, which indicates an improvement in the work of the stabilizer muscles of the athletes' body, as well as their proprioceptive sensitivity, which is reflected in a 12 % increase in quality of the equilibrium function in the Romberg test with eyes closed. An increase in the level of development of coordination abilities was noted, in particular, the ability to maintain static and dynamic balance. A decrease in the average speed of the center of pressure movement during the research confirmed the positive dynamics in the functional state of the stabilizer muscles of the athletes' body and the improvement of their coordination abilities. A similar positive trend is observed in the dynamics of other indicators (coefficient of sharp change in the direction of vector movement, spread of the center of pressure in the front-back and transverse directions, the area of the confidence interval of the ellipse). Thus, the use of individual occlusive caps makes it possible to improve the balance indicators of the athlete's body during competitive exercises.

Keywords: balance, coordination, occlusalcap, rowers.