

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ЮНИХ ФУТБОЛІСТІВ З ОЗНАКАМИ СТОМЛЕННЯ НА ОСНОВІ ВИВЧЕННЯ ЇХ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

Заїкіна Г.Л., Бермудес В.П.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

У статті представлено аналіз результатів оцінки ефективності програми реабілітації юних футболістів, що направлена на профілактику фізичної перевтоми, яка здійснювалася за динамікою змін показників нейродинамічних властивостей та функціонально-резервних можливостей серцево-судинної системи. Показано позитивний вплив засобів фізичної реабілітації за умов комплексного впровадження (ЛФК, фізіотерапевтичних заходів, рухливих ігор з елементами психокорекції, дієтотерапії) на функціональний стан ССС юних футболістів, що підтверджується позитивною динамікою змін показників функціональної рухливості нервових процесів, сили нервових процесів, швидкості зорово-моторних реакцій, резервних можливостей організму за індексом Руф'є до і після тренування.

Ключові слова: нейродинамічні властивості, юні футболісти, фізична перевтома, стомлення, функціонально-резервні можливості.

Постановка проблеми. Як відомо, однією з найбільш важливих спортивних задач є вирішення питань оптимізації фізичної працездатності спортсменів на всіх етапах спортивної діяльності (В.К. Бальсевич, 2004, В.А. Барановський, 2006). Фахівці у сфері спортивної медицини та корекційної педагогіки здійснюють пошук нових методів профілактики і корекції різних порушень, що виникають в організмі спортсменів, етіологічним фактором яких є максимальні фізичні навантаження. Виконання інтенсивних і тривалих навантажень у свою чергу сприяє розвитку перевтоми і зниженню адаптаційного потенціалу. Обмеження зон адаптації призводить до зниження працездатності (Л.Х. Опі, 2001; В.І. Явелов, 2003). При цьому, проблема зниження працездатності, за словами А.А. Ухтомського, «виходить далеко за межі фізіології і стає соціальною проблемою першорядного значення».

Таким чином, вирішення питань оптимізації фізичної працездатності та профілактики перевтоми є актуальною задачею. Особливо гостро вона постає в спорті. Розв'язання її повинне ґрунтуватися як на загальнобіологічних так і загальнопедагогічних принципах, і внесок фахівців у її розв'язання можливий лише на основі глибокого вивчення різних стадій патогенезу процесів стомлення, у тому числі і фізичного стомлення (Ю.В. Височін, 2000).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Слід відмітити, що в даний час накопичено досить великий фактичний матеріал з етіології, патогенезу і клініки порушень, що виникають під впливом фізичного навантаження різної інтенсивності, а також оцінки ефективності заходів, спрямованих на підвищення адаптаційних можливостей організму спортсмена на різних етапах спортивної діяльності. Разом з тим, сучасні підходи до відновлення і стимулювання працездатності недостатньо враховують специфіку виду спорту і спрямованість тренувального процесу. Крім того, у практиці спорту в процесі вибору засобів відновлення, стимулювання працездатності та профілактики перевтоми мало враховується ряд важливих причин, що визначають ефективність їх використання. По-перше, часто застосовуються засоби відновлення і профілактики, неадекватні готовності організму до їх застосування

на конкретних стадіях відновлення. По-друге, залишається проблемним питання відповідності спрямованості тренувального процесу і спрямованості засобів відновлення і стимулювання працездатності (V.S. Mishchenko, M.M. Bulatova, 1993, А.Ю. Дьяченко, 2004; В.С. Міщенко, О.М. Лисенко, В.Є. Виноградов, 2007; А. Suchanowski, 2010). На необхідність інтеграції відновлювальних і стимулюючих впливів в тренувальний процес спортсменів вказують як вітчизняні так і зарубіжні автори (J.H. Wilmore, D.L. Costill, 1994; В. М. Платонов, 2004; В.М. Волков, 2004; В.І. Дубровський, 2002; А.А. Бірюков, 2006; L. Burke, 2006 та ін.).

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. В той же час, як показує аналіз, питання вибору позатренувальних засобів, спрямованих на мобілізацію функцій, корекцію стомлення і прискорення процесів відновлення, за змістом і спрямованістю окремих тренувальних занять і їх поєднань в тренувальних циклах досліджені недостатньо. Велика різноманітність видів спорту створює додаткові труднощі в розробці системи таких впливів. Вони мають бути пов'язані зі специфікою виду спорту і спортивної дисципліни. У зв'язку з цим, проведення досліджень для обґрунтування нових підходів до відновлення функціонального стану організму спортсменів та профілактики перевтоми з урахуванням виду спортивної діяльності, у тому числі, і з залученням засобів фізичної реабілітації, залишається актуальним. Враховуючи багатоплановість і складність даної проблеми, першочергову актуальність має розробка та оцінка ефективності програми відновлення функціонального стану організму та профілактики фізичної перевтоми юних спортсменів на прикладі футболу.

Крім того, у наукових джерелах не знайдено даних щодо вивчення динаміки змін нейродинамічних властивостей юних футболістів з ознаками стомлення під впливом засобів фізичної реабілітації.

Мета статті. Розробити та експериментально перевірити ефективність засобів фізичної реабілітації юних футболістів з ознаками стомлення на основі вивчення динаміки змін їх нейродинамічних властивостей та адаптаційних можливостей серцево-судинної системи.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проведено на базі Комунального закладу Сумської обласної ради «Обласний ліцей-інтернат спортивного профілю «Барса», у якому прийняли участь 27 футболістів чоловічої статі 14-15 років.

Нейродинамічні властивості ВНД учнів вивчалися за допомогою комп'ютерної системи «Діагност-1», розробленої М. Макаренком та В. Лизогубом [1, с. 290]. У ході дослідження було вивчено характер прояву сенсомоторного реагування за здатністю вищих відділів ЦНС забезпечувати максимально можливий для кожного учня рівень швидкої дії за безпомилковим диференціюванням позитивних та гальмівних подразників, які зумовлені не лише високо генетично обумовленими типологічними властивостями ВНД, але й властивостями психічних функцій (пам'яті, уваги, сприйняття та мислення) [2, с. 58].

Визначення латентних періодів зорово-рухових реакцій різної складності проводилось у режимі «оптимального зв'язку»; у режимі «зворотного зв'язку» – діагностування ФРНП та сили нервових процесів (працездатності головного мозку) на подразники різної модальності, в якості яких були використані геометричні фігури.

У ході діагностики використано п'ять підрежимів роботи: у підрежимі № 1 здійснена оцінка простої зорово-моторної реакції (ПЗМР) на подразники; у підрежимі № 2 – параметри складної сенсомоторної реакції вибору одного з трьох подразників (РВ 1-3); підрежим № 3 передбачав оцінку параметрів складної сенсомоторної реакції вибору двох з трьох подразників (РВ 2-3); у підрежимі № 4 визначався рівень функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП); сила нервових процесів (СНП) визначалася у підрежимі № 5.

Оцінка адаптаційного потенціалу ССС здійснювалася за Індексом Руф'є (ІР) з використанням загальноприйнятої проби Руф'є. Враховуючи той факт, що у дослідженні приймали участь діти 14-15 років, для характеристики результатів була використана градація, яка розроблена І.О. Калиниченко на основі центильного методу з урахуванням віку і статі дітей [3, с. 152].

Алгоритм програми фізичної реабілітації представлено у таблиці 1.

У футболі, як представнику ігрового виду спорту, чітко простежується залежність глибини і характеру стомлення від відносної потужності виконаної роботи незалежно від структури руху, що слід враховувати під час вибору відновних засобів.

У ході дослідження, як зазначено вище, вивчались індивідуально-типологічні властивості вищої нервової діяльності (нейродинамічні властивості) та функціонально-резервні можливості ССС організму до і після впровадження програми відновлення та профілактики. Причому вивчались зміни показників даних властивостей до і після тренування. Нейродинамічні властивості вивчалися за показниками функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП), сили нервових процесів (СНП), швидкості реагування на подразники різної складності – латентним періодом (простої зорово-моторної реакції (ПЗМР), реакції вибору одного з двох подразників (РВ 1-3) та двох з трьох подразників (РВ 2-3)), а також кількості помилок, що здійснили юні спортсмени під час виконання завдань (табл. 2).

Як видно з таблиці, за усіма досліджуваними показниками встановлені вірогідні відмінності до і після тренування: збільшення латентних періодів ПЗМР, РВ 1-3 та РВ 2-3, кількості помилок під час дослідження зорово-моторних реакцій різ-

Таблиця 1

Програма профілактики фізичної перевтоми у юних спортсменів засобами фізичної реабілітації

Елемент програми	Частота проведення	Місце проведення	Відповідальний
Лікувальна фізична культура з дихальною гімнастикою (протягом року – 3 рази на тиждень)			
1. Поступова релаксація 2. Вправи після релаксації 1) Вправа № 1 2) Вправа № 2 3) Вправа № 3 4) Вправа № 4 5) Вправа № 5 3. Дихальна гімнастика: 1) Вправа «Долоні» (розминка) 2) Вправа «Пагончики» 3) Вправа «Насос» 4) Вправа «Кішка» 5) Вправа «Обніми плечі»	Понеділок, середа, п'ятниця. Тривалість 30-45 хв	Зал ЛФК, спортивний зал	Інструктор з ЛФК
Фізіотерапія (щодня ввечері після тренувань з футболу)			
Хлоридно-натрієві ванни	10-20 хв через день	Домашні умови	батьки
Хвойні ванни	10-15 хв через день	домашні умови	батьки
Рухливі ігри з елементами психокорекції (2 рази на тиждень 30-45 хвилин)			
Гра № 1 «Виштовхування з кола»	8-10 хв	спортивний зал,	реабілітолог, психолог
Гра № 2 «М'яч капітана»	10 хв	спортивний зал	реабілітолог, психолог
Гра № 3 «Боротьба в квадратах»	8-10 хв	спортивний зал	реабілітолог, психолог
Гра № 4 «Скакуни»	5-7 хв	спортивний зал	реабілітолог, психолог
Дієтотерапія			

Таблиця 2

Нейродинамічні властивості ВНД футболістів 14-15 років до і після тренування ($M \pm m$)

Показник	До тренування (n=27)	Після тренування (n=27)
ФРНП, t виконання, с	75,38±0,9*	98,82±1,66*
СНП, кільк. сигн.	547,51±8,06*	510,48±8,21*
ЛП ПЗМР, мс	306,91±5,37*	344,87±6,72*
Помилки, абс. числа	0,14±0,20*	2,98±0,22*
ЛП РВ 1-3, мс	405,75±5,73*	478,14±6,88*
Помилки, абс. числа	1,57±0,17*	2,59±0,29*
ЛП РВ 2-3	436,63±4,46*	521,81±4,42*
Помилки, абс. числа	2,78±0,28*	4,43±0,28*

Примітка: * – вірогідні відмінності між показниками нейродинамічних властивостей до і після тренування ($p < 0,01-0,05$)

ної складності, збільшення часу переробки сигналів при дослідженні ФРНП, а також зменшення кількості перероблених сигналів при дослідженні СНП. Зважаючи на те, що прості сенсомоторні реакції характеризують, перш за все, швидкість розповсюдження збудження по нейронним ланцюгам та рівень збудливості центральних апаратів відповідних рефлекторних дуг, можна зробити висновок про розвиток істинного стомлення юних футболістів, яке виникає як реакція на надмірне фізичне навантаження. Зменшення СНП та сповільнення ФРНП підтверджують даний факт.

Отримані дані підтверджують не лише прояв стомлення центральних механізмів регуляції, а і зниження ФС периферичної нервової системи. Адже, під час виконання складного для нервової системи завдання (РВ 2-3), утворюється функціональна система, у якій кількість робочих актів об'єднує цикли не тільки збудливого процесу, але і гальмівного, тому повільніша реакція на таке завдання, а також нижча якість отриманого результату, свідчать про зниження ефективності функціонування периферичної нервової системи, її витривалості до дії збудливих і гальмівних подразників, що і спостерігається після тренувального процесу у юних футболістів.

Результати проби Руф'є, отримані до і після тренування до впровадження програми профілактики фізичної перевтоми, представлені у таблиці 3.

Як видно з таблиці, у юних футболістів встановлено високу резервно-функціональні можливості організму, що підтверджується величиною індексу Руф'є. Отримані результати свідчать про високий рівень фізичної працездатності, що є очевидним у професійних спортсменів.

Після тренування показники індексу Руф'є як у 14-річних так і 15-річних футболістів вірогідно підвищилися, що свідчить про зниження рівня

фізичної працездатності та функціонально-резервних можливостей організму у цілому. Даний факт є ознакою фізичної втоми організму, що виникла під впливом тренувальних занять.

Після впровадження програми реабілітації знову були оцінені показники резервно-функціональних можливостей організму футболістів за пробою Руф'є, а також нейродинамічні властивості. Результати проби Руф'є представлені у таблиці 4.

Як видно з таблиці, після тренування як у 14-річних так і 15-річних спортсменів спостерігається закономірне підвищення індексу Руф'є, що є ознакою розвитку втоми у відповідь на фізичне навантаження. Але вірогідних відмінностей до і після тренувального процесу не встановлено, що підтверджує факт позитивного впливу засобів фізичної реабілітації на організм юних футболістів. Тобто після тренування під впливом програми організм швидко відновлюється, що запобігає виникненню явища перевтоми.

Слід відмітити, що вихідні показники індексу Руф'є у спортсменів як чотирнадцяти так і п'ятнадцяти років стали вищими, хоча і не вірогідно. Даний факт створює передумови для припущення, що засоби фізичної реабілітації, підвищують функціонально-резервні можливості організму у цілому.

Позитивний вплив розробленої і впровадженої програми на організм юних спортсменів підтверджується і позитивною динамікою змін нейродинамічних властивостей, результати дослідження яких представлені у таблиці 5.

Як видно з таблиці, після впровадження засобів фізичної реабілітації, показники нейродинамічних властивостей юних футболістів після тренування змінюються не вірогідно у порівнянні з вихідними рівнями, що свідчить про відсутність надмірного напруження організму під впливом тренувального процесу.

Таблиця 3

Результати проби Руф'є у футболістів 14-15 років до і після тренування ($M \pm m$)

Показник	14 років (n=18)		15 років (n=9)	
	До тренування	Після тренування	До тренування	Після тренування
Індекс Руф'є	4,45±1,28*	6,95±2,15*	3,37±0,97*	6,45±1,06*

Примітка: * – вірогідні відмінності між показниками до і після тренування в межах однієї вікової групи ($p < 0,01-0,05$)

Таблиця 4

Результати проби Руф'є у футболістів 14-15 років до і після тренування після впровадження засобів фізичної реабілітації ($M \pm m$)

Показник	14 років (n=18)		15 років (n=9)	
	До тренування	Після тренування	До тренування	Після тренування
Індекс Руф'є	5,35±1,34	5,85±0,98	3,77±1,23	4,25±2,18

Таблиця 5

Нейродинамічні властивості ВНД футболістів 14-15 років до і після тренування після впровадження засобів фізичної реабілітації (M±m)

Показник	До тренування (n=27)	Після тренування (n=27)
ФРНП, t виконання, с	74,28±0,87	78,61±1,58
СНП, кільк. сигн.	526,21±6,05	520,16±10,37
ЛП ПЗМР, мс	300,31±7,27	324,17±8,41
Помилки, абс. числа	0,18±0,25	2,01±0,76
ЛП РВ 1-3, мс	401,52±8,16	426,25±7,38
Помилки, абс. числа	1,42±0,18	1,89±0,27
ЛП РВ 2-3	426,63±5,16	463,11±3,52
Помилки, абс. числа	2,28±0,16	3,26±0,63

Під впливом засобів фізичної реабілітації після тренування швидкість функціональної рухливості нервових процесів уповільнилась лише на 5,83%, у той час як до впровадження програми ці зміни склали 31,00%. Зменшення сили нервових процесів до програми склали 6,76%, у той час як після її впровадження, ці зміни склали лише 1,15%. Подібна динаміка спостерігається і за показниками латентних періодів зорово-моторних реакцій різної складності: ЛП ПЗМР до програми реабілітації збільшувався на 12,37% під впливом тренування, після – на 7,94%; ЛП РВ 1-3 до програми – на 17,84%, після – на 6,16%, ЛП РВ 2-3 до програми – на 19,51%, після – на 8,55%.

Крім того, під впливом засобів фізичної реабілітації підвищилися резервно-функціональні можливості ССС організму юних футболістів. Так, до впровадження програми реабілітації під впливом тренування індекс Руф'є підвищився на 56,18% та 91,39% у 14-річних та 15-річних

спортсменів, що свідчить про перенапруження організму під впливом фізичного навантаження; після впровадження програми ці зміни відповідно ставили 9,34% та 12,32%.

Висновки і пропозиції. Встановлено позитивний вплив засобів фізичної реабілітації за умов комплексного впровадження (ЛФК, фізіотерапевтичних заходів, рухливих ігор з елементами психокорекції, дієтоterapiї) на функціональний стан юних спортсменів, що підтверджується позитивною динамікою змін показників функціональної рухливості нервових процесів, сили нервових процесів, швидкості зорово-моторних реакцій, резервних можливостей ССС організму за індексом Руф'є до і після тренування.

Перспективою подальших досліджень є оцінка вегетативного супроводу фізичної діяльності юних футболістів під час тренування та розробка програм відновлення їх функціонального стану з урахуванням особливостей варіабельності серцевого ритму.

Список літератури:

1. Макаренко М.В. Основи професійного відбору військових спеціалістів та методики вивчення індивідуальних психофізіологічних відмінностей між людьми / М.В. Макаренко. – К.: Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, 2006. – 395 с.
2. Макаренко М.В. Дослідження психофізіологічних функцій учнів середнього шкільного віку при тривалих фізичних навантаженнях / М.В. Макаренко, І.О. Іванора, В.І. Шейко // Фізіол. журн. – 2002. – Т. 48, № 5. – С. 56-61.
3. Калиниченко І.О. Медико-педагогічний контроль за фізичним вихованням дітей у загальноосвітніх навчальних закладах : [навч. посіб.] / І.О. Калиниченко. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2013. – 272 с.

Заїкина А.Л., Бермудес В.П.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ЮНЫХ ФУТБОЛИСТОВ С ПРИЗНАКАМИ УТОМЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ ИХ НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Аннотация

В статье представлен анализ результатов оценки эффективности программы реабилитации юных футболистов, которая направлена на профилактику физического переутомления, что осуществлялась по динамике изменений показателей нейродинамических свойств и функционально-резервных возможностей сердечно-сосудистой системы. Показано положительное влияние средств физической реабилитации в условиях комплексного внедрения (ЛФК, физиотерапевтических мероприятий, подвижных игр с элементами психокоррекции, диетотерапии) на функциональное состояние ССС юных футболистов, что подтверждается положительной динамикой изменений показателей функциональной подвижности нервных процессов, силы нервных процессов, скорости зрительно-моторных реакций, резервных возможностей организма по индексу Руфье до и после тренировки.

Ключевые слова: нейродинамические свойства, юные футболисты, физическое переутомление, усталость, функционально-резервные возможности.

Zaikina A.L., Bermudes V.P.

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

DEVELOPMENT OF SPEED-POWER QUALITIES IN FIRST-GRADERS WITH USE OF ATHLETICS AND MOBILE GAMES

Summary

The article presents an analysis results evaluation of the effectiveness program for the rehabilitation of young footballers aimed at the prevention of physical exhaustion, which was carried out in accordance with the dynamics of changes in the parameters neurodynamic properties and functional-reserve capabilities of the cardiovascular system. The positive effects physical rehabilitation facilities in the conditions of complex implementation (exercise therapy, physiotherapy, movable games with elements of psychocorrection, diet therapy) on the functional state of the cardiovascular system of young players is demonstrated, which is confirmed by the positive dynamics of changes in the parameters functional mobility of the nervous processes, the strength nervous processes, the speed visual-motor reactions, reserve capacity of the body by the Ruffie index before and after training.

Keywords: neurodynamic properties, young football players, physical fatigue, fatigue, functional and reserve capabilities.