

УДК 796.332:615.825:577

Рижкова М.В.¹, Якімцов Б.Ю.²

¹старш. викладач НУ «Запорізька політехніка»

²студ. гр. УФКС-123 НУ «Запорізька політехніка»

ВІДНОВЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ФУТБОЛІСТІВ: БІОХІМІЧНІ ТА ТЕРАПЕВТИЧНІ АСПЕКТИ

Актуальність. Футбол є одним з найінтенсивніших видів спорту з точки зору фізичного навантаження: під час матчу гравці долають значні дистанції, виконують численні спринти, різкі зміни напрямку, стрибки, контакти. Ці зовнішні навантаження спричиняють значний метаболічний, оксидативний, нейром'язовий і гормональний стрес. Щоб футболіст після виснажливого матчу чи травми повернувся до оптимальної функціональної форми, необхідно враховувати не лише принципи класичної фізичної терапії, а й глибоке розуміння біохімічних процесів, що лежать в основі відновлення. Сучасна модель відновлення поєднує моніторинг біохімічних маркерів із мультидисциплінарними терапевтичними підходами для швидкої й безпечної реституції функцій.

Мета. Оцінити роль біохімічних маркерів у моніторингу відновлення футболістів і узагальнити сучасні терапевтичні стратегії, які довели свою ефективність або мають практичне застосування.

Біохімічні аспекти відновлення

У дослідженні Biomarkers of post-match recovery in semi-professional and professional football [1] фахівцями проаналізовано широкий спектр біомаркерів у футболістів після матчів і тренувань:

- *креатинкіназа (СК)* – класичний маркер м'язового ушкодження; динаміка рівня СК після матчу допомагає оцінити ступінь та час повернення до базових показників.

- *міоглобін, лактатдегідрогеназа (LDH)* – додаткові індикатори м'язового руйнування та метаболічного навантаження.

- *C-реактивний білок (CRP) та інтерлейкіни (напр. IL-6)* – маркери запальної відповіді, корисні для виявлення системного запалення, яке погіршує відновлення.

- *гормональне вимірювання (кортизол) та показники окисного стресу* – інформують про стрес-реакції та пригнічення регенеративних процесів.

Результати показали, що хоча багато показників повертаються до базових рівнів протягом 24-48 годин після матчу, СК часто залишається підвищеним довше. Регулярний контроль вказаних маркерів дозволяє індивідуалізувати інтервенції та регламентувати навантаження в щільних календарних періодах.

Фахівці також відзначають, що тренувальний процес і матчі спричиняють зміни в метаболічному профілі футболістів: уміст амінокислоти, продуктів метаболізму триптофану й фенілаланіну, стероїдних гормонів, а також у шляхах енергетичного обміну [2]. Отже, біохімічне «вікно» для відновлення не обмежується лише показниками пошкодження м'язів чи запалення, а охоплює складні метаболічні адаптації.

Ерготерапія та функціональні навантаження

Ерготерапія в контексті футболу означає не просто відновлення рухливості чи сили, а повернення до функцій, специфічних для гри: координація, зміни напрямку, баланс, інтеграція м'язових ланцюгів, контактні ситуації. У поєднанні з фізичною терапією цей підхід має враховувати біохімічний стан – чи готові м'язи і метаболічні системи до навантаження?

Наприклад, вправи на баланс чи пропріоцепцію можуть бути впроваджені на ранніх етапах, коли біохімічні маркери ще підвищені, тоді як повноцінні спринти чи контактні вправи лише після нормалізації показників..

Терапевтичні підходи

Гідротерапія. Широко застосовується для зниження м'язового болю та прискорення відновлення сили у короткотерміновому періоді.

Компресійна терапія та тейпування. Компресійні панчохи або шорти можуть прискорювати венозний відтік і зменшувати суб'єктивну втомлюваність. Рекомендуються у перші 24-48 год після інтенсивного навантаження як доповнення до активного відновлення.

Активне відновлення та сон. Низькоінтенсивна аеробна активність (велотренажер, легкий біг) сприяє кліренсу метаболітів. Критично

важливим є контроль сну – оптимізація тривалості й глибини сну суттєво корелює з відновленням і регуляцією гормонального фону.

Харчування та нутрицевтика. Відновлення білково-вуглеводне відновлення: 20-40 г білка та 1-1.2 г/кг вуглеводів у перші 2 години після матчу або тренування. Окремі добавки (омега-3, коензим Q10, вітаміни D/C, куркумін) демонструють зниження маркерів ушкодження та оксидативного стресу в гравців, але потребують індивідуального підходу та координації з лікарем-дієтологом.

Фізіотерапія та відновлювальні процедури. Масаж, мобілізаційні техніки, електростимуляція, лазерна терапія застосовуються для локальної регенерації та зниження набряку. Ефективність залежить від протоколу й часу застосування (невідкладне чи відстрочене).

Висновки. Відновлення функціонального стану футболістів – це не лише повернення руху чи усунення болю після травми, а комплексна інтеграція фізичної терапії, ерготерапії та розуміння біохімічних процесів адаптації й регенерації. Моніторинг біохімічних і метаболічних показників дозволяє краще персоналізувати терапію, уникнути передчасного навантаження, знизити ризик рецидиву або хронічної втоми. В умовах сучасного футболу з інтенсивним ігровим графіком це стає ключовим компонентом успішної реабілітації й повернення до гри.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на уточнення оптимальних протоколів (таймінг, дози нутрієнтів, індивідуальні режими) для різних вікових груп професійних футболістів.

Список використаних джерел:

1. Pérez-Castillo, Í. M., Rueda, R., Bouzamondo, H., López-Chicharro, J., & Mihic, N. (2023). Biomarkers of post-match recovery in semi-professional and professional football (soccer). *Frontiers in physiology*, 14, 1167449. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1167449>

2. Rodas, G., Ferrer, E., Reche, X., Sanjuan-Herráez, J. D., McCall, A., & Quintás, G. (2022). A targeted metabolic analysis of football players and its association to player load: Comparison between women and men profiles. *Frontiers in physiology*, 13, 923608. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.9236083>.