

медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : наук. жур-нал. – Х. : ХОВНОКУ (ХДАДМ). – 2012. – № 10. – С. 50–54.

9. Платонов К.К. Психология / К.К. Платонов, Г.Г. Голубев. – М. : Высшая школа, 1977. – 248 с.

Analysis of the importance of provision and interplay educational problems of technology of acquiring organizational and managerial skills to manage physical training was conducted within professionally directed system of physical training of higher military educational institutions with the system obtaining cadets professional competence concerning solving typical problems of professional activity for service and combative functions.

**Key words:** cadet, organizational and management skills, technology, physical training.

*Отримано: 15.06.2013*

УДК 796.332

**О. П. Петров, Д. М. Солопчук, А. О. Боднар**

### **ДЕЯКІ ПИТАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ У СУЧАСНОМУ ФУТБОЛІ**

У статті висвітлені найбільш актуальні питання відновлення фізіологічних кондицій у сучасному футболі, а також представлені організаційні заходи які є невід'ємною складовою процесу відновлення футболістів під час навчально-тренувальної і змагальної діяльності та пропонуються сучасні методики використання деяких засобів відновлення.

**Ключові слова:** футбол, відновлення, розігрівання, енергоджерела, кріотерапія.

**Актуальність.** Професійний футбол в значній мірі заціпає функцію більшості органів і систем організму. Кістково-м'язова, нервова, імунні системи і метаболізм піддаються навантаженням до такого ступеня, що стратегія відновлення до наступного матчу є принциповим питанням. Інтенсивна діяльність протягом тижня під час тренувального процесу веде до зниження кількості клітин імунної системи. Дві поспіль гри протягом 24 годин викликають порушення в співвідношенні кортизону і тестостерону. Коли список офіційних матчів перенасичений, процес повинен бути оптимізований з метою швидшого відновлення працездатності до вихідного рівня [1].

Запаси глікогену до кінця гри близькі до виснаження, тому відновленню може допомогти високовуглеводна дієта.

Вживання чистої води не є кращим способом відновлення рідинного балансу, оскільки напої, які містять вуглеводи і електроліти, набагато краще поглинається організмом, і у меншій мірі виділяються з сечею. Деяку допомогу у зниженні гіперчутливості м'язів може надати, так звані, низхідне розігрівання м'язів. Надати користь можуть такі процедури, як біг в «глибокій» воді, масаж, кріотерапія і інші методики; проте, думки про їх ефективність суперечні.

Відновлення після фізичних навантажень залежить від комбінації ряду чинників, які включають і індивідуальні відмінності.

Процедури, які прискорюють процеси відновлення, необхідно починати відразу ж після гри або закінчення тренування.

Організатори турніру повинні враховувати наслідки фізичного перенапруження під час стислого графіка ігор, і в максимально можливому ступені знизити його, залишаючи між матчами проміжок, як мінімум, у 72 години. Хоча, проводити футбольні матчі з такою періодичністю протягом тривалого часу не рекомендується [1, 10].

У деяких національних чемпіонатах Європи середина сезону віддана під перерву, щоб гравці встигли відновитися від першої половини сезону, коли кліматичні умови в Європі, зазвичай, не самі кращі. Найкращі і заможні клуби в Європейських чемпіонатах мають тенденцію тримати найбільшу команду, створюючи можливість ротации гравців. Існує припущення, що гравці накопичують “втому” протягом сезону, яке отримало підтвердження під час останніх Чемпіонатів Світу, коли декілька з провідних команд на Кубку світу виступили не кращим чином.

Тренери команд, в даний час, можуть більш «економно» використовувати деяких гравців, плануючи заміни згідно тактичним діям так, щоб ключових гравців не піддавати зайвому стомленню до кінця матчу. Під час гри можуть бути проведені тільки три заміни. Таким чином, велика частина футболістів зобов'язана грати всі 90 хвилин матчу. Зміни правил гри в кінці 90-х, разом з акцентом на фізичну готовність і збільшення працездатності, внесли вклад у високий темп гри. В результаті, участь у футбольному матчі приводить гравців до крайнього ступеня стомлення, від якого вони повинні швидко позбавитися, так, щоб бути готовим до наступної гри [1]. Таким чином, велика перевантаженість графіка змагань ставить особливі вимоги до роботи медичної служби і зв'язку з необхідністю оптимізації процесу відновлення.

**Мета дослідження** – аналіз актуальних питань відновлення фізіологічних кондицій у сучасному футболі.

**Методи дослідження:** аналіз науково-методичної літератури, узагальнення практичного досвіду провідних фахівців з футболу.

**Аналіз та обговорення результатів дослідження.** Під час футбольного матчу стресовій дії піддаються більшість органів і систем. Вони включають системи енергозабезпечення (глікоген печінки і м'язів, м'язові тригліцериди), кістково-м'язову, ендокринну і нервову системи. В процесі гри у гравців виснажуються не тільки запаси глікогену печінки і м'язів [1], вони також відчують виснаження психічної діяльності, унаслідок нервового перенапруження, хоча суб'єктивний стан значною мірою залежить від результату змагання. На швидкість відновлення між іграми впливають різні фактори, особливо, коли на один тиждень заплановано два матчі.

*Чим може бути корисне розігрівання після навантаження?*

Активне відновлення видаляє продукти метаболізму з крові більш швидше, ніж це робить пасивне відновлення. Видалення

продуктів метаболізму, у тому числі і лактату, з циркуляції, є, до певного ступеня (приблизно, до рівня 50% максимального споживання кисню), прямо пропорційно інтенсивності фізичного навантаження [6]. Фізичне навантаження невеликої інтенсивності і розігрівання забезпечують більш плавне зниження температури тіла і нормалізацію гемодинаміки, в порівнянні з різким припиненням фізичної активності, оскільки базальна температура залишається злегка підвищеною протягом декількох хвилин після припинення тренувального і змагального навантажень [1]. Розігрівання також допомагає зняти стомлення нервової системи, стан якої вимагає сну: сон відразу після фізичного навантаження може бути несприятливим чинником відносно процесів відновлення через низький поріг чутливості центральної нервової системи, сприятливого до частих і ранніх пробуджень [1]. Є припущення, що розігрівання приносить користь імунній системі, оскільки організм протягом декількох годин після закінчення важких фізичних навантажень є чутливим до інфекційних процесів, особливо, якщо зниження температури тіла настає дуже різко.

Ефективність активного післяматчевого розігрівання була показана на двох групах футболістів (експериментальна і контрольна, відповідно) [9]. Автори дослідження запропонували наступну послідовність процедури:

- 1) 5 хвилин бігу підтюпцем;
- 2) 5 хвилин розтяжки (стрейчинга – від англ. stretching);
- 3) 2 хвилини у положенні лежачи, з піднятими під кутом ногами, покладеними на лаву, з їх «потрушуванням».

Перед грою і на 3-й день після матчу проводилося функціонально-діагностичне тестування. При цьому були отримані наступні результати:

✓ Висота і довжина вертикальних і горизонтальних стрибків, відповідно, були нижче, ніж перед грою, але істотно не відрізнялися між контрольною і експериментальною групами;

✓ Результати спринтерського бігу на 30 м відрізнялися, приблизно, на 50%, з більш хорошими показниками у гравців експериментальної групи, яким проводилася процедура активно розігрівання;

✓ У тесті 7 x 30 м значно кращі результати показали також футболісти експериментальної групи;

✓ У гравців експериментальної групи на третю добу значно менше порівняно з контрольною, була виражена відстрочена гіперчутливість м'язів (практично повністю нівелювалася).

Отримані результати вказують, що гравці, пройшли процедуру «розігрівання» після гри, можуть бути відновлені для участі в матчі через 72 години відпочинку. Не до кінця ясно, які механізми беруть участь в процесі відстроченого відновлення за відсутності активного розігрівання відразу після гри.

### *Відновлення джерел енергії футболіста*

Після закінчення гри або після тривалого тренування, футболісти, що грають весь матч, найчастіше майже повністю витрачають запаси глікогену в працюючих м'язах і печінці. У деяких гравців може знижуватися рівень глюкози крові. Так, рівень глюкози у футболістів в крові після закінчення матчу може досягати цифр 3,8 ммоль/л, а у деяких з них – 3,0-3,2 ммоль/л [7]. Мабуть, низькі концентрації глюкози крові значно погіршують функціональний стан гравців до кінця гри.

Гравці, які отримують великі тренувальні навантаження за день перед матчем, виснажуються раніше, порівняно з футболістами, які знаходяться в цей час в стані спокою, що пов'язане із зниженням концентрації м'язового глікогену, особливо, якщо виконуються короткочасні спринтерські ривки без м'яча [10].

Якщо концентрація глікогену не заповнена до нормальних величин, гравці можуть бути погано готові до продовження тренувальної і змагальної діяльності.

Оптимальний час для початку відновлення енергоджерел припадає на перші 2 години після припинення фізичних навантажень, оскільки ферменти, які пов'язані з синтезом глікогену, найбільш активні протягом цього періоду [1].

Є також дані про підвищену здатність глюкози до утилізації в м'язах у ранній період після фізичного навантаження [8]. Інструкції з дієтології пропонують споживати вуглеводи в дозі 1,5 г на 1 кг маси тіла протягом перших 30 хвилин відновлення: ця кількість складає, приблизно, 120 грам вуглеводів для гравця, що важить 80 кг.

Оскільки апетит після напружених фізичних навантажень, зазвичай пригнічений, для відновлення енергоджерел можуть бути корисними концентровані вуглеводні напої. Для гравців з вираженим нервово-психічним перенапруженням після матчу, можуть використовуватися тверді харчові продукти з високим глікемічним індексом, застосування яких можна розпочати вже в роздягальні [1]. Включення незамінних амінокислот, разом з вуглеводами, забезпечує істотне збільшення синтезу білка, особливо якщо вони використовуються через 1-3 години після навантаження [1]. Збільшення синтезу білка є достатньо важливим чинником, оскільки після навантажень може посилюватися його розпад [1].

Для більшій ефективності, процес відновлення енергії повинен бути продовжений наступного дня. Протокол відновлення може включати споживання 8-10 г на 1 кг або більше вуглеводів в день, для чого питомо частка вуглеводів повинна досягати рівня не менш 60% від всіх енергопотреб.

### *Відновлення рідинного балансу (регідрація).*

Температура тіла, як відомо, може підвищуватися під час гри до 39,0°C [7]. На підвищення температури впливає інтенсивність фізичного навантаження, температура навколишнього середовища, відносна вологість. Обов'язково повинна врахову-

ватися температура навколишнього середовища, оскільки ігри проводяться на відкритому повітрі, а сонячне випромінювання є суттєвим чинником, що впливає на виконання навантажень. При нагріванні організму вступають в дію механізми тепловіддачі.

Головною ланкою, яка відповідає за втрату тепла під час фізичного навантаження, є потовиділення з поверхні шкіри; цей шлях тепловіддачі може бути порушений в умовах високої вологості. Тип спортивного одягу може обмежувати ефективно потовиділення з поверхні шкіри. В процесі фізичного навантаження, яке відповідає інтенсивності 75% МПК під час футбольного матчу, гравці можуть втрачати до 2-х літрів поту за годину [1]. При підвищеній температурі і вологості навколишнього середовища втрати рідини можуть досягати 3,1% від маси тіла; ця кількість не може бути відновлена протягом гри [1]. Оскільки пригніблення фізичної працездатності виникає вже при втраті рідини понад 1% маси тіла, важливо, щоб гравець починав матч в стані достатньої гідратації, з метою звести до мінімуму можливі небажані дії порушення водно-сольового балансу.

Включення до складу напою електролітів, особливо, натрію, полегшує абсорбцію води стінками кишечника. Слід сказати, що зміст електролітів у складі поту що виділяється у різних індивідуумів розрізняється; деякі з гравців потребують додаткового споживання електролітів. До основних електролітів, які втрачаються з потом, відносяться натрій і хлор [1]. Якщо втрати електролітів повністю не відновлені, частина рідини, що вживається, знов втрачається, цього разу – з сечею. Проте, загальний резерв електролітів в організмі може дозволити короточасну їх втрату, без серйозного впливу на фізичну працездатність. Крім того, більшість видів їжі, яка забезпечує щоденну витрату енергії, також включає достатньо багато електролітів, для того щоб повністю компенсувати їх втрату під час тренувального процесу. Не дивлячись на це, невелика додаткова кількість солі не робить негативного впливу на працездатність гравця. Унаслідок існування відмінностей між індивідуумами в концентрації натрію, який виділяється потовими залозами рідини, і у кількості втраченого поту, невелика додаткова кількість солі (доданою в їжу, або що міститься в напоях) може бути необхідним для гравців, які несуть великі її витрати.

Втрата води у процесі виконання фізичних навантажень швидко знижує працездатність як в тренувальному, так і в змагальному процесі. Оскільки спрага не є надійним індикатором поповнення води організмом, гравці повинні бути проінструктовані про те, щоб пити трохи більше, ніж вони відчують в цьому потребу.

Для встановлення стану гіпогідратації більш переважна є оцінка маркерів, пов'язаних з сечовиділенням, ніж аналізи зразків крові. Оцінка щільності і осмоляльності (залежить, в основному, від концентрації електролітів) сечі є найбільш інформативним заходом. Більш простими способами є контроль маси тіла (ранішнє зважування), або оцінка кольору сечі [2, 3, 4].

*Чим може бути корисна локальна кріотерапія?*

Про лікувальні властивості холоду згадували ще стародавні медики. Авіценна і Гіппократ в своїх роботах повідомляли про лікувальні властивості холодних компресів. У наш час лікування холодом знайшло застосування в різних областях медицини. Так, в практиці спортивної медицини при наданні екстреної допомоги часто використовується лід і хлоретил. Надалі, завдяки розвитку кріогенної техніки, у розпорядженні лікарів опинилися наднизькі температури. Тривалий час, методом проб і помилок, вдосконалювався метод кріотерапії. Багато з методик, таких як охолодження з використанням рідкого азоту, себе не виправдали, оскільки були складними, коштовними і з великою кількістю побічних ефектів. З 1993 року для лікування пошкоджень опорно-рухового апарату застосовується метод гіпербаричної газової кріотерапії з використанням  $\text{CO}_2$ , як найбільш оптимальний спосіб холодової дії [1, 3].

Локальна кріотерапія, також як і загальна холодова дія на організм, може сприяти процесам відновлення. Особливо, це стосується дії холодом на м'язи, що отримали найбільше навантаження в процесі матчу, місця ударів і пошкоджень.

Основним механізмом дії методики гіпербаричної газової кріотерапії є «термічний шок» – рефлекторне максимальне розширення (дилатація) артеріоло-капілярної мережі, що супроводжується прискоренням процесів веноулярного і лімфатичного відтоку, що сприяє поліпшенню живлення (трофіки) тканин, зняття болю і запалення [3]. Описаний ефект досягається за рахунок швидкого зниження температури від  $36^\circ\text{C}$  до  $2^\circ\text{C}$  протягом 20-40 секунд; цьому також сприяє тиск який спричиняється приладом на шкіру, приблизно у 50 бар. У разі застосування льоду, подібного ефекту не відбувається. Не відбувається подібного ефекту і при охолодженні за допомогою хлоретилу, до того ж, дія  $\text{CO}_2$  є «м'якшим», що знижує ризик виникнення обмороження. На відміну від хлоретилу, балони з рідкою вуглекислою не містять фреону, що руйнує озоновий шар. Слід зазначити, що  $\text{CO}_2$  який використовується має бактеріостатичну дію, що дозволяє розширити область застосування кріотерапії, аж до використання її в післяопераційному періоді.

Кріотерапія включає використання дуже низьких температур, для надання чотирьох основних фізіологічних ефектів, пов'язаних з механізмом «термічного шоку» [3].

✓ Знеболюваний (аналгетичний) ефект. Він досягається шляхом пригніблення рецепції і значного ослаблення проведення імпульсу по нервових волокнах. По відношенню до гострого болю може бути отриманий тригодинний безпечний ефект.

✓ Протизапальний ефект. Показано, що застосування гіпербаричної газової кріотерапії в гострій стадії знижує активність ферментів колагенази і гіалуронідази, що провокують запалення.

✓ Судинний (вазомоторний) ефект. Добре відомо дія холоду на моторику гладкої мускулатури судин. Ця реакція супроводжується дренажним ефектом, що виникає при тиску у 50 бар,

під яким розпилюється холодний газ. Першою короткочасною у відповідь реакцією на холод є судинний спазм (вазоконстрикція), після чого настає розширення просвіту судинного русла. З піком розширення просвіту судин (вазодилатацією) у 117% зв'язано поліпшення кровопостачання і трофіки (живлення) тканин.

✓ Неврологічний і міорелаксуючий ефект. Виникаюча релаксація великої кількості м'язових волокон викликана впливом на рухові (моторні) гамма-нейрони. Однак, дані багатьох досліджень, які проводились, пов'язують особливості місцевого зниження тону м'язів з рефлекторною дією.

### *Відновлення та спосіб життя футболіста*

Прискорення відновлення після напруженої роботи, крім всього іншого, також залежить від способу життя і звичайної діяльності футболіста. Ці важливі аспекти включають дотримання необхідних харчових стратегій, включаючи споживання рідини, обмеження вживання алкогольних напоїв. Здавалося б, споживання алкоголю для гравця міжнародного рівня увечері, після гри, може компенсувати майже 10% щоденного використання енергії, навіть при тому, що вуглеводи складають 60% середнього щоденного енерговитрачання. Проте, сечовивідні і депресивні ефекти робить алкоголь напоєм не відповідним для професійних гравців, як перед змаганням, так і у відновлювальний період [8].

Необхідною умовою є режим сну. Тоді як більшість індивідумів має хороший сон, порушення режиму сну після гри може позначитися на виконанні тренувальної роботи протягом наступного дня.

Вибір часу початку сну, збій біоритмів після повернення з відряджень і ряд інших зовнішніх чинників, можуть вплинути на нормальний цикл життєдіяльності. Великі навантаження протягом денного часу іноді впливають на повільну фазу сну і секрецію гормону росту під час наступної ночі. Ці спостереження підкреслюють відновлювальні якості сну, а оскільки повільна його фаза переважає протягом першої половини ночі, виникає необхідність спати через відповідний проміжок часу після закінчення змагань [1].

**Висновки.** Інтенсивні тренування і матчі вимагають ненормованого витрачання розумових, психічних і фізіологічних резервів гравців.

В умовах безлічі зустрічей в межах переповненого графіка, суттєвим є можливість повного відновлення фізіологічних і психологічних резервів. Спеціального підходу заслуговує відновлення упевненості гравців в собі перед відповідальними матчами і специфічними тренуваннями, які проводяться з метою виправити тактичні недоробки у разі травми або недостатніх показників працездатності.

Відновлення (регенерація) метаболічних резервів є пріоритетним завданням, так що заходи, які прискорюють відновлення, повинні початися відразу ж після закінчення гри або тренування. Відновлення рідини, витраченої при фізичному навантаженні.

ні, також є важливим заходом. Позитивним є зміна тренувальної програми, зважаючи на зниження фізичних можливостей і враховуючи щоденний хід процесів відновлення [1]. Поки відновлення не досягнуте, команда братиме участь у наступних змаганнях без повного використання гравцями потенційних своїх переваг. Щоб уникнути цього, план відновлення повинен включати належне відновлення рідини (гідратацію), дієту, психологічний і тренувальний фактори, а також оптимізацію індивідуального способу життя.

#### **Список використаних джерел:**

1. Орджоникідзе З.Г. Физиология футбола / З.Г. Орджоникідзе, В.И. Павлов и др. – М. : Человек, Олимпия, 2008. – С. 175–195.
2. Орджоникідзе З.Г. Водная интоксикация / З.Г. Орджоникідзе, В.И. Павлов // Медицина и спорт. – 2006. – № 2. – С. 16–18.
3. Орджоникідзе З.Г. Гипербарическая газовая криотерапия / З.Г. Орджоникідзе, В.И. Павлов // Медицина и спорт. – 2005. – № 5–6. – С. 34–35.
4. Орджоникідзе З.Г. Коллапс после физической нагрузки / З.Г. Орджоникідзе, В.И. Павлов // Медицина и спорт. – 2005. – № 3. – С. 23–24.
5. Орджоникідзе З.Г. Тепловой удар / З.Г. Орджоникідзе, В.И. Павлов // Медицина и спорт. – 2005. – № 4. – С. 19–22.
6. Bond, V. Effects of active and passive recovery on lactate removal and subsequent isokinetic muscle function / Bond, V., Adams, R.G., Tearney K. et al. // Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. – 1991. – 31. – P. 357–361.
7. Ekblom B. Applied physiology of soccer / Ekblom B. // Sports Medicine. – 1986. – 3. – P. 50–60.
8. McLaren. Nutrition / McLaren // In: Reilly T., Lees A., Davids K., et al., editors. Science and football. – London : E&FN Spon, 1996. – P. 83–107.
9. Reilly T. Effect of an active warm-down following competitive soccer / Reilly T., Rigby M. // In Spinks W., Reilly T., Murphy A. (Eds.). Science and football IV. – London : Routledge, 2002. – P. 226–229.
10. Saltin B. Metabolic fundamentals in exercise / B. Saltin // Medicine and Science in Sports. – 1973. – 5. – P. 137–146.

The article highlights the most topical issues of restoration of physiological conditions in modern football, and provides organizational measures, which are an integral part of the process of recovery players during training and competition activity, and modern methods of using some recovery tools.

**Key words:** football, restoration of heating, energy sources, cryotherapy.

*Отримано: 1.06.2013*