

# Ризик розвитку рефідинг-синдрому в атлетів у практиці сучасного спорту

УДК: 612.3/796.8

**Т. О. Терещенко**

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

**Резюме.** Рефідинг-синдром (РС) визначається як зниження рівня фосфору, калію та/або магнію або прояв дефіциту тіаміну, що розвивається від кількох годин до кількох днів після початку надання калорій особі, яка зазнала тривалого періоду недоїдання. *Мета.* Дослідити сучасні дані про патогенез РС, настанови щодо його діагностики, профілактики та лікування, підвищити обізнаність спеціалістів про виявлення та менеджмент РС. *Методи.* Огляд сучасних настанов ASPEN щодо діагностики, профілактики та лікування РС. *Результати.* Визначено, що починати годування осіб, які зазнали тривалого періоду недоїдання, потрібно після визначення рівнів електролітів та ризику розвитку РС. За необхідності має проводитися корекція електролітних змін та обмеження надходження калорій. Спортсмени мають підвищений ризик розладу харчової поведінки, а в деяких випадках, рефідинг-синдром, що обумовлює необхідність в обізнаності виявлення і менеджменту РС.

**Ключові слова:** рефідинг-синдром, мальнутриція, гіпофосфатемія, розлади харчової поведінки.

## The risk of developing refeeding syndrome in athletes in the practice of modern sports

**T. O. Tereshchenko**

National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine

**Abstract.** Refeeding syndrome (RS) is defined as a decrease in phosphorus, potassium, and/or magnesium levels or a manifestation of thiamin deficiency that may occur in individuals with prolonged malnourished state in hours to days after beginning of caloric intake. *Objective.* To study the current data on the pathogenesis of RS, guidelines for its diagnosis, prevention and treatment, and to increase the awareness of specialists about the diagnosis and management of RS. *Methods.* Overview of current ASPEN guidelines for the diagnosis, prevention, and treatment of RS. *Results.* It was found that starting feeding persons who have experienced a long period of malnutrition should be done after identification of electrolyte levels and risk of developing RS. If necessary, correction of electrolyte changes and restriction of caloric intake should be carried out. Athletes have an increased risk of eating disorders and, in some cases, of refeeding syndrome, which determines the need for awareness of the diagnosis and management of RS.

**Keywords:** refeeding syndrome, malnutrition, hypophosphatemia, eating disorders.

**Постановка проблеми.** Рефідинг-синдром (РС), або синдром відновлення харчування можна визначити як стан із серйозним порушенням електролітного балансу та метаболічними відхиленнями в осіб, які проходять відновлення харчування після періоду недоїдання. Цей стан небезпечний для життя, тому потребує вчасного розпізнавання та відповідного лікування [3]. Вперше РС було описано під час Другої світової війни. Військово-полонені, вцілілі в концтаборах, і жертви голоду відчували несподівану захворюваність і смертність під час повноцінного харчування [2].

Рефідинг-синдром часто зустрічається у пацієнтів при ентеральному або парентеральному харчуванні, особливо у тих, хто втратив 10 % маси тіла за останні кілька місяців. У групі ризику пацієнти похилого віку, з онкологічними захворюваннями, нервовою анорексією, хронічним алкоголізмом, важкою депресією. Можливий розвиток РС у пацієнтів з ожирінням з явною та швидкою втратою ваги [3]. Також описуються окремі випадки розвитку РС серед спортсменів та військовослужбовців [1, 2, 5]. Наприклад, один із випадків прояву РС у молодого боді-

білдера, який, готуючись до змагань, протягом п'яти місяців отримував недостатнє харчування (для зменшення відсотка жирового компонента тіла). Після цього протягом шести днів він перевантажувався вуглеводами, що призвело до двостороннього паралічу нижніх кінцівок і різких гомеостатичних порушень. Виникали тяжка гіпокаліємія, гіпофосфатемія, гіпомагніємія та гіперглікемія з помірним підвищенням рівня печінкових ферментів [5].

Поширеність розладів харчової поведінки у спорті вища, ніж серед населення (13,5 % порівняно з 4,5 % у контрольній групі). Найбільш схильні до розладів харчової поведінки, або так званої спортивної анорексії та відносного дефіциту енергії в спорті (Relative Energy Deficiency in Sport, RED-S) спортсмени у видах спорту з високими вимогами до ваги та показників складу тіла [8]. В умовах війни поширеність рефідинг-синдрому зростає у цивільних та військових, серед яких і спортсмени, що перебувають у блокаді чи інших несприятливих умовах та можуть скорочувати кількість калорій або не отримувати їх взагалі протягом тривалого часу. Існує думка, що навіть клініцисти часто не знають про дану проблему, хоча вона описується в літературі понад п'ятдесят років, а також існують рекомендації, які використовують найкращі доступні докази для лікування РС [6].

**Мета дослідження** — вивчити сучасні дані про патогенез РС, настанови його діагностики, профілактики та лікування, підвищити обізнаність спеціалістів про виявлення та менеджмент РС.

**Методи дослідження:** огляд сучасних настанов щодо діагностики, профілактики та лікування РС.

**Результати дослідження та їх обговорення.** В основі патогенезу розвитку РС лежать гормональні та метаболічні зміни, викликані швидким відновленням харчування (ентеральним або парентеральним). Здебільшого РС спостерігається протягом перших 72 год після початку відновлення харчування, в окремих випадках до п'яти діб [4]. Ризик РС прямо корелює зі ступенем втрати ваги [6]. Потенційно небезпечним при РС є розвиток серцево-судинного колапсу. Втрата ваги супроводжується зменшення маси серця та серцевого викиду, що призводить до неспроможності справлятися зі збільшенням загального об'єму циркулюючої крові, яке спостерігається при відновленні харчування. Як результат, може бути серцева недостатність. Тому перші кілька тижнів відновлення харчування вимагають пильної уваги до серцево-судинного статусу хворого зі зниженою масою тіла [10].

При тривалому голодуванні виснажуються запаси енергії, а також вітамінів і внутрішньоклітинних електролітів. Виснаження електролітів ще більше посилюється такими станами, як діарея, втрата кишкового вмісту (наприклад, фістула, блювота, дренування шлунка). Відновлення харчування призводить до підвищення рівня інсуліну у відповідь на надходження глюкози. Під дією інсуліну калій, фосфор та магній із сироватки крові надходять у клітину для забезпечення фосфорилування глюкози та активізації натрій-калієвої аденозинтрифосфатази. Це призводить до зниження концентрації даних електролітів у сироватці крові [7].

Дефіцит фосфатів може призвести до дисфункції дихальних м'язів, що у важких випадках прогресує до гострої дихальної недостатності. Це також може спричинити зниження серцевої скоротливості та серцевих аритмій. Виснаження фосфору також зменшує вироблення 2,3-дифосфогліцерату, спричиняючи збільшення спорідненості гемоглобіну до кисню, зниження виділення кисню до тканин і тканинну гіпоксію [2].

Гіпокаліємія може призвести до порушення передачі електричних імпульсів, збільшуючи ризик потенційно летальних серцевих аритмій. Вона також може проявлятися у вигляді слабкості, гіпорексії, пригнічення дихання та паралічу [4].

Гіпомагніємія порушує зворотне захоплення калію в нефроні, що призводить до надмірних втрат, а також може порушувати клітинний транспорт калію через вплив на залежні від магнію ферменти, такі як Na-K-АТФаза [2].

Голодування зазвичай призводить до дефіциту деяких вітамінів. Найважливішим з них для відновлення харчування є тіамін, оскільки він є необхідним коферментом у вуглеводному обміні [7]. Дефіцит тіаміну в гострому періоді відновлення може спричинити застійну серцеву недостатність («вологий авітаміноз») або енцефалопатію Верніке («сухий авітаміноз»), яка характеризується гострим станом сплутаності свідомості з аномаліями зору, атаксією, гіпотермією та навіть комою [10].

Швидке введення вуглеводів може спричинити зниження екскреції води та натрію, що веде до збільшення об'єму позаклітинної рідини і призводить до перевантаження рідиною, набряку легенів, аритмії та/або серцевої декомпенсації [6, 7].

Основний принцип у профілактиці та лікуванні РС — це визначення пацієнтів із ризиком розвитку РС і контроль за споживанням їжі та рідини.

Критерії визначення ризику розвитку РС представлено таблиці 1 [2, 11, 12].

ТАБЛИЦЯ 1 – Консенсусні критерії ASPEN для виявлення дорослих пацієнтів із ризиком розвитку рефідинг-синдрому

Критерії	Помірний ризик: необхідні два критерії ризику	Значний ризик: потрібен один критерій ризику
ІМТ, кг·м <sup>-2</sup>	16–18,5	< 16
Втрата ваги	5 % за один місяць	7,5 % за три місяці або > 10 % за шість місяців
Споживання калорій	Відсутнє або незначний пероральний прийом протягом п'яти–шести днів або < 75 % розрахункової потреби в енергії більше семи днів під час гострого захворювання або травми або < 75 % розрахункової потреби в енергії більше одного місяця	Відсутнє або незначний пероральний прийом протягом більше семи днів або < 50 % розрахункової потреби в енергії більше п'ять днів під час гострого захворювання або травми або < 50 % розрахункової потреби в енергії більше одного місяця
Порушення наявності калію, фосфору, або концентрації магнію в сироватці крові до початку годування	Мінімально низькі рівні або нормальні поточні рівні та недавні низькі рівні, що вимагають мінімальної корекції або одноразового прийому добавок	Помірно чи значно низькі рівні або мінімально низькі або нормальні рівні та недавні низькі рівні, що вимагають значного або багаторазового прийому добавок
Втрата підшкірного жиру	Докази помірної втрати	Докази тяжкої втрати
Втрата м'язової маси	Докази легкої або помірної втрати	Докази тяжкої втрати
Високий ризик супутньої патології	Захворювання середньої тяжкості	Тяжкі захворювання

До захворювань та клінічних станів, пов'язаних з підвищеним ризиком РС, відносять:

- синдром набутого імунodefіциту;
- хронічний алкогольний або наркотичний розлад;
- дисфагія та порушення моторики стравоходу (наприклад, еозинофільний езофагіт, ахалазія, порушення моторики шлунка);
- розлади харчової поведінки (наприклад, нервова анорексія);
- відсутність продовольчої безпеки та бездомність;
- нездатність до опору, включаючи фізичне та сексуальне насильство та булінг (особливо діти);
- тривале блювання;
- сильний стрес або хірургічне втручання без харчування протягом тривалого часу;
- стани порушення всмоктування (наприклад, синдром короткої кишки, хвороба Крона, муковісцидоз, стеноз пілоричного відділу, порушення травлення, недостатність підшлункової залози);
- рак;
- поширене неврологічне порушення або загальна нездатність повідомляти про потреби;
- постбаріатрична хірургія;
- післяопераційні хворі з ускладненнями;
- тривале голодування (наприклад, нервова анорексія);
- біженці;
- недостатнє білкове харчування [2, 9, 12].

Діагностичними критеріями РС є зниження в сироватці крові рівня фосфору та/або калію та/або магнію протягом п'яти днів після повторної ініціації або істотного збільшення енергозабезпечення.

При зниженні даних електролітів у межах 10–20 % діагностується легкий РС, 20–30 % – помірний РС, більше 30 % – тяжкий РС [2].

Залежно від групи ризику під час ведення хворих, що зазнали голодування, слід дотримуватися консенсусних рекомендацій ASPEN щодо уникнення та лікування РС [2].

Перед початком годування необхідно перевірити сироватковий рівень калію, магнію та фосфору. Моніторинг проводять кожні 12 год протягом перших трьох днів у пацієнтів з високим ризиком, за необхідності частіше. Якщо відзначається низький вміст електролітів, потрібно поповнити їх на основі встановлених стандартів допомоги.

Пацієнтам з групи ризику перед початком харчування або внутрішньовенного введення рідини, що містить декстрозу, додається 100 мг тіаміну. Пацієнтам з високим ризиком дефіциту тіаміну (тяжке голодування, хронічний алкоголізм тощо) показано продовжити вживання 100 мг тіаміну ще протягом п'яти-семи днів. Залежно від клінічного стану та режиму терапії протягом 10 днів до харчування додаються полівітамінні препарати.

Розпочати годування рекомендовано із 100–150 г декстрози або 10–20 ккал · кг<sup>-1</sup> протягом перших 24 год. Збільшувати можна на 33 % від цілі кожні один-два дні. Сюди входить як ентеральна, так і парентеральна глюкоза. Початок або збільшення калорій слід відкласти у пацієнтів із дуже низьким рівнем фосфору, калію або магнію до відповідної корекції. Якщо пацієнт отримувал значну кількість декстрози протягом кількох днів із підтримуючої внутрішньовенної рідини та/або препаратів, що містять декстрозу, і був безсимптомним зі стабільними електролітами, калорії з харчування можуть бути повторно

введені у більшій кількості, ніж рекомендовано вище.

Таким чином, лікування встановленого РС повинно бути спрямованим на корекцію основних електролітних змін та запобіганню їх наслідків і може додатково включати або зменшення надходження калорій, або уповільнення досягнення кінцевих цілей добової калорійності.

#### **Висновки:**

1. Рефідинг-синдром може мати летальні наслідки для осіб, що не вживали або значно скоротили (на 75 %) калорії протягом п'яти або більше днів, пацієнтів зі значною втратою ваги та супутніми захворюваннями.

2. Починати годування осіб, що зазнали тривалого періоду недоїдання, потрібно після визначення рівнів електролітів та ризику розвитку рефідинг-синдрому.

3. Починати годування осіб, що мають ризик рефідинг-синдрому, потрібно під контролем лікаря за відповідними протоколами, що включають корекцію електролітних змін та обмеження надходження калорій.

4. Спортсмени у видах спорту, що потребують жорсткого контролю маси та складу тіла, мають підвищений ризик розладу харчової поведінки, а в деяких випадках, рефідинг-синдрому.

5. Обізнаність виявлення та менеджменту рефідинг-синдрому у спортсменів та осіб з групи ризику дозволяє запобігти розвитку загрозливих станів.

**Перспективи подальших досліджень** передбачають визначення поширеності розладів харчової поведінки та випадків розвитку рефідинг-синдрому у спортсменів.

#### **Література**

1. Bunge, Paul D, Laura L Frank. A case of refeeding syndrome in a marine recruit. *Military Medicine*. 2013; 178.4:e511-e515.
2. da Silva JSV, Seres DS, Sabino K, Adams SC, Berdahl GJ, Citty SW et al. Parenteral Nutrition Safety and Clinical Practice Committees, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. ASPEN Consensus Recommendations for Refeeding Syndrome. *Nutr Clin Pract*. 2020 Apr;35(2):178-195.
3. Emel Koçer, Aynur Görmez. Refeeding Syndrome. *Bezmialem Science* 2017;5:121-5.
4. Friedli N, Stanga Z, Sobotka L, Culkin A, Kondrup J, Laviano A, Mueller B, Schuetz P. Revisiting the refeeding syndrome: Results of a systematic review. *Nutrition*. 2017 Mar;35:151-160.
5. Lapinskienė I, Mikulevičienė G, Laubner G, Badaras R. Consequences of an extreme diet in the professional sport: Refeeding syndrome to a bodybuilder. *Clin Nutr ESPEN*. 2018 Feb;23:253-255.
6. Mariam Omar, Faiza Nouh, Manal Younis, Moftah Younis, Areej Nouri, Dalal Ahmed, et al.; Refeeding Syndrome. *SAS J. Med*. 2017 Nov; Volume-3; Issue-11:307-312
7. Mehanna H, Nankivell PC, Moledina J, Travis J. Refeeding syndrome -awareness, prevention and management. *Head Neck Oncol*. 2009 Jan 26;1:4.

ttdiet@ukr.net

8. Milano, Walter; Milano, Luca; Capasso, Anna. Eating disorders in athletes: from risk management to therapy. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-Immune, Endocrine & Metabolic Disorders)*, 2020; 20.1:2-14.

9. Olthof LE, Koekkoek W, van Setten C, Kars JCN, van Blokkland D, van Zanten ARH. Impact of caloric intake in critically ill patients with, and without, refeeding syndrome: a retrospective study. *Clin Nutr*. 2018;37(5):1609-1617.

10. Philip S Mehler, Amy B Winkelman, Debbie M Andersen, Jennifer L Gaudiani. Nutritional rehabilitation: practical guidelines for refeeding the anorectic patient. *J Nutr Metab*. 2010;2010:625782.

11. White JV, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M. Consensus statement: Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2012;36(3):275-283.

12. World Health Organization. Management of Severe Malnutrition: A Manual for Physicians and other Senior Health Workers. Geneva, Switzerland: WHO Office of Publications; 1999.

Надійшла 19.02.2022