

МАТОЛІНЕЦЬ Н.В.¹, ПИЛИПЕНКО М.М.²

НУТРИТИВНА ПІДТРИМКА ПІСЛЯ ТЯЖКОЇ СПІНАЛЬНОЇ ТРАВМИ: ОГЛЯД СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ТА КЛІНІЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ

¹ Комунальне некомерційне підприємство «Львівське територіальне медичне об'єднання «Багатопрофільна клінічна лікарня інтенсивних методів лікування та швидкої медичної допомоги», м. Львів, Україна

² ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України», м. Київ, Україна

РЕЗЮМЕ

У статті розглянуто сучасні підходи до нутритивної підтримки пацієнтів після тяжкої спінальної травми. Описано патофізіологічні зміни, енергетичні потреби, шляхи нутритивної підтримки, особливості гострої фази, ризики мальнутриції та практичні рекомендації. Наведено висновки щодо значення ранньої та адекватної нутритивної підтримки.

Ключові слова: травма спинного мозку; нутритивна підтримка; мальнутриція; енергетичні потреби; дієтичні рекомендації; пролежні; тетраплегія

1. АКТУАЛЬНІСТЬ

Актуальність проблеми тяжкої травми хребта, що супроводжується травмою спинного мозку (ТСМ) зумовлена як її високою поширеністю, так і тяжкими довготривалими наслідками для фізичного, психологічного та соціального функціонування пацієнтів. Якщо ТСМ проявляється параплегією чи тетраплегією, то вона призводить до значного зниження якості життя, високого ризику ускладнень, інвалідизації та значного навантаження на систему охорони здоров'я [1, 2]. Чим вищим є рівень ушкодження спинного мозку (СМ), тим більш вираженими є порушення органів та систем. Особливо тяжкими є пацієнти з травмою шийного відділу хребта (ШВХ) з рівня С5 або вище, в яких порушена чи відсутня функція діафрагми, і які потребують подовженої штучної вентиляції легень (ШВЛ).

Одним із критично важливих компонентів комплексного лікування таких пацієнтів є нутритивна підтримка, яка відіграє вирішальну роль у знижен-

ні ризику інфекційних ускладнень, прискоренні репаративних процесів, скороченні тривалості госпіталізації та покращенні загального функціонального відновлення [3, 4].

Пацієнти після ТСМ зазвичай мають складний метаболічний профіль, який включає гіперкатаболізм, інтенсивну втрату м'язової маси, зниження рівня основного обміну, порушення метаболізму глюкози і жирів. Більшості хворих притаманний високий ризик розвитку мальнутриції, навіть у разі наявності у них надмірної маси тіла [5, 6].

У зв'язку з цим сучасна нутритивна терапія потребує як застосування гайдлайнів, що базуються на доказовій медицині, так і індивідуалізованого підходу до лікування окремого пацієнта. Індивідуалізація передбачає ретельну оцінку енергетичних потреб, визначення нутрієнтного дефіциту та розробку персоналізованих дієтичних стратегій відповідно до фази захворювання, ступеня порушення рухової активності та наявності супутніх патологій [7, 8].

2. ПАТОФІЗІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ TCM

Гіперметаболізм, інтенсивний катаболізм та значна втрата азоту є типовими та послідовними метаболічними реакціями на тяжку травму, зокрема у випадках гострої TCM. Після ушкодження CM запускається гіперметаболічно-катаболічний каскад, який розпочинається протягом перших годин і днів після травми. Він зумовлює комплекс порушень метаболізму: виснаження енергетичних резервів, прискорену деградацію м'язового білка, зниження швидкості синтезу білків, що передусім стосується скелетної мускулатури, та активацію прозапальних медіаторних каскадів [8, 9].

Ці процеси не лише зумовлюють швидку втрату чистої м'язової маси, а й супроводжуються тяжкими системними порушеннями. Серед них слід виокремити порушення цілісності слизової оболонки шлунково-кишкового тракту (ШКТ), зміну мікробіому кишечника, підвищену проникність кишкової стінки та транслокацію бактерій, що сприяє імуносупресії та збільшує ризик септичних ускладнень [10, 11].

Особливо критичним є період перших 2-3 тижнів після TCM, протягом якого ризик білкового дефіциту та мальнутриції суттєво зростає, навіть за умови відносно стабільного загального калоражу їжі, що вводиться пацієнту. Це, у свою чергу, асоціюється з погіршенням загоєння ран, зростанням частоти інфекційних ускладнень, розвитком трофічних виразок, а також з ускладненням відлучення пацієнта від ШВЛ [12].

У хворих з пара- та тетраплегією ці метаболічні порушення посилюються іммобільністю, денервацією, а також м'язовою атрофією, що є наслідками як самого травматичного ураження спинного мозку, так і тривалого ліжкового режиму. Наведені фактори підкреслюють життєво важливу роль ранньої, адекватної та персоналізованої нутритивної підтримки в системі ведення пацієнтів з TCM [13, 14].

3. РИЗИКИ МАЛЬНУТРИЦІЇ

Мальнутриція залишається одним із найбільш поширених і водночас недооцінених ускладнень у пацієнтів із TCM. Незважаючи на те, що частина таких пацієнтів має надлишкову масу тіла або навіть ожиріння, саме нутрієнтний дефіцит і дисбаланс макро- та мікроелементів є визначальними у розвитку функціональної мальнутриції [14].

У нещодавньому проспективному дослідженні Flury та співавт. (2023) було встановлено, що через 3 місяці після TCM ризик мальнутриції мав місце у 62 % пацієнтів, а у 40 % – на момент виписки з реабілітаційного відділення. Ці дані свідчать про значне поширення цієї проблеми навіть у пацієнтів, які пройшли етап гострої медичної допомоги та вже перебувають на шляху до відновлення.

Найвищий ризик розвитку мальнутриції спостерігався в таких клінічних групах [15]:

- пацієнти на ШВЛ – відношення шансів (ВШ, OR 10.2);
- із наявними пролежнями (ВШ 16.3);
- з перенесеною пневмонією (ВШ 7.2);
- нездатні самостійно харчуватись (ВШ 23.2);
- особи віком понад 65 років (ВШ 2.7).

Наявність мальнутриції тісно асоціюється з подовженням термінів реабілітації, погіршенням загоєння ран, підвищенням ризику інфекційних ускладнень, зниженим рівнем функціонального відновлення та збільшенням смертності [16].

Особливу клінічну увагу слід приділяти пацієнтам з тетраплегією, оскільки саме ця категорія має значно вищий ризик розвитку нутритивної недостатності: 43 % у порівнянні з 17 % у пацієнтів з параплегією [15]. Така різниця пояснюється вищим рівнем іммобілізації, глибшим ураженням автономної регуляції та складністю забезпечення адекватного ентерального харчування (ЕХ) в пацієнтів із травмою ШВХ.

4. МЕТОДИ ОЦІНКИ НУТРИТИВНОГО СТАТУСУ

Пацієнти з ізольованою гострою TCM часто демонструють парадоксальний профіль енергетичного метаболізму. З одного боку, у них можуть бути підвищені загальні метаболічні потреби, пов'язані із системною запальною відповіддю на травму, інфекціями, хірургічними втручаннями чи пролежнями. З іншого боку, внаслідок вираженої іммобілізації, м'язової атрофії та денервації, реальні витрати енергії у стані спокою (Resting Energy Expenditure, REE) виявляються суттєво нижчими, ніж ті, які прогнозуються за стандартними формулами, зокрема рівнянням Харріса-Бенедикта [7, 17]. Це явище підкреслює важливість індивідуального підходу до оцінки енергетичних потреб у пацієнтів з TCM, оскільки надлишкове або недостатнє забезпечення калоріями може погіршити клінічний перебіг, викликати мальнутрицію або метаболічні ускладнення. Разом з тим, визначення REE (див. нижче) все ще мало доступне у більшості центрів, що лікують TCM в країнах, що розвиваються. У таких випадках зростає роль застосування скринінгових інструментів, а також біохімічних маркерів оцінки нутритивної недостатності та толерантності до проведення клінічного харчування.

4.1 Скринінгові інструменти.

Для виявлення ризику нутритивної недостатності у пацієнтів із TCM існує кілька специфічних та загальних скринінгових методів:

Spinal Nutrition Screening Tool (SNST) – валідований інструмент, який враховує унікальні особливості таких пацієнтів: рівень ураження хребта,

наявність або відсутність пролежнів, потребу у вентиляційній підтримці, втрату апетиту, тип харчування (пероральне, через зонд тощо). Він дозволяє виявляти ризик мальнутриції навіть при збереженій масі тіла [18].

Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) – інструмент, що оцінює втрату маси тіла, індекс маси тіла (ІМТ) та гострість захворювання. Хоча він не враховує специфіку ТСМ, може бути корисним на загальній клінічній стадії [19].

4.2 Біохімічні маркери

Для більш детальної оцінки нутритивного статусу використовують лабораторні показники. Найчастіше застосовують альбумін і преальбумін, як традиційні маркери білкового статусу. Проте, слід враховувати, що їх рівень знижується також при запаленні, незалежно від реального нутритивного стану.

С-реактивний білок (СРБ) використовують для корекції інтерпретації преальбуміну. Його значення < 15 мг/л свідчить про зниження запальної активності, що підвищує точність оцінки преальбуміну [20]. Додаткові показники: рівні гемоглобіну, електrolітів, вітамінів (особливо D, B12, фолієвої кислоти), мікроелементів (цинк, селен, залізо) мають діагностичне значення для виявлення латентного дефіциту.

4.3 Непряма калориметрія

Непряма калориметрія вважається золотим стандартом у визначенні енергетичних потреб пацієнтів, що перебувають у критичних станах, включно з ТСМ. Вона дозволяє точно виміряти споживання кисню (VO_2) та продукцію вуглекислого газу (VCO_2), на основі чого обчислюється REE. На відміну від формул-прогнозів, цей метод дозволяє враховувати реальний метаболічний стан пацієнта в динаміці, що є особливо важливим для адаптації нутритивної терапії до потреб організму в різні фази відновлення [21, 22].

5. ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОТРЕБИ ТА ВИТРАТИ

5.1 Загальні принципи оцінки енергетичних потреб

Енергетичний баланс у пацієнтів з травмою спинного мозку (ТСМ) визначається сукупністю трьох основних компонентів [23]:

- базальний метаболізм (Basal Metabolic Rate, BMR) – кількість енергії, необхідна організму в стані спокою для підтримки основних фізіологічних функцій;
- термічний ефект їжі (Thermic Effect of Food, TEF) – енергія, що витрачається на травлення, всмоктування та метаболізм поживних речовин;
- енерговитрати на фізичну активність (Thermic Effect of Physical Activity, TEPА) – включає

добровільну (ходьба, вправи) та мимовільну (позиційні зміни, тремор) активність.

У пацієнтів із ТСМ енергетичний профіль суттєво змінюється – BMR зазвичай становить 70–80 % від загального добового енергоспоживання (Total Daily Energy Expenditure, TDEE). Компоненти TEF і TEPА значно знижені внаслідок іммобілізації, денервації та втрати м'язової маси, особливо у пацієнтів із тетраплегією [24]. Це призводить до зниження загальних енергетичних потреб, навіть попри катаболічний стан, особливо на хронічному етапі захворювання.

5.2 Рекомендовані енергетичні потреби

У літературі наведено орієнтовні значення TDEE у пацієнтів із ТСМ залежно від фази перебігу захворювання. Гостра фаза (перші тижні після травми):

$\text{TDEE} = 2030\text{--}3344$ ккал/добу – залежно від віку, статі, ступеня катаболізму, наявності ускладнень (інфекцій, пролежнів).

Хронічна фаза (стабілізований стан, реабілітація):

$\text{TDEE} = 1332\text{--}2834$ ккал/добу, з урахуванням ступеня активності, маси тіла та наявності супутніх патологій

Однією з рекомендованих формул для розрахунку енергетичних потреб у хронічній фазі є формула Farkas: $\text{TDEE} = \text{BMR} \times 1.15$

Цей підхід враховує знижену фізичну активність, але дозволяє забезпечити достатній рівень нутритивної підтримки без ризику переогодовування [25].

5.3 Особливості оцінки залежно від рівня ураження

Рівень ураження спинного мозку значно впливає на енергетичні потреби. У пацієнтів з тетраплегією загальні енерговитрати можуть знижуватись до 54 % від прогнозованих нормальних значень, через повну або майже повну втрату м'язової активності [8].

У випадках параплегії – зниження становить близько 20 % [26].

Використання стандартних формул, таких як рівняння Harris-Benedict, без корекції на рівень ураження та м'язову масу, може призводити до систематичного переоцінювання енергетичних потреб, що своєю чергою викликає переогодовування, гіперглікемію, ожиріння та ускладнення з боку ШКТ [27]. У зв'язку з цим провідні гайдлайни рекомендують, коли це можливо, застосовувати індивідуальну калориметрію або, за її відсутності, скориговані формули, адаптовані до пацієнтів з ТСМ.

6. ШЛЯХИ НУТРИТИВНОЇ ПІДТРИМКИ

Нутритивна підтримка пацієнтів із травмою спинного мозку (ТСМ) повинна розпочинатися

якогомога раніше, з урахуванням функціонального стану шлунково-кишкового тракту. Згідно з провідними міжнародними рекомендаціями, ентєральний шлях є методом вибору для забезпечення медичного харчування у пацієнтів із збереженою моторикою та всмоктувальною здатністю кишечника [28, 29].

6.1 Переваги ентєрального харчування

Порівняно з парентеральним, ЕХ має низку клінічно доведених переваг [30, 31]:

- підтримка структурної та функціональної цілісності слизової оболонки кишечника;
- зменшення ризику бактеріальної транслокації та пов'язаного з цим сепсису;
- нижча частота катетер-асоційованих інфекцій та метаболічних ускладнень;
- економічна доцільність – значно нижча вартість порівняно з парентеральним харчуванням.

Ранній початок ЕХ протягом перших 24–72 годин після травми вважається безпечним та ефективним навіть у пацієнтів із тяжким ушкодженням хребта. Слід також пам'ятати про абсолютні протипокази до ЕХ – ішемію кишечника, обструкцію ШКТ, неконтрольовану шлункову кровотечу [32].

6.2 Проблеми перорального харчування після ТСМ

Однією з поширених причин неможливості перорального харчування є дисфагія, яка трапляється у пацієнтів з ураженнями ШВХ та стовбура мозку. Її частота може сягати 30–50 % у пацієнтів з високим ураженням С1–С4 [33].

Крім того, після ТСМ нерідко розвиваються анорексія (зниження апетиту), дисгевзія (порушення смаку) та дизосмія (порушення нюху). Анорексія найчастіше виникає внаслідок стресу, депресії та застосування деяких медикаментів (наприклад, опіоїдів). Дисгевзія (та дизосмія часто є тими факторами, значення яких недооцінюють, але вони можуть також суттєво погіршувати нутритивний статус [34].

6.3 Черезшкірна ендоскопічна гастростомія

У випадках, коли пацієнт не може безпечно ковтати або має суттєві обмеження в пероральному харчуванні, доцільним є накладення перкутанної (черезшкірної) ендоскопічної гастростомії (ПЕГ). Ця процедура вже майже пів століття, як увійшла в рутинну клінічну практику в розвинених країнах [35]. У випадках тривалої дисфагії цей метод дозволяє забезпечити стабільне, тривале та комфортне ентєральне харчування. За умов широкого його застосування і отримання відповідного досвіду він має низький рівень ускладнень. Раннє накладення гастростоми зменшує потребу в тривалому застосуванні назогастральних зондів, які в свою чергу можуть бути незручними для пацієнта та асоцію-

ються з цілою низкою ускладнень. Серед недоліків назогастральних зондів окрім дискомфорту слід виділити виразки на слизовій поверхні носу, глотки та стравоходу, мікроаспірацію вмісту ротоглотки та шлунку, підвищення частоти нозокоміальних інфекцій. Всі ці переваги тривалого харчування через гастростому реалізуються за умов належного догляду за нею, що потребує постійного навчання середнього та молодшого медперсоналу.

6.4. Парентеральне харчування

Історично, ентєральне годування у пацієнтів з ТСМ відкладалося через побоювання щодо парезу кишечника, ризику регургітації та аспіраційної пневмонії. Проте дослідження довели, що раннє ентєральне протягом перших 72 годин після травми є безпечним та ефективним за умов належного моніторингу [36].

У випадках, коли ентєральне харчування не дозволяє досягти 60 % енергетичних потреб упродовж п'яти днів, то для запобігання нутритивній недостатності рекомендується додаткове або повне парентеральне харчування (PN) [37].

7. НУТРИЄНТНИЙ БАЛАНС: БІЛКИ, ЖИРИ, ВУГЛЕВОДИ, КЛІТКОВИНА

7.1. Білки

Оскільки при ТСМ і тетраплегії об'єм активних рухів суттєво зменшений, то і засвоєння організмом білку в таких хворих може бути теж суттєво меншим [4]. Тому в гострому періоді потреба білка у таких пацієнтів може бути нижчою, ніж у інших груп пацієнтів у ВІТ і складати 0,8–1 г/кг/добу [4]. З урахуванням високої частоти розвитку саркопенії добова доза білків повинна поступово збільшуватися і в період активної реабілітації вона вже може перевищувати 1 г/кг. У разі проведення активної реабілітації у пацієнтів без тетраплегії рекомендовано збільшувати введення білків в межах від 1.0 і аж до 2.0 г/кг/добу. Виходячи з відмінностей в енергетичних та пластичних потребах на різних етапах лікування частка енергії, яку забезпечують білки може коливатися в широких межах – від 10 до 30 % від загального добового калоражу харчування. При пролежнях, для покращення їх загоєння щоденне введення білку теж слід проводити залежно від їх площі та глибини (ступеню тяжкості). При пролежнях середнього ступеню доза білків може складати до 1.5 г/кг/добу, а при найбільш тяжких і поширених пролежнях ближче до верхньої межі (аж до 2 г/кг/добу). При виборі харчової суміші слід зважати на концентрацію в ній незамінних амінокислот (лізин, лейцин, треонін), оскільки їх дефіцит у таких хворих залишається поширеним.

Серед лабораторних показників, важливо контролювати рівень альбуміну, преальбуміну, а також СРБ.

7.2. Вуглеводи

Частка енергії, яку забезпечують вуглеводи в раціоні зазвичай складає 45 % [4], але не повинна перевищувати 50–55 % від загальної енергії харчової суміші. В домашній їжі, яку хворим можуть приносити родичі, часто переважають прості вуглеводи (солодощі, соки), тому таку їжу слід суттєво обмежувати. У разі проведення самостійного перорального харчування вуглеводи рекомендують давати у вигляді цільнозернових продуктів (бажано з жита, твердих сортів пшениці, або круп з низьким глікемічним індексом).

7.3. Жири

За сучасними рекомендаціями частка жирів в раціоні повинна забезпечувати не менше 34–40 % енергії. Разом з тим, насичені жири в раціоні повинні давати < 10 % енергії, а ліпше лише 5–6 %. Натомість частку ненасичених жирних кислот (омега-3, омега-6) слід суттєво збільшувати.

7.4. Клітковина

У хворих з ТСМ одним із найбільш частих ускладнень з боку ШКТ є закрепи, тобто нерегулярні випорожнення кишечника. Клітковина (харчові волокна) забезпечує об'єм стільця (калових випорожнень) пацієнта, тому її середнє споживання повинно бути в межах 12–22 г/добу. Клітковина все ще не завжди входить до стандартних харчових сумішей, або входить в них в незначній кількості. Тому для забезпечення денної норми її надходження рекомендовано використовувати суміші, які мають спеціальне позначення того, що вони містять харчові волокна (наприклад, Multi Fibre). Занадто високе споживання клітковини може провокувати діарею, а також може погіршити стан кишечника при нейрогенних розладах його функції. В деяких випадках стандартні суміші, що містять обмежену кількість харчових волокон можна доповнити їжею, яку приготували родичі пацієнта, що містить клітковину. Для цього їм треба пояснити що клітковина міститься в рослинних продуктах (цільнозернових злакових, горіхах, коричневому рисі, яблуках, моркві тощо). Тому в розвинених країнах у виборі джерел надходження і доз клітковини застосовують індивідуальний підхід із залученням спеціалістів – нутриціологів.

8. ДІЄТИЧНІ СТРАТЕГІЇ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ (PVA, CAN-SCIP) [13]

8.1. Рекомендації створені на основі документу Спілки Паралізованих Ветеранів США (*Paralyzed Veterans of America – PVA, 2021–2022*)

При можливості енергетичні потреби слід оцінити з використанням непрямой калориметрії або SCI-специфічних формул (наприклад, $Farkas \times 1.15$).

Основні принципи харчування полягають в обмеженні споживання насичених жирних кислот (до

5–6 %), натрію (≤ 2400 мг/добу або ≤ 100 ммоль/добу), солодощі, червоне м'ясо, оброблені продукти.

Зосередитися слід не на обмеженні нутрієнтів, а на здоровому харчовому патерні. Регулярна оцінка нутритивного статусу та консультація з дієтологом.

8.2. Рекомендації Can-SCIP (Канада, 2020).

У пацієнтів з пролежнями слід забезпечити:

- енергія: 30–35 ккал/кг/добу;
- білок: 1.0–2.0 г/кг/добу;
- додаткові нутрієнти: аргінін, вітамін Е, цинк – за потреби;
- обов'язкова участь клінічного дієтолога.

9. ОБГОВОРЕННЯ

Як в мирний час, так і особливо у військовий ТСМ є серйозним медико-соціальним станом, який супроводжується тяжкими неврологічними наслідками, інвалідизацією та потребує мультидисциплінарного підходу до лікування та реабілітації. Одним із критично важливих компонентів лікування таких пацієнтів є нутритивна підтримка. Вона має вирішальне значення для попередження ускладнень, підтримки імунної відповіді, регенерації тканин і забезпечення функціонального відновлення [7, 14].

Особливістю нутритивної підтримки при ТСМ є те, що потреби організму змінюються залежно від фази перебігу захворювання – в ході гострої фази вони вищі, ніж під час хронічної. Метаболічні, фізіологічні та нутритивні потреби різних пацієнтів навіть з подібними ТСМ можуть істотно відрізнятися, що вимагає адаптованих стратегій їх харчування в різні періоди після травми [25].

Гострий період після ТСМ (перші тижні) характеризується вираженим гіперметаболізмом, активацією катаболічних процесів та значною втратою азоту. У цей період спостерігається пригнічення синтезу білка, виснаження глікогенових і ліпідних запасів, втрата м'язової маси та зростання потреби в білку та енергії [23, 26]. Мета нутритивної підтримки в гостру фазу – зниження катаболізму, підтримка імунної системи та забезпечення умов для загоєння ран і адаптації організму до травматичного стресу.

Згідно з дослідженням Dhall et al. (2013), раннє ентеральне харчування протягом перших 72 годин після травми є безпечним і доцільним, знижує ризик інфекцій, тривалість госпіталізації та летальність [38]. Для визначення енергетичних потреб у цей період рекомендовано використовувати непрямую калориметрію, що дозволяє точно адаптувати нутритивну підтримку до метаболічного статусу пацієнта [22].

Хронічна фаза ТСМ настає після стабілізації життєвих функцій та переходу до етапу тривалої реабілітації. Хоча в цей період гіперметаболізм

зменшується, пацієнти продовжують стикатися з низькою фізичною активністю, атрофією м'язів, метаболічним синдромом, а також з проблемами споживання їжі, що зумовлює ризик мальнутриції навіть при надмірній масі тіла. У проспективному дослідженні Flury et al. (2023) виявлено, що до 62 % пацієнтів мають ризик недостатнього харчування через 3 місяці після травми, а 40 % – вже на момент виписки з реабілітаційного закладу. Найвразливішими є пацієнти із пролежнями, на вентиляції та особи похилого віку [15]. Регулярний скринінг нутритивного статусу, застосування адаптованих інструментів (наприклад, SNST) і індивідуалізований підхід до нутритивної терапії є ключовими факторами збереження функціонального потенціалу пацієнта в цій фазі [18, 12].

ВИСНОВКИ

Пацієнти з ТСМ мають вищі нутритивні потреби, під час гострої фази травми, ніж під час хронічної. Мальнутриція, саркопенічне ожиріння, дефіцит мікронутрієнтів є поширеними проблемами, при ТСМ і для ефективної нутритивної підтримки необхідно:

- регулярний скринінг нутритивного статусу;
- індивідуалізована оцінка енергетичних потреб;
- дотримання сучасних клінічних рекомендацій;
- мультидисциплінарний підхід із залученням дієтолога;
- акцент на здоровий харчовий патерн;
- у хворих, що не можуть ефективно ковтати і потребують тривалого зондового харчування слід якомога раніше розглянути питання про накладення гастростоми.

Застосування персоналізованих стратегій нутритивної підтримки дозволяє зменшити ризики ускладнень, покращити функціональні результати та якість життя пацієнтів із ТСМ.

Фінансування / Funding

Немає джерела фінансування / There is no funding source.

Конфлікт інтересів / Conflicts of interest

Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /

All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval

Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та за-

тверджено місцевим комітетом з етики досліджень /

This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was

approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 20.04.2025

Після доопрацювання / Revised: 24.04.2025

Прийнято до друку / Accepted: 24.04.2025

Опубліковано онлайн / Published online: 30.06.2025

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Singh A, Tetreault L, Kalsi-Ryan S, Nouri A, Fehlings MG. Global prevalence and incidence of traumatic spinal cord injury. *Clin Epidemiol.* 2014;6:309–31.
2. Furlan JC, Sakakibara BM, Miller WC, Krassioukov AV. Global incidence and prevalence of traumatic spinal cord injury. *Can J Neurol Sci.* 2013;40(4):456–64.
3. Farkas GJ, Sneij A, McMillan DW, Tiozzo E, Nash MS, Gater DR Jr. Energy expenditure and nutrient intake after spinal cord injury: a comprehensive review and practical recommendations. *Br J Nutr.* 2022 Sep 14;128(5):863–887. doi: 10.1017/S0007114521003822. Epub 2021 Sep 23. PMID: 34551839; PMCID: PMC9389429.
4. Zengul AG, Ferguson CC, Rimmer JH, Cofield SS, Davis EN, Hill JO, Thirumalai M. Expert-Reviewed Nutritional Guidance for Adults with Spinal Cord Injury: A Delphi Study. *Nutrients.* 2025 Apr 30;17(9):1520. doi: 10.3390/nu17091520. PMID: 40362829; PMCID: PMC12073683
5. Bauman WA, Spungen AM. Metabolic changes in persons after spinal cord injury. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2000;11(1):109–40.
6. Chun S-M, Kim H-R, Shin H-I. Malnutrition in patients with spinal cord injury: current clinical evidences. *Clin Nutr Res.* 2020;9(3):129–36.
7. Rodriguez DJ, Malagelada JR, Camilleri M, et al. Nutritional management of spinal cord injury patients. *Gastroenterol Clin North Am.* 2007;36(3):603–17.
8. Nightingale TE, Walhin J-P, Thompson D, Bilzon JJJ. Predicting physical activity energy expenditure in persons with paraplegia: validation of multi-sensor and heart rate monitors. *Spinal Cord.* 2015;53(5):347–51.
9. Farkas, G.J.; Berg, A.S.; Sneij, A.; Dolbow, D.R.; Gorgey, A.S.; Gater, D.R. The comparison of total energy and protein intake relative to estimated requirements in chronic spinal cord injury. *Br. J. Nutr.* 2024, 131, 489–499.
10. Kigerl KA, Hall JC, Wang L, Mo X, Yu Z, Popovich PG. Gut dysbiosis impairs recovery after spinal cord injury. *J Exp Med.* 2016;213(12):2603–2620. doi:10.1084/jem.20151345.
11. De Bandt JP, Cynober L. Therapeutic use of branched-chain amino acids in burn, trauma, and sepsis. *J Nutr.* 2006;136(1 Suppl):308S–313S.
12. Thibault R, Pichard C, Wernerman J, et al. Nutrition therapy in the intensive care unit: An expert consensus of 25 European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) members. *Clin Nutr.* 2020;39(3):685–700.
13. Consortium for Spinal Cord Medicine. Nutrition and Spinal Cord Injury: A Guide for Patients and Families. *Paralyzed Veterans of America;* 2010.
14. Chun S-M, Shin H-I. Nutritional status in persons with spinal cord injury: A systematic review. *Clin Nutr Res.* 2016;5(3):143–52.
15. Flury M, Bastiaenen CHG, Rameckers EAA, Vancampfort D, Baert I. Malnutrition risk and associated factors after spinal cord injury: A prospective cohort study. *J Spinal Cord Med.* 2023;46(5):771–8.
16. Segaran J, Pountney T, Mandersloot G. Nutritional management for individuals with spinal cord injuries: current practice and recommendations. *Br J Neurosci Nurs.* 2015;11(6):290–5.
17. Cox SA, Weiss SM, Posuniak EA, Worthington P, Shurtleff D, Vogel LC. Energy expenditure after spinal cord injury: an evaluation of stable, tetraplegic men. *J Trauma.* 1985;25(5):419–23.
18. Wong S, Hung Y, Khui S, et al. The Spinal Nutrition Screening Tool (SNST): development and validation in spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2012;50(6):466–71.
19. Elia M. The 'MUST' report. Nutritional screening of adults: a multidisciplinary responsibility. *British Association for Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN);* 2003.
20. Fuhrman MP, Charney P, Mueller CM. Hepatic proteins and nutrition assessment. *J Am Diet Assoc.* 2004;104(8):1258–64.
21. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016;40(2):159–211.
22. Frankenfield D, Roth-Yousey L, Compher C. Comparison of predictive equations for resting metabolic rate in healthy nonobese and obese adults: a systematic review. *J Am Diet Assoc.* 2005;105(5):775–89.
23. Bauman WA, Spungen AM. Metabolic changes in persons after spinal cord injury. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2000;11(1):109–30.
24. Buchholz AC, Pencharz PB. Energy expenditure in chronic spinal cord injury. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2004;7(6):635–9.
25. Farkas GJ, Pitot MA, Berg AS, Gater DR. Nutritional status in chronic spinal cord injury: considerations in the era of obesity. *J Spinal Cord Med.* 2019;42(4):436–49.
26. Maimoun L, Couret I, Mariano-Goulart D, et al. Energy expenditure, body composition and bone loss in paraplegic and tetraplegic post-traumatic spinal cord injured patients. *Br J Nutr.* 2006;95(5):963–9.
27. Cox SA, Weiss SM, Posuniak EA, et al. Energy expenditure after spinal cord injury: an evaluation of predictive formulae. *J Parenter Enteral Nutr.* 1985;9(2):210–4.
28. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult

- critically ill patient. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016;40(2):159–211.
29. ASPEN Board of Directors. Enteral nutrition practice recommendations. *JPEN.* 2009;33(2):122–67.
 30. Martindale RG, McClave SA, Vanek VW, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine and A.S.P.E.N. *Crit Care Med.* 2009;37(5):1757–61.
 31. Doig GS, Simpson F, Heighes PT, et al. Early enteral nutrition, provided within 24 h of injury or ICU admission, significantly reduces mortality in critically ill patients. *Intensive Care Med.* 2009;35(12):2018–27.
 32. Korupolu R, Grooms L, Hill J, et al. Early enteral nutrition is safe and improves outcomes in spinal cord injury patients. *Spinal Cord.* 2011;49(4):570–5.
 33. Kirshblum SC, Johnston MV, Brown J, et al. Predictors of dysphagia after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(9):1101–5.
 34. Campagnolo DI, Bartlett JA, Keller SE. Psychoneuroimmunology of spinal cord injury. *J Neurotrauma.* 2000;17(10):791–804.
 35. Larson DE, Burton DD, Schroeder KW, DiMagno EP. Percutaneous endoscopic gastrostomy. Indications, success, complications, and mortality in 314 consecutive patients. *Gastroenterology.* 1987;93(1):48–52.
 36. Sobotka L. Basics in clinical nutrition: early enteral nutrition. *e-SPEN J.* 2011;6(4):e197–e201.
 37. Casaer MP, Mesotten D, Hermans G, et al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill adults. *N Engl J Med.* 2011;365(6):506–17.
 38. Dhall SS, Morris B, Wang MY, et al. Safety and efficacy of early enteral nutrition in spinal cord injury patients. *Neurosurgery.* 2013;72(2):203–7.

MATOLINET N., PYLYPENKO M.

NUTRITIONAL SUPPORT AFTER SEVERE SPINAL CORD INJURY: A REVIEW OF CURRENT APPROACHES AND CLINICAL RECOMMENDATIONS

Municipal non-profit enterprise Lviv territorial medical union multidisciplinary clinical hospital of emergency and intensive care, Lviv, Ukraine

Romodanov Neurosurgery Institute, Kyiv, Ukraine

Abstract

The article reviews modern approaches to nutritional support of patients after severe spinal cord injury. Pathophysiological changes, energy needs, nutritional support pathways, features of the acute phase, risks of malnutrition, and practical recommendations are described. Conclusions are drawn regarding the importance of early and adequate nutritional support.

Keywords: spinal cord injury; nutritional support; malnutrition; energy needs; dietary recommendations; pressure ulcers; tetraplegia