



М. О. Овдій, В. В. Мороз, О. І. Галузинська  
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ

## Нутритивна підтримка пацієнтів на етапах реабілітації. Огляд літератури

Проведено пошук літератури, яка містить інформацію про вплив харчування на процеси відновлення функціонального стану і харчування на етапах реабілітації за такими ключовими словами, як «нутритивна підтримка», «реабілітаційне харчування», «раціональне харчування», «дієта для відновлення». Пошук здійснено в медичних базах даних PubMed, Medline, Google Scholar.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, раціональне харчування є важливим чинником профілактики виникнення та складовою лікування неінфекційних хронічних захворювань. Особи, які дотримуються здорової дієти, живуть довше, мають менший ризик розвитку ожиріння, серцево-судинних захворювань, діабету 2 типу та деяких видів раку.

Останніми десятиліттями почали приділяти велику увагу харчуванню не лише як важливому превентивному чиннику, а й як ключовій складовій реабілітаційного лікування. Реабілітація спрямована на відновлення функціонування організму. Нутритивні інтервенції підсилюють реабілітаційний ефект. Нутритивна підтримка на етапах реабілітації дає змогу забезпечити організм необхідними нутрієнтами, створити умови для кращої регенерації тканин, зменшити явища хронічного запалення, підтримати оптимальну масу тіла пацієнтів. Зі збільшенням обсягу реабілітаційних втручань в організмі зростає потреба у відповідних нутрієнтах, що потребує корекції раціону харчування. Фізіологічна реакція, яка виникає в організмі на травму, пошкодження тканин, іммобілізацію може бути поліпшена завдяки оптимізації складу макроелементів, споживання калорій, часу вживання поживних речовин, а також використанню відповідних дієтичних добавок. Нутритивна підтримка, відповідні харчові інтервенції та метаболічна модуляція можуть значно поліпшити результати лікування порушень і травм опорно-рухового апарату та підвищити рівень реабілітації таких пацієнтів. Визначення необхідного об'єму нутритивної підтримки на етапах лікування та реабілітації хворих різного профілю є актуальною проблемою медицини та потребує проведення наукових досліджень.

**Ключові слова:** реабілітація, харчування, нутритивна підтримка, реабілітаційне харчування, нутрієнти.

Реабілітація є важливою складовою послуг охорони здоров'я, сприяє скороченню часу відновлення, запобігає ускладненням, пов'язаним із гострими та хронічними станами, поліпшує фізичне та психічне функціонування, загальне самопочуття та якість життя пацієнтів [6]. Зміни в здоров'ї населення, демографічні тенденції, природні катаклізми, соціальні та політичні кризи, воєнні конфлікти спричиняють швидке зростання в світі кількості осіб

з погіршенням фізичного та психологічного стану. Отже, потреби в створенні та впровадженні заходів реабілітації зростатимуть [5].

Мультидисциплінарний підхід до реабілітації значно розширив її можливості, дав змогу залучити різних спеціалістів, що поліпшило ефективність реабілітаційних інтервенцій [21]. Всесвітня організація охорони здоров'я в 2023 р. видала «Пакет інтервенцій для реабілітації», що містить інформацію про потреби в кадровому забезпеченні

© 2023 Автори • Authors

Опубліковано на умовах ліцензії CC BY-ND 4.0 • Published under the CC BY-ND 4.0 license

Отримано • Received 15/09/2023. Прийнято до друку • Accepted 20/10/2023

Контактна інформація • Corresponding author

Овдій Марія Олександрівна, к. мед. н., доцент, доцент кафедри фізичної реабілітації та спортивної медицини  
E-mail: [rehability13@gmail.com](mailto:rehability13@gmail.com). <http://orcid.org/0000-0002-0163-7914>

фахівцями, а також про допоміжні продукти, обладнання та витратні матеріали, необхідні для виконання цих втручань. Рекомендації ВООЗ мають важливе значення для країн при плануванні та формуванні бюджету реабілітаційних послуг у системі охорони здоров'я. Відповідно до зазначеного документа серед реабілітаційних інтервенцій важливе місце посідає нутритивна підтримка пацієнтів на всіх етапах реабілітації, а дієтолог і нутриціолог входять до складу мультидисциплінарної реабілітаційної команди [42].

Проблема мальнутриції є актуальною в реабілітаційному процесі. За даними літератури, 30–50 % пацієнтів, що проходять реабілітацію, мають мальнутрицію, зокрема літні особи мають вищий ризик. Підтверджено, що мальнутриція негативно впливає на відновлення функціонування та якість життя пацієнтів [25]. Останніми роками збільшився інтерес до харчування пацієнтів на етапах реабілітації при різних захворюваннях. Установлено роль раціонального харчування у відновленні функціонування [17]. В Україні через повномасштабну війну питання реабілітації набуло актуальності. Нині галузь реабілітації перебуває в стані реформування та модернізації.

Питання нутритивної підтримки є актуальним на всіх етапах реабілітації, воно потребує детального вивчення світового досвіду, аналізу та вибору оптимальних шляхів інтеграції в мультидисциплінарні реабілітаційні програми.

Мета огляду – проаналізувати сучасні знання про роль харчування та нутритивної підтримки пацієнтів на етапах реабілітації, значення нутрієнтів у процесі відновлення функціонування пацієнтів.

Проведено пошук літератури, яка містить інформацію про вплив харчування на процеси відновлення функціонального стану та харчування на етапах реабілітації за такими ключовими словами, як «нутритивна підтримка», «реабілітаційне харчування», «раціональне харчування», «дієта для відновлення». Пошук здійснено в медичних базах даних PubMed, Medline, Google Scholar.

Американська асоціація фізичних терапевтів наголошує на важливості нутритивної підтримки пацієнтів під час реабілітації та зазначає, що харчування може безпосередньо впливати на відновлення та функціонування осіб, які проходять реабілітацію. Японська асоціація фізичних терапевтів розробила концепцію реабілітаційного харчування та продовжує опрацьовувати освітню систему в цьому напрямі [17]. Згідно з Міжнародною класифікацією функціонування, інвалідності та здоров'я визначення об'єму реабілітаційного

харчування пацієнта проводиться глобально. Воно передбачає вивчення наявності порушень у харчуванні та їхніх причин для оптимізації та поліпшення фізичного функціонування, активності, залученості та якості життя пацієнта. Кілька нещодавніх досліджень указують на те, що поєднання реабілітаційного харчування та фізіотерапевтичних втручань може підвищити ймовірність досягнення поставлених завдань [28].

Основні етапи реабілітаційного харчування – оцінка нутритивного статусу пацієнта та раціону харчування, формування реабілітаційного харчового діагнозу, формування реабілітаційних харчових цілей та інтервенцій, моніторинг динаміки стану. Такий алгоритм сприяє поліпшенню стану пацієнтів і досягненню максимального їхнього фізичного функціонування та якості життя [19, 38]. У структурі захворювань, що потребують реабілітації, провідне місце посідають захворювання та травми опорно-рухового апарату. Більшість таких хворих потребують іммобілізації та хірургічних втручань. Цей контингент пацієнтів заслуговує на особливу увагу щодо харчування через високу фізіологічну потребу в забезпеченні регенерації та відновленні тканин. Для загоєння та правильного процесу регенерації м'язів, кісток і кісток необхідно забезпечити баланс вітамінів, мінералів, жирів, вуглеводів та білків [3]. Після отримання травми в організмі активується каскад запальних, імунних і метаболічних реакцій, що призводить до гіперметаболічного стану. Для підтримки цього стану та процесу загоєння травм необхідне надходження до організму значної кількості макроелементів і мікроелементів. Незалежно від того, як лікують травму (хірургічно чи консервативно), рівень основного обміну пацієнта збільшується відповідно до обміну клітин під час відновлення. Під час розрахунку загальної калорійності їжі слід урахувувати це, а також звертати увагу на рівень стресу. Високий рівень стресу може збільшити потреби в метаболічній енергії з 20 % при незначних травмах і хірургічних втручаннях до 100 % при серйозніших тілесних ушкодженнях, таких як опіки [33]. Недоїдання погіршує загоєння, подовжуючи запалення, знижуючи ангіогенез, фагоцитоз і метаболізм фібробластів, а також подовжує період ремодельовання позаклітинного матриксу [39]. Таким чином, правильний енергетичний баланс сприятиме кращому загоєнню ран і збереженню м'язів. У дослідженнях показано, що застосування дієти зі співвідношенням вуглеводів та білків 2:1 сприяло позитивним змінам у складі тіла. Споживання більшої кількості білка в поєднанні зі складними вуглеводами дає змогу зменшити

набір маси тіла та жиру й одночасно задовольнити потреби в харчуванні для відновлення. Стрес, спричинений травмою, підвищує потребу в білках на майже 80 % від початкового рівня. Під час відновлення після травми та іммобілізації розпад м'язового білка прискорюється, що збільшує потребу в білку для підтримки білкового балансу.

Під час реабілітації рекомендують споживати білок не менше 1,6 г/кг маси тіла на добу та близько 3 г лейцину на порцію. Лейцин називають анаболічним тригером, він є амінокислотою, відповідальною переважно за стимуляцію синтезу м'язового білка. При складанні раціону харчування слід звернути увагу на продукти харчування з високим вмістом лейцину, такі як тваринні білки (наприклад, курка, яловичина, молоко, риба), а також сироватковий білок, що також може сприяти швидшому відновленню після травми [36].

Вуглеводи є основним джерелом енергії під час реабілітації. Вони відіграють провідну роль в імунних, гормональних та ферментативних процесах. Баланс вуглеводів впливає на зменшення витрат білка під час катаболічних станів [9]. Дієта з високим вмістом вуглеводів зменшує розпад м'язового білка більше, ніж дієта з високим вмістом жиру [15]. Під час відновлення після травми від 3 до 5 г/кг маси тіла (55 % від загальної кількості калорій) має надходити у вигляді складних вуглеводів (цільні зерна, фрукти, овочі та молочні продукти) [35]. Потреба у вуглеводах зростає зі збільшенням фізичної активності. Частка вуглеводів має становити не більше ніж 60 % від загальної кількості калорій, оскільки більше споживання може призвести до гіперглікемії, що знижуватиме процеси регенерації та негативно впливатиме на імунну функцію.

Жири є критичним джерелом енергії для загоєння м'яких тканин і збільшення проліферації клітин [24]. Поліненасичені та мононенасичені жирні кислоти використовуються організмом для створення клітинної мембрани, тоді як насичені жирні кислоти — часто як джерело енергії. Поліненасичені жири містять дві незамінні жирні кислоти —  $\alpha$ -ліноленову кислоту ( $\omega$ 3-жирна кислота) і лінолеву кислоту ( $\omega$ 6-жирна кислота), які є важливими компонентами раціонального харчування [23]. На етапах реабілітації дієта, що містить високий рівень мононенасичених жирних кислот і  $\omega$ 3-поліненасичених жирних кислот, має низку переваг для відновлення. У щоденному раціоні харчування від 20 до 25 % калорій має надходити з жиру (від 0,8 до 2,0 г/кг маси тіла на добу) [24]. Рекомендоване щоденне споживання становить 2 г  $\omega$ 3-жирних кислот і 10 г  $\omega$ 6-жирних

кислот. Харчовими джерелами  $\omega$ 3-жирних кислот є авокадо, оливкова олія, риба, горіхи, насіння льону та інше насіння. Під час відновлення слід обмежити вживання  $\omega$ 6-жирних кислот, які містяться в обробленому м'ясі, смаженій і жирній їжі та рослинних оліях. Це зумовлено їхніми прозапальними властивостями [34]. Крім протизапальної дії, введення в раціон  $\omega$ 3-жирних кислот продемонструвало переваги у пацієнтів з іммобілізацією, зокрема сприяло збільшенню синтезу м'язового білка та зменшенню виявів втрати м'язової маси у цих пацієнтів [33].

Вітаміни — найбільш досліджені мікронутрієнти, які беруть участь у процесі відновлення після травм. Дефіцит вітаміну А порушує функціонування В-клітин і Т-клітин та вироблення антитіл під час фази запалення. Він також зменшує епітелізацію, синтез колагену й розвиток грануляційної тканини у фази проліферації та ремоделювання [30]. Пацієнтам із пораненнями рекомендовано короткочасне введення 10 000—25 000 МО/добу вітаміну А, що запобігає токсичності [26]. Вітаміни групи В (тіамін, рибофлавін, піридоксин, фолієва кислота, пантотен і кобаламін) є важливими кофакторами у ферментативних реакціях, беруть участь в утворенні лейкоцитів і анаболічних процесах загоєння ран. Тіамін, рибофлавін, піридоксин та кобаламін також використовуються організмом для синтезу колагену [32]. Таким чином, дефіцит вітамінів групи В опосередковано впливає на процес загоєння ран, порушуючи вироблення антитіл і функцію лейкоцитів, що підвищує ризик розвитку інфекційних ускладнень [41]. Вітамін D має велике значення через його участь у регуляції обміну кальцію та відновленні кісткової тканини. Він також бере участь у регуляції вродженого та набутого імунітету, функції скелетних м'язів, потенційно впливаючи на поліпшення відновлення [4]. Дослідження довели, що особи з недостатнім рівнем вітаміну D або його дефіцитом можуть мати порушення відновлення, регенерації та набору м'язової маси. Оптимальна доза вітаміну D при травмах м'яких тканин становить 4000 МО/добу [16]. Вітамін С бере участь у регенерації м'яких тканин і ран, міграції та трансформації клітин, синтезі колагену, антиоксидантних реакціях і ангиогенезі. Під час синтезу колагену вітамін С утворює додаткові зв'язки між колагеновими волокнами, що підвищує стабільність і міцність колагенової матриці [14]. Цей вітамін необхідний для запобігання виробленню вільних радикалів у пошкоджених клітинах, тоді як його дефіцит може збільшити ламкість новоутворених судин [37]. Згідно із сучасними рекомендаціями добавки вітаміну С мають

становити від 500 мг/добу при неускладнених ранах до 2 г/добу при тяжких ранах [26].

Мінерали беруть активну участь у процесі загоєння ран, оскільки є структурними факторами ферментів, металоферментів і антиоксидантів. Цинк — кофактор для біосинтезу РНК і ДНК, з провідною роллю у клітинах рани, що проліферують, і кофактор для багатьох металопротеїнів, які беруть участь у розвитку кісток. Його недостатність у період росту може спричинити зниження пікової щільності кісткової тканини. Залізо діє як кофактор у синтезі колагену, його дефіцит порушує ремоделювання позаклітинного матриксу. Крім того, залізо відіграє важливу роль у транспортуванні кисню та гіпоксії як складова молекули гемоглобіну [13]. Дефіцит заліза може призвести до ішемії тканин, порушення вироблення колагену та зниження міцності рани у фазі проліферації [40].

Кальцій відіграє важливу роль у регуляції функцій різних клітин, що впливають на центральну і периферичну нервову систему, міокард, скелетну та гладеньку мускулатуру, функції ендокринних та ендокринних залоз, як компонент кристалів гідроксіапатиту сприяє жорсткості кісток [8]. Кальцій відіграє важливу роль у відновленні нормальної структури кістки після травми та перелому. Пацієнтам на етапах реабілітації рекомендовано збільшити в раціоні харчування частку продуктів, багатих на кальцій (молоко, йогурт, твердий і м'який сир, яйця, зелені листові овочі, морепродукти). Рекомендована доза споживання кальцію з їжею становить 800—1200 мг/добу [31].

Мідь є важливим компонентом для дії кількох ферментів, які беруть участь у розвитку взаємозв'язків між макромолекулами колагену та еластину. При дефіциті міді виникають структурні порушення в хрящовій і кістковій тканинах. Марганець є кофактором для багатьох ферментів, які беруть участь у метаболізмі кісткової тканини. Достатня кількість магнію поліпшує якість кісткової тканини [29].

Таким чином, раціональне харчування з достатньою кількістю макроелементів та мікроелементів має важливе значення як для зниження ризику перелому, так і для прискорення процесів відновлення після його виникнення. Поєднане застосування кальцію та вітаміну D має додаткові переваги для відновлення щільності кісток [20].

У період повномасштабної війни в Україні значно збільшилася кількість пацієнтів із черепно-мозковою травмою (ЧМТ) як серед військових, так і серед цивільного населення. Дієтичні інтервенції відіграють важливу роль

у пом'якшенні симптомів ЧМТ та збереженні м'язової маси, оскільки пацієнти можуть тривало перебувати в палаті інтенсивної терапії та мають високий ризик саркопенії. За наявності гострого катаболічного стану та інших загальних патофізіологічних особливостей тяжкої травми головного мозку слід якомога раніше розпочинати нутритивну підтримку, щоб зберегти масу скелетних м'язів, функцію життєво важливих органів і церебральний метаболічний гомеостаз. На етапах реабілітації пацієнтів із ЧМТ необхідно розрахувати правильний енергетичний баланс раціону та відповідну кількість білка [22]. Використання ω3-жирних кислот у раціоні харчування в дозі 40 мг/кг маси тіла на добу зменшує запальну реакцію, загибель клітин і пошкодження аксонів [1]. Застосування креатину моногідрату може полегшити симптоми ЧМТ завдяки пом'якшенню пошкодження нервів, мітохондріальної дисфункції, окисного стресу та запалення [10]. У пацієнтів із травмою спинного мозку нутритивні рекомендації залежать від рівня ураження спинного мозку, складу тіла пацієнта, зміни метаболічних потреб, порушення моторики кишечника, дисфункції симпатичної нервової системи та супутньої патології [11]. Нещодавнє дослідження, в якому взяли участь параолімпійські атлети з травмою спинного мозку, продемонструвало, що достатнє споживання вітаміну D сприяло поліпшенню сили м'язів [18].

Останніми роками підвищилась роль неправильного харчування у виникненні та прогресуванні захворювань опорно-рухового апарату разом із такими чинниками як гіподинамія, метаболічний синдром, діабет і ожиріння. Поживні речовини (вітаміни, мінерали, білки та жирні кислоти) мають важливе значення для підтримки гомеостазу кісток, м'язів та структурних компонентів суглобів. Достатнє споживання вітаміну D, кальцію, магнію та білка в раціоні харчування поліпшує міцність кісток та запобігає виникненню остеопорозу [2].

Дедалі більше уваги приділяють дієті та продуктам харчування із запальними та проти-запальними властивостями, особливо при лікуванні ревматоїдного артрити та реабілітації [7]. Середземноморська дієта, яка містить ω3-жирні кислоти, має протизапальні властивості та рекомендована як важлива харчова стратегія в боротьбі з хронічними захворюваннями. Доведено, що середземноморська дієта поліпшує перебіг захворювань через зменшення запалення та окиснення, а також через позитивний вплив на кишкову мікробіоту [27]. Вітаміни групи B (B<sub>6</sub> і B<sub>12</sub>, фолат) відіграють вирішальну роль

у метаболізмі гомоцистеїну. Відомо, що вищий рівень гомоцистеїну тісно пов'язаний із захворюваннями опорно-рухового апарату. Дослідження *in vitro* показали, що гомоцистеїн може підвищувати активність і диференціацію остеокластів, знижувати якість м'язової маси, спричинити апоптоз стромальних клітин кісткового мозку людини шляхом посилення вироблення активних форм кисню [12].

Таким чином, аналіз наукових досліджень виявив, що харчування є важливою складовою

комплексного підходу до реабілітації пацієнтів разом із фізіотерапевтичними втручаннями. Нутритивна підтримка, відповідні харчові інтервенції та метаболічна модуляція можуть значно поліпшити результати лікування порушень і травм опорно-рухового апарату та підвищити рівень реабілітації таких пацієнтів [43]. Визначення необхідного об'єму нутритивної підтримки на етапах лікування та реабілітації хворих різного профілю є актуальною проблемою медицини та потребує проведення наукових досліджень.

*Конфлікту інтересів немає.*

*Участь авторів: концепція і дизайн дослідження, збір матеріалу — М. О. О., В. В. М.; опрацювання матеріалу, написання тексту — М. О. О.; редагування — М. О. О., О. І. Г.*

## Список літератури

- Barrett EC, McBurney MI, Ciappio ED.  $\omega$ -3 fatty acid supplementation as a potential therapeutic aid for the recovery from mild traumatic brain injury/concussion. *Adv Nutr*. 2014 May 14;5(3):268-77. doi: 10.3945/an.113.005280. PMID: 24829473; PMCID: PMC4013179.
- Berenbaum F, Wallace IJ, Lieberman DE, Felson DT. Modern-day environmental factors in the pathogenesis of osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*. 2018 Nov;14(11):674-81. doi: 10.1038/s41584-018-0073-x. PMID: 30209413.
- Beyene RT, Derryberry SL Jr, Barbul A. The effect of comorbidities on wound healing. *Surg Clin North Am*. 2020 Aug;100(4):695-705. doi: 10.1016/j.suc.2020.05.002. Epub 2020 Jun 17. PMID: 32681870.
- Chang SW, Lee HC. Vitamin D and health — The missing vitamin in humans. *Pediatr Neonatol*. 2019 Jun;60(3):237-44. doi: 10.1016/j.pedneo.2019.04.007. Epub 2019 Apr 17. PMID: 31101452.
- Cieza A, Causey K, Kamenov K, et al. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2021 Dec 19;396(10267):2006-17. doi: 10.1016/S0140-6736(20)32340-0. Epub 2020 Dec 1. Erratum in: *Lancet*. 2020 Dec 4; PMID: 33275908; PMCID: PMC7811204.
- Cieza A. Rehabilitation the health strategy of the 21st Century, really? *Arch Phys Med Rehabil*. 2019 Nov;100(11):2212-4. doi: 10.1016/j.apmr.2019.05.019. Epub 2019 May 22. PMID: 31128114.
- Coras R, Murillo-Saich JD, Guma M. Circulating pro- and anti-inflammatory metabolites and its potential role in rheumatoid arthritis pathogenesis. *Cells*. 2020 Mar 30;9(4):827. doi: 10.3390/cells9040827. PMID: 32235564; PMCID: PMC7226773.
- Darling AL, Manders RJE, Sahni S, et al. Dietary protein and bone health across the life-course: an updated systematic review and meta-analysis over 40 years. *Osteoporos Int*. 2019 Apr;30(4):741-61. doi: 10.1007/s00198-019-04933-8. Epub 2019 Mar 21. PMID: 30903209.
- Demling RH. Nutrition, anabolism, and the wound healing process: an overview. *Eplasty*. 2009;9:e9. Epub 2009 Feb 3. PMID: 19274069; PMCID: PMC2642618.
- Dolan E, Gualano B, Rawson ES. Beyond muscle: the effects of creatine supplementation on brain creatine, cognitive processing, and traumatic brain injury. *Eur J Sport Sci*. 2019 Feb;19(1):1-14. doi: 10.1080/17461391.2018.1500644. Epub 2018 Aug 7. PMID: 30086660.
- Farkas GJ, Snejj A, McMillan DW, et al. Energy expenditure and nutrient intake after spinal cord injury: a comprehensive review and practical recommendations. *Br J Nutr*. 2022 Sep 14;128(5):863-87. doi: 10.1017/S0007114521003822. Epub 2021 Sep 23. PMID: 34551839; PMCID: PMC9389429.
- Fu L, Wang Y, Hu YQ. Causal effects of B vitamins and homocysteine on obesity and musculoskeletal diseases: A Mendelian randomization study. *Front Nutr*. 2022 Nov 24;9:1048122. doi: 10.3389/fnut.2022.1048122.
- Gushiken LFS, Beserra FP, Bastos JK, et al. Cutaneous wound healing: an update from physiopathology to current therapies. *Life (Basel)*. 2021 Jul 7;11(7):665. doi: 10.3390/life11070665. PMID: 34357037; PMCID: PMC8307436.
- Harris CL, Fraser C. Malnutrition in the institutionalized elderly: the effects on wound healing. *Ostomy Wound Manage*. 2004 Oct;50(10):54-63. Erratum in: *Ostomy Wound Manage*. 2004 Nov;50(11):10. PMID: 15509882.
- Hart DW, Wolf SE, Zhang X, et al. Efficacy of a high-carbohydrate diet in catabolic illness. *Crit Care Med*. 2001 Jul;29(7):1318-24. doi: 10.1097/00003246-200107000-00004.
- Howard-Wilsher S, Irvine L, Fan H, et al. Systematic overview of economic evaluations of health-related rehabilitation. *Disabil Health J*. 2016 Jan;9(1):11-25. doi: 10.1016/j.dhjo.2015.08.009. Epub 2015 Sep 14. PMID: 26440556.
- Inoue T, Iida Y, Takahashi K, et al. Nutrition and physical therapy: a position paper by the Physical Therapist Section of the Japanese Association of Rehabilitation Nutrition (secondary publication). *JMA J*. 2022 Apr 15;5(2):243-51. doi: 10.31662/jmaj.2021-0201. Epub 2022 Mar 4.
- Invernizzi M, de Sire A, Fusco N. Rethinking the clinical management of volumetric muscle loss in patients with spinal cord injury: Synergy among nutritional supplementation, pharmacotherapy, and rehabilitation. *Curr Opin Pharmacol*. 2021 Apr;57:132-9. doi: 10.1016/j.coph.2021.02.003. Epub 2021 Mar 12.
- Takehi S, Wakabayashi H, Inuma H, et al. Rehabilitation nutrition and exercise therapy for sarcopenia. *World J Mens Health*. 2022 Jan;40(1):1-10. doi: 10.5534/wjmh.200190. Epub 2021 Mar 4. PMID: 33831974; PMCID: PMC8761238.
- Karpouzou A, Diamantis E, Farmaki P, et al. Nutritional aspects of bone health and fracture healing. *J Osteoporos*. 2017;2017:4218472. doi: 10.1155/2017/4218472. Epub 2017 Dec 31. PMID: 29464131; PMCID: PMC5804294.
- Kinoshita S, Abo M, Okamoto T. Effectiveness of ICF-based multidisciplinary rehabilitation approach with serial assessment and discussion using the ICF rehabilitation set in a convalescent rehabilitation ward. *Int J Rehabil Res*. 2020 Sep;43(3):255-60. doi: 10.1097/MRR.0000000000000421.
- Kurtz P, Rocha EEM. Nutrition therapy, glucose control, and brain metabolism in traumatic brain injury: a multimodal monitoring approach. *Front Neurosci*. 2020 Mar 24;14:190. doi: 10.3389/fnins.2020.00190.
- Lundsgaard AM, Fritzen AM, Kiens B. The importance of fatty acids as nutrients during post-exercise recovery. *Nutrients*. 2020 Jan 21;12(2):280. doi: 10.3390/nu12020280.

24. Malesza IJ, Malesza M, Walkowiak J, et al. High-fat, western-style diet, systemic inflammation, and gut microbiota: a narrative review. *Cells*. 2021 Nov 14;10(11):3164. doi: 10.3390/cells10113164. PMID: 34831387; PMCID: PMC8619527.
25. Marshall S, Bauer J, Isenring E. The consequences of malnutrition following discharge from rehabilitation to the community: a systematic review of current evidence in older adults. *J Hum Nutr Diet*. 2014 Apr;27(2):133-41. doi: 10.1111/jhn.12167. Epub 2013 Nov 30. PMID: 24289811.
26. Molnar JA, Underdown MJ, Clark WA. Nutrition and chronic wounds. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2014 Nov 1;3(11):663-81. doi: 10.1089/wound.2014.0530.
27. Nikiphorou E, Philippou E. Nutrition and its role in prevention and management of rheumatoid arthritis. *Autoimmun Rev*. 2023 Jul;22(7):103333. doi: 10.1016/j.autrev.2023.103333. Epub 2023 Apr 17. PMID: 37182439.
28. Nutrition and physical therapy. American Physical Therapy Association home page [Internet]. [cited 2021 Jul 21]. Available from: <https://www.apta.org/patient-care/public-health-population-care/nutrition>.
29. Plawecki K, Chapman-Novakofski K. Bone health nutrition issues in aging. *Nutrients*. 2010 Nov;2(11):1086-105. doi: 10.3390/nu2111086. Epub 2010 Nov 8. PMID: 22253999.
30. Polcz ME, Barbul A. The role of vitamin A in wound healing. *Nutr Clin Pract*. 2019 Oct;34(5):695-700. doi: 10.1002/ncp.10376. Epub 2019 Aug 7. PMID: 31389093.
31. Rizzoli R, Biver E, Brennan-Speranza TC. Nutritional intake and bone health. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2021 Sep;9(9):606-21. doi: 10.1016/S2213-8587(21)00119-4. Epub 2021 Jul 6.
32. Russell L. The importance of patients' nutritional status in wound healing. *Br J Nurs*. 2001 Mar;10(suppl.6):S42, S44-9. doi: 10.12968/bjon.2001.10.Sup1.5336. PMID: 12070399.
33. Smith-Ryan AE, Hirsch KR, Saylor HE, Gould LM, Blue MNM. Nutritional considerations and strategies to facilitate injury recovery and rehabilitation. *J Athl Train*. 2020 Sep 1;55(9):918-30. doi: 10.4085/1062-6050-550-19.
34. Theilla M, Schwartz B, Cohen J, et al. Impact of a nutritional formula enriched in fish oil and micronutrients on pressure ulcers in critical care patients. *Am J Crit Care*. 2012 Jul;21(4):e102-9. doi: 10.4037/ajcc2012187. PMID: 22751375.
35. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2016 Mar;48(3):543-68. doi: 10.1249/MSS.0000000000000852. Erratum in: *Med Sci Sports Exerc*. 2017 Jan;49(1):222. PMID: 26891166.
36. Tipton KD. Nutritional support for exercise-induced injuries. *Sports Med*. 2015 Nov;45 Suppl 1:S93-104. doi: 10.1007/s40279-015-0398-4. PMID: 26553492; PMCID: PMC4672013.
37. Vitagliano T, Garieri P, Lascala L, et al. Preparing patients for cosmetic surgery and aesthetic procedures: ensuring an optimal nutritional status for successful results. *Nutrients*. 2023 Jan 10;15(2):352. doi: 10.3390/nu15020352.
38. Wakabayashi H. Rehabilitation nutrition in general and family medicine. *J Gen Fam Med*. 2017 Jun 21;18(4):153-4. doi: 10.1002/jgf2.1116. PMID: 29264014; PMCID: PMC5675160.
39. Wild T, Rahbarnia A, Kellner M, Sobotka L, Eberlein T. Basics in nutrition and wound healing. *Nutrition*. 2010 Sep;26(9):862-6. doi: 10.1016/j.nut.2010.05.008. PMID: 20692599.
40. Wilkinson HN, Roberts ER, Stafford AR, et al. Tissue iron promotes wound repair via M2 macrophage polarization and the chemokine (C-C Motif) ligands 17 and 22. *Am J Pathol*. 2019 Nov;189(11):2196-208. doi: 10.1016/j.ajpath.2019.07.015. Epub 2019 Aug 27. PMID: 31465751.
41. Williams JZ, Barbul A. Nutrition and wound healing. *Crit Care Nurs Clin North Am*. 2012 Jun;24(2):179-200. doi: 10.1016/j.ccell.2012.03.001. PMID: 22548858.
42. World Health Organization. Package of interventions for rehabilitation [Internet]. [cited 2023 Oct 02]. Available from: <https://www.who.int/activities/integrating-rehabilitation-into-health-systems/service-delivery/package-of-interventions-for-rehabilitation>.
43. Zhang M, Shan B, Lin S, Xu J, Zhang N. Editorial: Nutrition and metabolism in musculoskeletal disorders. *Front Nutr*. 2023 Aug 23;10:1269939. doi: 10.3389/fnut.2023.1269939.

M. O. Ovdii, V. V. Moroz, O. I. Galuzynska

Bogomolets National Medical University, Kyiv

## Nutritional support during the rehabilitation phases. Review

A literature search has been performed with the use of sources that contain information on the effects of nutrition on the processes of restoring the functional state and nutrition at the stages of rehabilitation using such key words as «nutritional support», «rehabilitation nutrition», «rational nutrition», «recovery diet». The search was carried out in medical databases Pub Med, Medline, Google Scholar.

According to the World Health Organization, a healthy diet is a decisive factor in the prevention and treatment of non-communicable chronic diseases. People who follow a healthy diet tend to live longer and have a lower risk of obesity, heart disease, type 2 diabetes mellitus and some types of cancers. Over the last decades, the increased attention has been paid to nutrition not only as an important preventive factor, but also as a key component of rehabilitation treatment. Rehabilitation is aimed at the restoration of the functioning of an organism. In these aspects, nutritional interventions have the potential to enhance the rehabilitation effect. Nutritional support at the stages of rehabilitation makes it possible to provide the body with the necessary nutrients, create conditions for better tissue regeneration, reduce the phenomena of chronic inflammation, and maintain the optimal body weight of patients. As the volume of rehabilitation interventions increases, there is a growing need for appropriate nutrients, necessitating adjustments to the dietary regimen. The physiological response to injury, tissue damage, or immobilization can be improved through the optimization of macroelement composition, caloric intake, timing of nutrient consumption, and the use of appropriate dietary supplements. Nutritional support, appropriate nutritional interventions and metabolic modulation can significantly improve the results of treatment of disorders and injuries of the musculoskeletal system and increase the level of rehabilitation of such patients. Determining the necessary volume of nutritional support at the stages of treatment and rehabilitation of patients of various profiles is an urgent problem of medicine and requires scientific research.

**Keywords:** rehabilitation, nutrition, nutritional support, rehabilitation nutrition, nutrients.

ДЛЯ ЦИТУВАННЯ

Овдій МО, Мороз ВВ, Галузінська ОІ. Нутритивна підтримка пацієнтів на етапах реабілітації. Огляд літератури. Сучасна гастроентерологія. 2023;6:69-74. <http://doi.org/10.30978/MG-2023-6-69>.  
 Ovdii MO, Moroz VV, Galuzynska OI. Nutritional support during the rehabilitation phases. Review. Modern Gastroenterology (Ukraine). 2023;6:69-74. <http://doi.org/10.30978/MG-2023-6-69>. Ukrainian.