



Перехрестенко О.В., Лісун Ю.Б.,  
Савченко С.О., Косюхно С.В., Зуб Ю.М.

## ПІДТРИМКА ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОГО СТАТУСУ ПІСЛЯ БАРІАТРИЧНИХ/ МЕТАБОЛІЧНИХ ВТРУЧАНЬ

ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України»

Внаслідок всіх бариатричних/метаболических оперативних втручань існує ризик розвитку нутритивної недостатності. В статті висвітлюються аналіз літератури та власний досвід щодо корекції дефіциту вітамінів та мікроелементів. В даний час бариатрична/метаболическа хірургія - найефективніший спосіб у боротьбі з ожирінням та супутніми метаболическими порушеннями, а саме ЦД II типу. Ймовірність виникнення і тяжкість нутритивної недостатності залежить від виду виконаної бариатричної/метаболическої методики. Присутність нутритивної недостатності підвищує частоту розвитку гнійно-септичних ускладнень та летальність у даної категорії хворих. Нутритивна недостатність призводить до розвитку дефіцитних станів, які пов'язані з недостатністю всмоктування поживних речовин, в тому числі вітамінів та мікроелементів, що приймають участь в основних біохімічних процесах організму. Враховуючи шунтуючий механізм деяких бариатричних/метаболических операцій, з урахуванням фізіології та конкурентного всмоктування поживних речовин в певних відділах травної системи, ми приводимо огляд літератури та власні спостереження щодо замісної терапії дефіцитних станів.

**Ключові слова:** порушення всмоктування, ожиріння, вітаміни, бариатрична/метаболическа хірургія.

### МЕТА РОБОТИ

Зібрати в єдине ціле інформацію, присвячену корекції вітаміно-мінерального статусу у пацієнтів після бариатричних/метаболических оперативних втручань.

### ВСТУП

В даний час розвинуті країни світу охопила справжня «епідемія» ожиріння. Згідно з даними ВООЗ близько двох мільярдів дорослого населення планети має надлишкову вагу, з них близько 650 мільйонів страждають на морбідне ожиріння [1]. Морбідне ожиріння - це патологічний стан, що асоційований з високою частотою супутніх захворювань та специфічними метаболическими порушеннями, корекція яких є важливим завданням.

Результати тривалого спостереження за пацієнтами показують, що застосування різних програм зниження ваги (дієтотерапія, фармакотерапія, фізичні навантаження) не призвели до стабільного зниження маси тіла, а навпаки було відмічено її збільшення [2, 3]. Бариатрична/метаболическа хірургія в даний час є найефективнішим способом у боротьбі з ожирінням, що істотно зменшує частоту розвитку супутніх захворювань та смертність хворих [4].

Внаслідок всіх бариатричних/метаболических операцій існує ризик виникнення нутритивної недостатності різного ступеня тяжкості. Вона обумовлена анатомічними змінами кишківника: певні частини травного тракту виключаються з процесу поглинання поживних речовин. Більш виражений дефіцит характерний для операцій комбінованого типу. Шлях проходження їжі по травному каналу не тільки змінюється, але й за принципом субстратного регулювання впливає на активність травних ферментів та процеси всмоктування. Встановлено, що порушення харчування в передопераційному періоді призводить до дефіциту нутрієнтів і, як наслідок, метаболических порушень післяопераційно [5, 6]. Це в свою чергу може призвести до виникнення:

- порушення мінеральної щільності кісткової тканини;
- нефролітазу;
- неврологічних ускладнень;
- гіпопротеїнемії;
- синдрому мальабсорбції;
- порушення вітаміно- мінерального обміну.

За рахунок зміни нормальної анатомії кишківника, зв'язування вітамінів та мікроелементів з білками та ферментами порушується, що в по-

дальшому призводить до конкурентності всмоктування. Ми врахували, що евакуація змішаної їжі зі шлунка в нормі становить 6-10 годин [7]. Евакуація їжі з прооперованого шлунку (рукавна резекція шлунку) становить від 5-25 хв, що в свою чергу має значення для засвоєння вітамінів та мікроелементів [8]. З метою покращення абсорбції таблетованих полівітамінних препаратів, які вкриті захисною плівкою, ми попередньо порушували її цілісність.

Найбільш поширеними дефіцитними станами та клінічними проявами після баріатричних втручань є:

**ВІТАМІНИ А, Е, Д, К** – порушення зору, алопеція, остеопороз, вторинний гіпаратиреоз, порушення репродуктивної функції, коагулопатія.

**ВІТАМІНИ ГРУПИ В** – периферична поліневропатія, енцефалопатія Верніке.

**ЗАЛІЗО, ФОЛІЄВА КИСЛОТА, ВІТАМІН В 12** – анемія.

**КАЛЬЦІЙ** – остеопороз, патологічні переломи.

**ЦИНК** – порушення смаку та запаху, погане загоєння ран, анемія, імунодефіцит, глосит, діарея.

**МІДЬ** – гіпохромна анемія, сенсорна атаксія, парестезія кінцівок та мієлонеуропатія.

В ранньому післяопераційному періоді зниження рівня вітамінів в сироватці крові не супроводжуються характерними клінічними симптомами гіповітамінозу, що ускладнює діагностику та надання своєчасної замісної терапії. В схемах лікування ми враховували, що мікроелементи та вітаміни конкурентно всмоктуються в певних відділах травної системи. Це є важливим фактором для корекції дефіцитних станів. Чергування введення таблетованих форм, в/в, в/м введення препаратів зменшує конкурентність поглинання, призводить до покращення результату лікування. Щоб покращити всмоктування та мінімізувати побічні дії, в амбулаторних умовах доцільно рекомендувати прийом вітамінів та мікроелементів в різні дні тижня.

Американське товариство з метаболічної та баріатричної хірургії рекомендує дотримуватись єдиної схеми замісної терапії. Для профілактики недостатності мікроелементів та вітамінів всі пацієнти повинні отримувати полівітамінні комплекси, що обов'язково містять в своєму складі залізо, фолієву кислоту та вітамін В1 (рівень доказовості В) від 3 до 6 місяців [9].

Прийом препаратів кальцію в дозах 1200-1500 мг слід доповнити цитратною сіллю у 2-3 прийоми на добу (рівень доказовості В), вітаміном D - 3000 МО (рівень доказовості А).

Терапія направлена на попередження та корекцію дефіцитних станів:

### ***Вітамін В1 (Тіамін)***

Поглинання вітаміну В1 відбувається в проксимальному відділі тонкого кишківника (активний процес). Вітамін В1 може всмоктуватись пасивно при високих концентраціях. Клінічні прояви дефіциту включають неврологічні порушення (енцефалопатія Верніке), офтальмоплегію, ністагм, розвиток м'язової слабкості, зниження рефлексів. Для запобігання дефіциту пацієнти повинні приймати **12 мг** на добу (рівень В); пацієнти, що знаходяться у групі ризику - **50-100 мг** щодня. Для лікування легкого дефіциту призначають в/в введення **100 мг/добу** протягом 7-14 днів. (рівень С). Для корекції значного дефіциту в/в вводять **500 мг** вітаміну В1 на добу протягом 3-5 днів, далі - **250 мг** на добу протягом 3-5 днів або до моменту зникнення симптомів [10]. Перорально – 100 мг на добу до моменту усунення факторів ризику (рівень С).

### ***Вітамін В12 (Кобаламін)***

Вітамін В12 вивільняється під дією соляної кислоти та пепсину з утворенням комплексу R, який в тонкому кишківнику гідролізується ферментами підшлункової залози з виділенням вітаміну В12. Внутрішній фактор зв'язує вітамін В12 і в клубовій кишці комплекс приєднується до рецептора, завдяки цьому здійснюється поглинання.

Полівітамінні препарати не містять достатньої кількості вітаміну В12 для профілактики дефіциту. Симптоми дефіциту включають: мегалобластну анемію, неврологічні порушення (гіпорексію), атрофію диску зорового нерва, психіатричні розлади, гіперпігментацію шкіри передпліччя, атрофічний глосит, діарею. Рекомендована профілактична доза становить **1 мг** на добу (рівень А). Корекція дефіциту передбачає в/м введення **1-3 мг** щотижня протягом 8 тижнів, якщо підтримка нормального рівня вітаміну в крові не може бути здійснена пероральним шляхом [9].

### ***Фолієва кислота***

Фолієва кислота всмоктується в тонкій кишці. Клінічні прояви, пов'язані з дефіцитом, включають мегалобластну анемію, глосит, кутовий стоматит, неврологічні симптоми, схожі на дефіцит В12. Дефіцит фолієвої кислоти є рідкістю, тому що всмоктування відбувається в усіх відділах тонкого кишківника, а таблетований полівітамін містить дозу **400 мг**, яка достатня для корекції низьких рівнів фолієвої кислоти (рівень В).

### ***Залізо***

Розвиток дефіциту є одним з найбільш поширених ускладнень після баріатричних операцій. Всмоктування заліза відбувається в дванадцятипалій кишці. Симптоми дефіциту включають підвищену стомлюваність, блідість, серцебиття, гіпох-

ромну та мікроцитарну анемію. Ретельне спостереження за рівнем заліза є обов'язковим, оскільки його дефіцит може проявитися в післяопераційному періоді.

Профілактична доза становить **8-18 мг** на добу в залежності від типу операції (рівень В).

Лікування включає пероральні препарати заліза від **150 до 200 мг** на добу (слід приймати окремо від препаратів кальцію та антацидних препаратів). Одночасний прийом вітаміну С покращує всмоктування заліза (рівень С). Пацієнти, які не можуть отримувати пероральні препарати заліза, потребують в/в інфузії: **200 мг** кожні дві - три доби до нормалізації лабораторних показників.

#### **Вітамін D і кальцій**

Пацієнти потребують підтримки рівня кальцію та вітаміну D для запобігання резорбції кісток та розвитку вторинного гіперпаратиреозу. Кальцій поглинається в дванадцятипалій кишці та верхньому відділі кишківника за участі активного вітаміну D (опосередкований транспорт). Може всмоктуватися пасивно у всіх відділах кишківника. Лікування дефіциту вимагає одночасного введення препаратів кальцію. Рівень паратиреоїдного гормону (ПТГ) являється біомаркером при замісній терапії. Для корекції дефіциту кальцій слід доповнити цитратною сіллю, оскільки вона може всмоктуватися незалежно від кислотності шлунку. Препарати кальцію не слід призначати одночасно з препаратами заліза через конкурентність поглинання та для зменшення побічних ефектів. Рекомендована доза: від **1200-1500 мг/добу**(рівень В).

Відповідна доза залежить від виду хірургічної операції [6]:

*BPD / DS:* **1800–2400 мг / добу**

*LAGB, SG, RYGB:* **1200–1500 мг/добу**

Дозування потрібно фракціонувати по **500 мг** протягом дня, щоб покращити абсорбцію.

Рекомендована профілактична доза вітаміну D3 **-3000 МО** щодня, поки рівень показника 25 (ОН) D в крові не досягне норми – **30 нг/мл** (рівень А).

**BPS/DS** - біліопанкреатичне шунтування/з дуоденальним виключенням

**LAGB**-лапароскопічне бандажування шлунку

**RYGB**-гастрошунтування

**SG**-рукавна резекція шлунку

**AGB**-бандажування шлунку

#### **Вітаміни А, Е, К.**

Дози вітамінів А, Е, К, залежать від виду хірургічної операції [6].

*LAGB:* вітамін А **5000 МО/добу**, а К **90-120** мкг/добу (рівень С)

*RYGB і SG:* вітамін А **5000–10 000 МО/добу**, а К **90–120** мкг/добу (рівень D)

*LAGB, SG, RYGB, BPD / DS:* вітамін Е **15 мг/добу** (рівень D)

*DS:* вітамін А **10 000 МО/добу**, а К **300** мкг/добу (рівень В)

Дефіцит цинку сприяє розвитку дефіциту вітаміну А.

У випадку застосування вітаміну Е як антиоксиданта необхідна доза становить **100-400 МО** на добу, що зазвичай більше, ніж містить таблетований полівітамінний препарат. З метою корекції терапії необхідна додаткова доза вітаміну Е.

#### **Цинк**

Абсорбується в дванадцятипалій кишці та проксимальному відділі тонкого кишківника. Клінічні прояви дефіциту включають порушення смаку та запаху, погане загоювання ран, анемію, імунодефіцит, глосит, діарею. На зменшення засвоєння впливає кальцій та фітинова кислота. Призначення великих доз цинку негативно впливає на поглинання міді та заліза, що може призводити до дефіциту цих мікроелементів, і є важливим фактором при замісній терапії. Дефіцит цинку сприяє розвитку дефіциту вітаміну А.

Дозування цинку залежить від виду хірургічної операції [6]:

*BPD / DS:* мультивітамін з мінералами, що містять **16–22 мг/д**

*RYGB:* полівітаміни з мінералами, що містять **8–22 мг/д**

*SG / LAGB:* мультивітамін з мінералами, що містять **8–11 мг/д**.

#### **Мідь**

У шлунково-кишковому тракті абсорбується до 95%. Поглинання відбувається перш за все в шлунку (максимальна кількість) та дванадцятипалій кишці. Клінічні прояви дефіциту міді включають гіпохромну анемію за наявності адекватних запасів заліза та неврологічну симптоматику, що проявляється сенсорною атаксією, парестезією кінцівок та мієлонеуропатією. Рекомендована доза становить **2 мг** на добу і повинна бути включена в склад таблетованих полівітамінних препаратів [9].

У випадку тяжкого дефіциту препарати міді призначають в/в 2-4 мг/добу протягом 6 днів. Для лікування легкого та помірного дефіциту застосовують перорально 3-8 мг/добу до усунення симптомів (рівень D). Контроль біохімічних маркерів проводять кожні 3 місяці.

Рекомендується доповнення 1 мг препарату міді на кожні 8–15 мг елементарного цинку для запобігання дефіциту міді (рівень С).

#### **ВИСНОВКИ**

1. Профілактика метаболічних порушень у пацієнтів, які перенесли баріатричні/метаболічні оперативні втручання, потребує постійного моніторингу мультидисциплінарною командою з ме-

тою діагностики дефіцитних станів та корекції замісної терапії.

2. Своєчасне виявлення дефіциту нутрієнтів дозволяє провести корекцію замісної терапії, що в свою чергу зменшить кількість госпіталізацій таких хворих та значних фінансових затрат.

3. При проведенні корекції дефіцитних станів у пацієнтів, які знаходяться на лікуванні в стаціонарі, вважаємо за доцільне парентеральне призначення частини препаратів задля виключення конкурентності поглинання.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

Надійшла до редакції / Received: 08.08.2019

Після доопрацювання / Revised: 30.08.2019

Прийнято до друку / Accepted: 10.09.2019

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Obesity and overweight. World Health Organisation: веб-сайт.* URL: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. *Meta-Analysis: Surgical Treatment of Obesity / Melinda A. Maggard, Lisa R. Shugarman, Marika Suttorp та ін.] // Annals of Internal Medicine. – 2005. – №7. – С. 547–559.*

3. *George L. Blackburn, Matthew M. Hutter, Alan M. Harvey та ін.]Expert Panel on Weight Loss Surgery: Executive Report Update // Obesity. – 2009. – №17. – С. 842–862.*
4. *Jill L Colquitt, Karen Pickett, Emma Loveman, Geoff K Frampton Surgery for weight loss in adults [Електронний ресурс] // Cochrane Systematic Review - Intervention.–2014.–Режим доступу до ресурсу: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003641.pub4/full>*
5. *Karla Vanessa Gomes de Lima, Maria Josú de Carvalho Costa, Maria da Conceição Rodrigues Gonzalves, Bruno Soares de Sousa. Micronutrient deficiencies in the pre-bariatric surgery // ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva. – 2013. – №26. – С. 63–66.*
6. *Bikram S. Bal, Frederick C. Finelli, Timothy R. Shope, Timothy R. Koch. Nutritional deficiencies after bariatric surgery // Nature Reviews Endocrinology. – 2012. – №8. – С. 544–556.*
7. *Фізіологія: підручник для студ. вищ. мед. закладів/ Ф 50 В.Г.Шевчук, В. М. Мороз, С. М. Белан [та ін.] ; за редакцією В.Г.Шевчука.-Вінниця : Нова Книга, 2012.-448с. : іл. ISBN 978-966-382-375-1*
8. *Тодуров И. М., Белянский Л. С., Перехрестенко А. В. та ін.]Механизмы эффективности sleeve-гастрэктомии только гастро-рестрикция? // Диабет. Ожирение. Метаболический синдром. – 2015. – №1. – С. 28–33.*
9. *Jeffrey I. Mechanick, Adrienne Youdim, Daniel B. Jones та ін.] Clinical Practice Guidelines for the Perioperative Nutritional, Metabolic, and Nonsurgical Support of the Bariatric Surgery Patient—2013 Update: Cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society of Surgery for Obesity and Related Diseases. – 2013. – №9. – С. 159–191.*
10. *Landais Anne. Neurological Complications of Bariatric Surgery / Landais Anne. // Obesity Surgery. – 2014. – №10. – С. 1800–1807.*

**ПЕРЕХРЕСТЕНКО А.В., ЛИСУН Ю.Б., САВЧЕНКО С.О., КОСЮХНО С.В., ЗУБ Ю.Н.**

### ПОДДЕРЖКА ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО СТАТУСА ПОСЛЕ БАРИАТРИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

После выполнения всех бариатрических/метаболических оперативных вмешательств существует риск развития нутритивной недостаточности. В статье освещаются анализ литературы и собственный опыт по коррекции витаминов и микроэлементов. В настоящее время бариатрическая/метаболическая хирургия - эффективный способ в борьбе с ожирением и сопутствующими метаболическими нарушениями, а именно СД II типа. Частота развития нутритивной недостаточности зависит от вида выполненной бариатрической/метаболической методики. Наличие нутритивной недостаточности повышает частоту развития гнойно-септических осложнений и летальность у данной категории больных. Нутритивная недостаточность приводит к развитию дефицитных состояний, связанных с недостаточностью всасывания питательных веществ, в том числе витаминов и микроэлементов, участвующих в основных биохимических процессах организма. Учитывая шунтирующий механизм некоторых бариатрических/метаболических операций, с учетом физиологии и конкуренции всасывания питательных веществ в определенных отделах пищеварительной системы, мы приводим обзор литературы и собственные наблюдения по заместительной терапии дефицитных состояний.

**Ключевые слова:** нарушение всасывания, ожирение, витамины, бариатрическая хирургия.

**PEREKHRESTENKO O.V., LISUN Y.B., SAVCHENKO S.O., KOSIUKHNO S.V., ZUB Y.M.**

### MAINTENANCE OF VITAMIN-MINERAL BALANCE AFTER BARIATRIC SURGERY INTERVENTIONS

Currently, bariatric / metabolic surgery is the most effective way to combat obesity and associated metabolic disorders, in particular type II diabetes. The risk of developing nutritional deficiency may be one of the main consequences of all bariatric / metabolic surgical interventions. This article covers literature analysis and our own experiences regarding the correction of vitamins and trace elements.

The frequency of development of nutritional deficiency depends on the type of bariatric / metabolic technique performed. The presence of nutritional deficiency increases the incidence of purulent-infectious complications and mortality in this category of patients. Nutritional deficiency leads to the development of other deficiencies associated with insufficient absorption of nutrients such as vitamins, trace elements, etc.

Keeping in mind the bypass mechanism of some bariatric / metabolic operations, physiology and competition of the absorbed nutrients in certain departments of the digestive system, we conducted a literature review and our own observations on replacement therapy for deficiencies that exist.

**Key words:** absorption disorders, obesity, vitamins, bariatric surgery.