

Are Multivitamins an Adequate Source of B12 for Vegans?

by Jack Norris, RD

[\[source\]](#)



Contents

- [Summary](#)

Чи є мультивітаміни надійним джерелом B12 для веганів?

Джек Норріс, сертифікований дієтолог



Зміст

- [Резюме](#)

- [Introduction](#)
- [Clinical-Trials](#)
 - [Clinical Trials in Nonvegetarians](#)
 - [B12 Absorption from Animal Products](#)
 - [Extrapolating Wolters et al.'s Findings to Vegans](#)
- [Observational Studies](#)
 - [B12 in Breast Milk of Vegans](#)
- [B12 Malabsorption](#)
 - [Mild B12 Malabsorption in Vegans](#)
- [Degradation of B12 under Experimental Conditions](#)
 - [Yamada et al.'s 2008 Study of B12 in Fortified Beverages and Multivitamins](#)
 - [Kondo et al. and Herbert et al.'s Research on Multivitamins circa 1980](#)
 - [Potential Improvements in the Accuracy of Nutrition Labeling](#)
 - [B12 Transport Proteins and Multivitamins](#)
 - [Observational Study of B12 in Fortified Non-Dairy Milks](#)
- [Anecdotal Reports](#)
- [Dangers of Recommending "Take a Multivitamin"](#)
- [Conclusion](#)
- [Appendix A: Personal Experiment](#)
- [Bibliography](#)

Summary

Vegans who rely solely on a daily multivitamin for vitamin B12 should make sure it meets [VeganHealth's minimum recommendation](#) for a daily dose, which is 5 µg for adults. This amount of B12 is tailored to meet the U.S. Recommended Dietary Allowance (RDA) after adjusting for absorption rates of a single daily dose.

- [Вступ](#)
- [Клінічні випробування](#)
 - [Клінічні випробування серед невегетаріанців](#)
 - [Засвоєння В12 із продуктів тваринного походження](#)
 - [Екстраполяція результатів Волтерса та ін. на веганів](#)
- [Обсерваційні дослідження](#)
 - [B12 у грудному молоці веганок](#)
- [Порушення засвоєння В12](#)
 - [Легке порушення засвоєння В12 у веганів](#)
- [Розпад В12 в експериментальних умовах](#)
 - [Дослідження В12 у збагачених напоях і полівітамінах Ямади та ін. у 2008 році](#)
 - [Дослідження полівітамінів приблизно 1980 року: Кондо та ін. і Герберт та ін.](#)
 - [Потенційні покращення у точності маркування поживних речовин](#)
 - [Транспортні білки В12 і полівітаміни](#)
 - [Обсерваційні дослідження В12 у збагаченому рослинному молоці](#)
- [Окремі випадки](#)
- [Небезпеки рекомендацій «приймати полівітаміни»](#)
- [Висновок](#)
- [Додаток А: Особистий експеримент](#)
- [Бібліографія](#)

Резюме

Веганам, які покладаються виключно на щоденні полівітаміни для отримання В12, слід переконатися, що вміст В12 у таких полівітамінах відповідає [мінімальній рекомендованій VeganHealth добовій нормі](#), яка для дорослих становить 5 мкг. Ця кількість В12 розрахована відповідно до рекомендованої у США добової норми (RDA) після коригування швидкості засвоєння одноразової добової дози.

Here are some suggestions for those who want extra assurance that they're obtaining enough B12:

- If you're concerned that your recent regimen has been inadequate, then for 2 weeks take 2,000 µg of B12 per day to replenish your stores.
- Aim for the upper range of [VeganHealth's recommendations](#).
- Use a B12-only supplement for whichever regimen you decide to follow.
- If taking a daily dose, divide it in half and take each half at least 4 hours apart to substantially increase absorption.

This article reviews the concerns about multivitamins being an adequate source of B12 for vegans. We conclude that the evidence is in favor of multivitamins being a reliable source.

Introduction

When I first started writing about B12 around 2000, I was aware that Victor Herbert, one of the pioneers in vitamin B12 research, had expressed concerns about the efficacy of B12 in multivitamins, but I didn't find the evidence convincing enough to avoid recommending them and on VeganHealth we've treated multivitamins like any other source.

I recently became aware that a respected vegan nutritionist has been strongly opposed to vegans relying on multivitamins and so I've given the subject another look.

Here are the specific concerns:

- Victor Herbert published dozens of papers from 1958 to 2003. He often cautioned that various ingredients in multivitamins, especially vitamin C, could damage B12 [[Herbert, 1981](#)] [[Herbert, 1982](#)].

Ось кілька порад для тих, хто прагне отримувати достатню кількість B12:

- Якщо ви стурбовані тим, що недоотримували B12, тоді протягом 2 тижнів приймайте 2000 мкг вітаміну на день, щоб поповнити свої запаси (**мається на увазі у формі ціанокобаламіну - ред.**)
- Дотримуйтесь верхнього діапазону [рекомендацій VeganHealth](#).
- Використовуйте добавку, що містить лише B12, незалежно від того, якого режиму прийому вітамінів ви будете дотримуватися.
- Якщо ви приймаєте добову дозу, розділіть її навпіл і приймайте кожну половину з інтервалом принаймні 4 години, щоб покращити засвоєння.

У цій статті ми розглядаємо занепокоєння щодо полівітамінів як джерела B12 для веганів. За нашим висновком, є достатньо доказів того, що полівітаміни є надійним джерелом B12.

Вступ

Коли я вперше почав писати про B12 приблизно у 2000 році, я знав, що Віктор Герберт, один із піонерів у дослідженні цього вітаміну, висловив занепокоєння щодо ефективності B12 у полівітамінах, але я не вважав наведені докази достатньо переконливими, тому на сайті VeganHealth ми представляли полівітаміни як надійне джерело для B12.

Нещодавно я дізнався, що одна шанована веганська дієтологиня була категорично проти того, щоб вегани поклалися на полівітаміни, тому вирішив знову дослідити це питання.

Було висловлено такі занепокоєння:

- Віктор Герберт опублікував десятки робіт з 1958 по 2003 рік. Він часто застерігав, що різні інгредієнти полівітамінів, особливо

- Multivitamins normally contain only small amounts of B12, which might not be enough for vegans.
- There might be a significant degradation of B12 in multivitamins resulting in inactive B12 analogs that not only are useless but might interfere with the active B12 and hasten the onset of a deficiency.
- Some people suffer from mild B12 malabsorption, making the small amounts of B12 in multivitamins inadequate, whereas slightly higher doses might prevent such people from becoming deficient.
- People might take multivitamins too irregularly to be relied upon as a practical, sole source of B12.
- Some anecdotal evidence suggests that vegans relying only on multivitamins have become deficient, with severe consequences.

There are two routes for absorption of B12:

- [Intrinsic factor](#) – Intrinsic factor is a B12-transport protein that shuttles B12 from the digestive tract into intestinal cells. Intrinsic factor is efficient at absorbing a high percentage of a small dose of B12, but it becomes saturated after a meal containing an above-average amount of B12, and about 4 to 6 hours are required before it can efficiently absorb another dose [[Institute of Medicine, 1998](#)].
- [Passive diffusion](#) – Passive diffusion is when B12 simply floats into the circulation unaided by a B12-transport protein. Only about 1% of any dose of B12 can be absorbed by passive diffusion. If being solely relied upon due to an absence of intrinsic factor, much higher doses of B12 are required than can be found in animal foods, fortified foods, or multivitamins.

Our B12 recommendations are made with the assumption that people have functioning intrinsic factor because most do.

вітамін С, можуть нашкодити засвоєнню В12 [[Herbert, 1981](#)] [[Herbert, 1982](#)].

- Полівітаміни зазвичай містять лише невелику кількість В12, якої може бути недостатньо для веганів.
- У полівітамінах може спостерігатися суттєвий розпад В12, що призведе до неактивних аналогів В12, які не тільки марні, а можуть і заважати активному В12 і прискорювати формування дефіциту.
- Деякі люди страждають від легкої мальабсорбції В12, тому для них невелика кількість В12 у полівітамінах недостатня, а трохи вищі дози можуть запобігти дефіциту.
- Люди можуть приймати полівітаміни занадто нерегулярно, щоб покладатися на них як на єдине джерело В12.
- Деякі неофіційні дані свідчать про те, що у веганів, які покладаються лише на полівітаміни, формується дефіцит із серйозними наслідками.

Існує два шляхи всмоктування В12:

- Білок внутрішнього фактора ([intrinsic factor](#), IF). Це білок, що транспортує В12 із травного тракту в клітини кишківника. Білок внутрішнього фактора ефективний для поглинання високого відсотка з невеликої дози В12, але стає насиченим після прийому їжі, що містить кількість В12 вище середнього, і потрібно близько 4-6 годин, перш ніж він зможе ефективно поглинути наступну дозу [[Institute of Medicine, 1998](#)].
- [Пасивна дифузія](#). Відбувається тоді, коли В12 потрапляє у кровообіг без допомоги транспортного білка. Лише близько 1% будь-якої дози В12 може бути поглинено шляхом пасивної дифузії. Якщо покладатися виключно на неї через відсутність транспортного білка, потрібні набагато вищі дози В12, ніж ті, які можна знайти в продуктах тваринного походження, збагачених продуктах або полівітамінах.

Наші рекомендації щодо В12 сформовані з припущенням, що у людей білок внутрішнього фактора присутній в достатній кількості і має достатню активність, що істинно для більшості населення.

This article examines the concerns regarding multivitamins in more detail.

Clinical Trials

Ideally, there'd be clinical trials in which vegans are randomized to different B12 regimens, including multivitamins, to see which regimens support a healthy B12 status. Unfortunately, we don't have any such research. There's also little observational research on vegans to draw on.

Clinical Trials in Nonvegetarians

There's been one clinical trial in nonvegetarians that suggested, on average, little benefit for B12 status from multivitamins. However, the multivitamins did improve B12 status in people who started the trial with poor B12 status.

[\[Wolters et al. \(2005\)\]](#) gave a daily multivitamin containing 9 µg of cyanocobalamin to 105 women aged ≥60 years for 6 months. The multivitamins also contained 150 mg of vitamin C. After 6 months, methylmalonic acid (MMA) levels, the most specific marker for B12 activity of a food or supplement, went from 164 nmol/l to 169 nmol/l which is essentially no change and by itself would indicate no benefit of the multivitamin.

But this study doesn't allow us to conclude that multivitamins are ineffective. First, an average baseline MMA of 164 nmol/l is well within the healthy range (typically considered to be < 270 nmol/l) such that adding additional B12 shouldn't make much difference in MMA levels.

Second, the participants were instructed to take the multivitamin at breakfast which would dilute the effect of the B12 since it would be

У цій статті ми детальніше розглянемо застереження щодо полівітамінів.

Клінічні випробування

В ідеалі мали би бути проведені клінічні випробування, під час яких веганам випадково призначають різні схеми прийому B12, включаючи полівітаміни, щоб побачити, які режими підтримують здоровий рівень B12 в організмі. На жаль, таких досліджень немає. Також було мало обсерваційних досліджень щодо веганів, на які можна спиратися.

Клінічні випробування серед невегетаріанців

Було проведено одне клінічне випробування за участі невегетаріанців, яке припустило, що полівітаміни в середньому не приносять користі для підтримки рівня B12. Однак полівітаміни дійсно покращили рівень B12 у людей, які почали випробування з недостатнім рівнем вітаміну.

[\[Wolters et al. \(2005\)\]](#) протягом 6 місяців щодня давали мультівітаміни, що містили 9 мкг ціанокобаламіну, 105 жінкам віком ≥60 років. Полівітаміни також містили 150 мг вітаміну С. Через 6 місяців рівень метилмалонової кислоти (ММА), найточнішого маркера активності B12 у їжі чи харчовій добавці, піднявся зі 164 нмоль/л до 169 нмоль/л, тобто, по суті, не змінився і сам по собі не вказував на користь полівітамінів.

Але це дослідження не дозволяє зробити висновок про неефективність полівітамінів. По-перше, середній базовий рівень MMA — 164 нмоль/л — у межах здорового діапазону (< 270 нмоль/л), тому додавання додаткової кількості B12 не має суттєво змінити рівень MMA.

По-друге, учасники були проінструктовані приймати полівітаміни під час сніданку, а це послаблювало ефект B12, бо він конкурував за

competing for absorption by intrinsic factor with the dietary B12 provided by animal foods. Most importantly, among the women who started out with a high baseline MMA, which indicates poorer B12 status, there was a substantial reduction in MMA over the course of the trial indicating a benefit from the multivitamin.

[Chen et al. (2022)] conducted a randomized controlled trial providing a daily multivitamin to older adults who were taking medications that decrease the absorption of vitamins (average age 61.5 years). The multivitamin was Multi for Him 50+ by Nature Made which contains 25 µg of B12, 185 mg of vitamin C, and other nutrients thought to damage B12. After 8 weeks, the treatment group's average serum B12 increased from 376 to 495 pmol/l while the placebo group's decreased by 11 pmol/l. Methylmalonic acid levels weren't measured so there's a small possibility that the B12 wasn't active.

B12 Absorption from Animal Products

Even if multivitamins work for nonvegetarians, they still might not be adequate for vegans for two reasons:

- Because nonvegetarians receive multiple doses of B12 throughout the day from animal products, they have many opportunities to absorb a substantial amount of B12. In contrast, someone who only receives one dose of B12 per day, such as in a multivitamin, will have a more limited capacity for absorption via intrinsic factor.
- In animal foods, B12 is attached to proteins which can protect it from damage from other molecules in the food, whereas in fortified foods and supplements, B12 is provided in a crystalline form that doesn't offer such protection.

поглинання білком внутрішнього фактора із тим B12, який отримувався із тваринної їжі. Найважливіше те, що серед жінок, які починали з високого базового рівня MMA, що вказує на нижчий рівень B12 в організмі, спостерігалось значне зниження рівня MMA протягом випробування, що вказує на користь від полівітамінів.

[Chen et al. (2022)] провели рандомізоване контрольоване дослідження із щоденним прийомом полівітамінів людям похилого віку, які приймали ліки, що знижують засвоєння вітамінів (середній вік: 61,5). Полівітаміни Multi for Him 50+ від Nature Made містять 25 мкг B12, 185 мг вітаміну C та інші поживні речовини, які, як вважається, пошкоджують B12. Через 8 тижнів середній рівень B12 у сироватці крові в групі лікування збільшився з 376 до 495 пмоль/л, тоді як у групі плацебо знизився на 11 пмоль/л. Рівень метилмалонової кислоти не вимірювався, тому існує невелика ймовірність того, що B12 у сироватці крові не був достатньо активним (**відсоток активного B12 в лабораторному тесті на B12 становить близько 20%, але може зменшуватись, тобто тоді кажуть, що B12 загалом має "меншу активність" - прим. ред.**).

Засвоєння B12 із продуктів тваринного походження

Навіть якщо полівітаміни працюють для невегетаріанців, їх усе одно може бути недостатньо для веганів із двох причин:

- Через те що невегетаріанці отримують декілька порцій B12 протягом дня із продуктів тваринного походження, у них багато можливостей засвоїти значну кількість B12. А ті, хто отримують лише одну порцію B12 на день, наприклад, у складі полівітамінів, матимуть обмеженішу здатність до засвоєння через білок внутрішнього фактора.
- У продуктах тваринного походження B12 приєднаний до білків, які можуть захистити його від пошкодження іншими молекулами їжі, тоді як у збагачених продуктах харчування та добавках B12 міститься у кристалічній формі, що не забезпечує такого захисту.

We should mention that while being attached to protein in foods has benefits, it also has drawbacks, because the B12 must first be cleaved from the protein before it can be absorbed. Decreased digestive enzyme production or stomach acid, which can occur with aging, can reduce B12 absorption from animal products [[Institute of Medicine, 1998](#)].

The Institute of Medicine recommends that “Since 10-30% of older people may malabsorb food-bound B12, it is advisable for those older than 50 to meet their RDA mainly by consuming foods fortified with B12 or a B12-containing supplement.”

Extrapolating Wolters et al.’s Findings to Vegans

In Wolters et al.’s clinical trial of nonvegetarians, the multivitamin contained 9 µg of B12 which is almost twice the amount of VeganHealth’s minimum recommendation of 5 µg; but this shouldn’t be enough to make a practical difference. Using Walsh’s formula for cyanocobalamin absorption for adults, as described in [Vitamin B12: Rationale for Recommendations](#), 1.26 µg of B12 would be absorbed from a 5 µg dose compared to 1.45 µg absorbed from a 9 µg dose. This difference is small enough to suggest that a 5 µg dose would also be effective.

Observational Studies

An observational study using data from the United States National Health and Nutrition Examination Survey found a benefit from multivitamin use for B12 status among adults age ≥51 years [[Frankenfeld, 2020](#)]. While somewhat reassuring, observational studies in nonvegetarians are limited for understanding the usefulness of multivitamins for vegans.

Слід зазначити, що хоча зв’язування з білком у харчових продуктах має переваги, воно також має недоліки, адже для того щоб засвоїти, B12 спочатку повинен відщепитися від білка. Зменшення вироблення травних ферментів або шлункової кислоти, яке спостерігається з віком, може зменшити засвоєння B12 із продуктів тваринного походження [[Institute of Medicine, 1998](#)].

Інститут медицини США рекомендує: «Через те що 10-30% людей похилого віку можуть погано засвоювати зв’язаний із їжею B12, людям старше 50 років бажано дотримуватися рекомендованої добової норми, головним чином споживаючи продукти, збагачені B12, або добавки, що містять B12».

Екстраполяція результатів Волтерса та ін. на веганів

У клінічних випробуваннях Волтерса та ін. серед невегетаріанців полівітаміни містили 9 мкг B12, що майже вдвічі перевищує мінімальну рекомендовану VeganHealth норму (5 мкг); але цього недостатньо для практичної різниці. Використовуючи формулу Волша для абсорбції ціанокобаламіну для дорослих, яку описано у статті [Вітамін B12: обґрунтування рекомендацій](#), із дози 5 мкг буде засвоєно 1,26 мкг B12, а з дози 9 мкг — 1,45 мкг. Ця різниця досить мала, щоб припустити, що доза 5 мкг також буде ефективною.

Обсерваційні дослідження

Обсерваційне дослідження з використанням даних Національного дослідження здоров’я та харчування Сполучених Штатів виявило користь від використання полівітамінів для підтримки рівня B12 серед дорослих віком ≥51 року [[Frankenfeld, 2020](#)]. Хоча це дещо заспокоює, обсерваційні дослідження за участі невегетаріанців мають методологічні обмеження щодо оцінювання користі полівітамінів для веганів.

B12 in Breast Milk of Vegans

A study by [[Pawlak et al. \(2018\)](#)] could be interpreted to suggest multivitamins aren't beneficial, but upon closer review, it doesn't provide much evidence.

Pawlak et al. studied B12 supplement use among lactating vegans, vegetarians, and nonvegetarians. They found that multivitamin use was negatively correlated with breast milk B12 concentrations. This could be simply due to the fact that B12-only supplements typically contain much greater amounts of B12 than do multivitamins and in this study, the percentage of participants with high B12 levels (>1,122 pmol/L) in breast milk was significantly greater among those using B12-only supplements (26.5% vs. 5.5%). There's no need to maximize B12 levels in breast milk, there simply needs to be enough to keep the infant healthy, and a negative correlation with multivitamin use doesn't mean multivitamins were inadequate.

Of the 26 vegans, 5 had breast milk B12 levels of < 310 pmol/l, which was considered low. In private correspondence, Dr. Pawlak told me there was no supplementation pattern among the women with low B12 levels in breast milk; they weren't relying solely on multivitamins.

B12 Malabsorption

Poor B12 absorption can be due to digestive problems, pernicious anemia, or specific medications; people diagnosed with B12 malabsorption shouldn't rely on multivitamins. Vegans who haven't had a reliable source of B12 for long enough to become deficient shouldn't rely on multivitamins when initiating a B12 regimen.

B12 у грудному молоці веганок

Дослідження [[Pawlak et al. \(2018\)](#)] можна інтерпретувати як припущення про те, що полівітаміни не приносять користі, але при детальнішому розгляді воно не надає достатньо доказів.

Павлак та ін. досліджували використання добавки B12 серед веганок, вегетаріанок і невегетаріанок, які годували груддю. Вони виявили, що прийом полівітамінів негативно корелює з концентрацією B12 у грудному молоці. Це може бути просто пов'язано з тим фактом, що добавки, що містять лише B12, зазвичай містять набагато більшу кількість B12, ніж полівітаміни, і в цьому дослідженні відсоток учасників із високим рівнем B12 (>1122 пмоль/л) у грудному молоці був значно вищим серед тих, хто вживає добавки, що містять лише B12 (26,5% проти 5,5%). Немає потреби максимізувати рівень B12 у грудному молоці, його має бути достатньо для підтримки здоров'я немовляти, а негативна кореляція з використанням полівітамінів не означає, що полівітаміни були ненадійним джерелом.

Із 26 веганок у п'ятьох B12 у грудному молоці становив < 310 пмоль/л, що вважалось низьким рівнем. У приватному листуванні Павлак сказав мені, що серед жінок із низьким рівнем B12 у грудному молоці не було виявлено схожого патерну прийому добавок; також вони не поклалися виключно на полівітаміни.

Порушення засвоєння B12

Погане засвоєння B12 може бути пов'язане із проблемами травлення, перніціозною анемією або певними ліками; людям із порушеним засвоєнням B12 не слід покладатися на полівітаміни. Веганам, які не отримували надійного джерела B12 протягом достатнього часу, щоб сформувався дефіцит, не слід покладатися на полівітаміни.

[Pernicious anemia](#) is a disease in which someone doesn't produce intrinsic factor, the protein responsible for intestinal absorption of B12. Pernicious anemia can be caused by a genetic autoimmune disorder or a [gastrectomy](#). Most cases of the autoimmune version are diagnosed by age 2 [[Medscape, 2019](#)].

In adults, Medscape reports that pernicious anemia is most prevalent among individuals of either Celtic or Scandinavian origin, and in those groups, 10-20 cases occur per 100,000 people per year. In adults, pernicious anemia normally presents in people 40 to 70 years old [[Medscape, 2019](#)].

The [Mayo Clinic](#) lists the following medications as reducing B12 absorption: Aminosalicilic acid (Paser), Colchicine (Colcrys, Mitigare, Glopërba), Metformin (Glumetza, Fortamet, others), and proton pump inhibitors.

The recommendations on VeganHealth are not appropriate for people with pernicious anemia, significant digestive disorders that could prevent B12 absorption, or people taking medications that can reduce B12 absorption. Instead, under the guidance of a physician, such people require large doses of oral B12 or B12 injections.

People with B12 malabsorption can benefit from large doses of oral B12 because B12 can be absorbed through passive diffusion at a rate of ~1% of a dose. Relying solely on passive diffusion requires an amount of B12 magnitudes greater than food-based recommendations. If someone suspects they might not absorb B12 normally, they should speak to their physician who can test their B12 levels.

Mild B12 Malabsorption in Vegans

It's generally thought that B12 deficiency can prevent intestinal cells from regenerating, leading to poor absorption. This raises a question for vegans who've gone some time without a source of B12: Could they be

[Перніціозна анемія](#) — це захворювання, за якого у людини не виробляється білок, відповідальний за всмоктування B12 у кишківнику. Перніціозна анемія може бути спричинена генетичним аутоімунним захворюванням або [резекцією шлунка](#). Більшість випадків аутоімунної версії діагностується у віці 2 років [[Medscape, 2019](#)].

Medscape повідомляє, що у дорослих перніціозна анемія найпоширеніша серед осіб кельтського або скандинавського походження — у цих групах знаходиться 10-20 випадків на 100 000 осіб на рік. У дорослих перніціозна анемія зазвичай спостерігається у людей віком від 40 до 70 років [[Medscape, 2019](#)].

[Клініка Майо](#) перераховує препарати, що погіршують всмоктування B12: аміносаліцилова кислота (Paser), колхіцин (Colcrys, Mitigare, Glopërba), метформін (Glumetza, Fortamet та інші) та інгібітори протонної помпи.

Рекомендації VeganHealth не підходять для людей із перніціозною анемією, серйозними розладами травлення, які можуть перешкоджати засвоєнню B12, та для людей, що приймають ліки, які можуть погіршити засвоєння B12. Таким людям потрібні великі дози перорального B12 або ін'єкції B12 під наглядом лікаря.

Люди з порушеним засвоєнням B12 можуть отримати користь від великих доз перорального B12, адже через пасивну дифузію засвоюється ~1% від дози. Якщо покладатися виключно на пасивну дифузію, потрібна така кількість B12, яка перевищує рекомендовану норму. Якщо ви підозрюєте, що B12 не засвоюється нормально, варто поговорити зі своїм лікарем та перевірити рівень B12.

Легке порушення засвоєння B12 у веганів

Вважається, що дефіцит B12 може перешкоджати регенерації кишкових клітин, що призводить до поганого засвоєння цього вітаміну. У зв'язку з цим у веганів, які деякий час не отримували B12, виникає запитання: чи можуть вони страждати від легкого дефіциту B12, тому

suffering from mild B12 deficiency such that the small amounts of B12 in multivitamins might not be enough to correct their deficiency?

I wasn't able to find any reliable evidence or details regarding whether a mild B12 deficiency can exacerbate B12 malabsorption, but the possibility raises concerns. We've known about this possibility for decades and it's why VeganHealth recommends that vegans who haven't had a regular source of B12 take 2,000 µg once a day for 2 weeks to replenish their stores. Our rationale is that this B12 regimen is highly effective at replenishing stores [[Kuzminski, 1998](#)] [[Del Bo, 2019](#)] and will allow the digestive system time to heal before transitioning to our general recommendations.

VeganHealth currently bases the lower range of our recommendations on the U.S. RDA and the upper range on the European Food Safety Authority's recommendations. The U.S. RDA is intended to cover the needs of 97% to 98% of the population. Although some health professionals believe the RDA for B12 is too low for optimal health, there isn't clear evidence for increasing it.

Degradation of B12 under Experimental Conditions

Degradation of B12 to inactive byproducts in multivitamins isn't likely to pose a problem for vegans with normal digestion because 1) B12 transport proteins will protect it once dissolved, 2) intrinsic factor selects for active B12 over inactive analogs, 3) only a small percentage of B12 in multivitamins is typically degraded, and 4) manufacturers now typically add overages to supplements to cover degradation over the shelf-life of a supplement in order to be compliant with requirements.

що невелика кількість B12 у полівітамінах недостатня, щоб допомогти при легкому дефіциті?

Мені не вдалося знайти жодних достовірних доказів чи деталей щодо того, чи може легкий дефіцит B12 посилити мальабсорбцію B12, але ця можливість викликає занепокоєння. Ми знали про неї протягом десятиліть, і саме тому VeganHealth рекомендує веганам, які не отримували регулярного джерела B12, приймати 2000 мкг один раз на день протягом 2 тижнів, щоб поповнити свої запаси. Наше обґрунтування полягає в тому, що цей режим прийому B12 дуже ефективний для поповнення запасів [[Kuzminski, 1998](#)] [[Del Bo, 2019](#)] і дасть травній системі час відновитися перед переходом до наших загальних рекомендацій.

Наразі VeganHealth базує нижній діапазон своїх рекомендацій на добовій нормі США, а верхній — на рекомендаціях Європейського агентства з безпечності харчових продуктів. Добова рекомендована норма США забезпечує потреб 97%-98% населення. Хоча деякі медичні працівники вважають, що ця норма для B12 занадто низька для оптимального здоров'я, немає чітких доказів щодо доцільності її збільшення.

Розпад B12 в експериментальних умовах

Розпад B12 до неактивних побічних продуктів у полівітамінах навряд чи стане проблемою для веганів із нормальним травленням, тому що: 1) транспортні білки B12 захищатимуть його після розчинення, 2) білок внутрішнього фактора віддавати перевагу активному B12, а не неактивним аналогам, 3) лише невелика кількість B12 у полівітамінах розпадається, 4) виробники зазвичай виробляють добавки з надлишковою кількістю, щоб покрити розпад протягом терміну придатності добавки і відповідати певним вимогам.

Yamada et al.'s 2008 Study of B12 in Fortified Beverages and Multivitamins

[\[Yamada et al. \(2008\)\]](#) measured the B12 content of fortified beverages and multivitamins. Their paper's abstract could be interpreted to suggest that the B12 content in multivitamins was decreased by storage time, light exposure, temperature, and vitamin C. However, they didn't test these variables for multivitamins.

In their study, Yamada et al. found that a B12-fortified beverage stored in an amber bottle experienced significant degradation compared to a beverage stored in a steel can, suggesting that light can do significant damage to B12. They also studied solutions containing 5 µg of B12 with vitamin C and found that 300 mg of vitamin C reduced the B12 content by about 40%. In a solution containing sugar, B12 was degraded by about 30%, and in a solution containing iron, B12 was reduced by about 20%.

These findings suggest that B12 shouldn't be exposed to light during storage and that B12-fortified beverages might not be reliable, especially if they contain vitamin C, iron, or sugar.

Kondo et al. and Herbert et al.'s Research on Multivitamins circa 1980

While experiments by Kondo et al. and Herbert et al. raise concerns about B12 degradation from multivitamins in solution, their experiments can't be extrapolated to human digestion in which B12 transport proteins protect B12 and select active B12 over inactive analogs. Although there's almost always an inevitable amount of degradation of B12 in supplements over the course of the advertised shelf-life, companies today are encouraged to ensure enough B12 remains to meet the amount listed on the label.

Дослідження B12 у збагачених напоях і полівітамінах Ямади та ін. у 2008 році

[\[Yamada et al. \(2008\)\]](#) вимірювали вміст B12 у збагачених напоях і полівітамінах. Анотацію їхньої статті можна було б інтерпретувати як припущення про те, що вміст B12 у полівітамінах зменшувався під час зберігання, впливу світла, температури та вітаміну C. Однак дослідники не перевіряли ці змінні для полівітамінів.

Ямада та ін. виявили, що напій, збагачений B12, який зберігається у пляшці з коричневого скла, зазнає значної розпаду B12 порівняно з напоєм, який зберігається у сталевій банці, — відповідно світло може завдати значної шкоди B12. Дослідники також аналізували розчини, що містять 5 мкг B12 з вітаміном C, і виявили, що 300 мг вітаміну C знижують вміст B12 приблизно на 40%. У розчині, що містить цукор, B12 розпадається приблизно на 30%, а в розчині, що містить залізо, кількість B12 знижується приблизно на 20%.

Ці висновки свідчать про те, що B12 не слід піддавати впливу світла під час зберігання і що напої, збагачені B12, можуть бути ненадійним джерелом, особливо якщо вони містять вітамін C, залізо або цукор.

Дослідження полівітамінів приблизно 1980 року: Кондо та ін. і Герберт та ін.

Експерименти Кондо та ін. і Герберта та ін. викликають занепокоєння щодо розпаду B12 у складі полівітамінів, проте ці експерименти не можна екстраполювати на травлення людей, у яких транспортні білки захищають B12 і віддають перевагу активному B12, а не неактивним аналогам. Незважаючи на те, що протягом заявленого терміну придатності добавок деяка кількість B12 майже завжди неминуче розпадається, компаніям рекомендується забезпечити достатню кількість залишкового B12 протягом усього цього терміну.

[\[Kondo et al. \(1982\)\]](#) examined the contents of three multivitamin preparations and, after incubating them in water at 37°C (body temperature) for 2 hours, found that 20% to 90% of the B12 had degraded to inactive analogs. In further experiments, they pinpointed vitamin C, thiamin, and copper as the molecules causing the degradation of B12.

A 90% degradation of B12 is an admittedly alarming amount, but this experiment can't be extrapolated to what happens in normal B12 digestion given that they didn't account for the protection of B12 by haptocorrin.

In a letter to the editor, [\[Herbert et al. \(1981\)\]](#) reported that their laboratory had found that incubation of cyanocobalamin for 30 minutes at body temperature and pH=7 with 500 mg of vitamin C resulted in the degradation of 1/3 of the cyanocobalamin.

While this process was intended to mimic physiological conditions, it didn't take into account that once a multivitamin dissolves in the digestive tract much of the B12 will bind to haptocorrin protecting it against damage from other molecules.

In another letter to the editor, [\[Herbert et al. \(1982\)\]](#) reported finding inactive B12 analogs in all of 15 commercial multivitamins they tested. There was an average of 17% inactive analogs.

If a multivitamin lists 5 µg on the label but actually contains 17% less, it would result in only 8.3 µg absorbed per week instead of the 8.4 µg that the RDA is based on, but this amount would still cover most people's needs.

Potential Improvements in the Accuracy of Nutrition Labeling

In 1990, the United States passed the Nutrition Labeling and Education Act which gave authority to the Food and Drug Administration to regulate

[\[Kondo et al. \(1982\)\]](#) досліджували вміст трьох полівітамінних препаратів. Після інкубації у воді при 37°C (температура тіла) протягом 2 годин вони виявили, що 20%-90% B12 розпалося до неактивних аналогів. У подальших експериментах точно визначили вітамін С, тіамін і мідь як молекули, що викликають розпад B12.

Зниження B12 на 90% є, безперечно, тривожним показником, але цей експеримент не можна екстраполювати на те, що відбувається при нормальному засвоєнні B12, адже не було враховано захист B12 гаптокорином.

У листі до редакції [\[Herbert et al. \(1981\)\]](#) повідомили, що їхня лабораторія виявила, що інкубація ціанокобаламіну протягом 30 хвилин за температури тіла та pH=7 з 500 мг вітаміну С призвела до розпаду 1/3 ціанокобаламіну.

Хоча цей процес мав на меті імітувати фізіологічні умови, він не враховував, що коли полівітамін розчиняється у травному тракті, велика частина B12 зв'язується з гаптокорином, який захищає вітамін від пошкодження іншими молекулами.

В іншому листі до редакції [\[Herbert et al. \(1982\)\]](#) повідомили про виявлення неактивних аналогів B12 у всіх 15 комерційних мультівітамінах, які вони протестували. Неактивних аналогів було в середньому 17%.

Якщо полівітаміни вказують 5 мкг на етикетці, але насправді містять на 17% менше, це призведе до засвоювання лише 8,3 мкг на тиждень замість 8,4 мкг, на яких базується рекомендована добова норма, але ця кількість все одно покриватиме потреби більшості людей.

Потенційні покращення в точності маркування поживних речовин

У 1990 році Сполучені Штати прийняли Акт про маркування продуктів (Nutrition Labeling and Education Act), який надав Управлінню з

nutrition labeling. Manufacturers are encouraged to ensure Good Manufacturing Practices (GMP) which can include adding enough of an overage for each vitamin to ensure the amount listed on the label is maintained over the listed shelf-life of the product [[Yoo, 2016](#)].

The [U.S. Pharmacopeia](#) (USP) has a certification program to ensure a product's contents; a certified product will contain the USP symbol. However, most products aren't certified by USP and I couldn't find any [multivitamins with USP verification](#) that were also vegan. There are other organizations that certify that a company uses GMP, such as the [Natural Products Association](#), but this doesn't appear to include testing the finished product's contents.

While we don't have proof of the extent to which improvements have been made since the early 1980s, there's more awareness and more efforts to ensure accurate vitamin supplement labels.

B12 Transport Proteins and Multivitamins

Because the B12 transport protein, haptocorrin, binds B12 in the stomach, it might be best to take multivitamin supplements whole so that they don't dissolve until they reach the stomach. Intrinsic factor should weed out most of the inactive B12 analog.

Vitamin B12 is transported by three different proteins whose nomenclature has changed over the years:

- Haptocorrin – secreted in the saliva; binds B12 in the stomach and protects it from stomach acid (also known as R-protein); carries B12 in the blood and transports it to the liver [[Allen, 2018](#)]
- Intrinsic factor – secreted in the stomach; binds B12 in the small intestines

продовольства і медикаментів США (Food and Drug Administration, FDA) повноваження регулювати маркування продуктів. Виробникам рекомендується дотримуватися належної виробничої практики, яка може включати додавання достатньої надлишкової кількості для кожного вітаміну, щоб гарантувати, що кількість, зазначена на етикетці, зберігається протягом зазначеного терміну придатності [[Yoo, 2016](#)].

[Фармакопея США](#) (USP) має програму сертифікації для перевірки вмісту продукту; сертифікований продукт містить символ USP. Однак більшість продуктів не сертифіковані USP, і я не міг знайти жодного веганського [полівітаміну з перевіркою USP](#). Існують інші організації, які сертифікують продукцію відповідно до дотримання належної виробничої практики, наприклад, [Асоціація натуральних продуктів](#), але вона начебто не займається тестуванням вмісту готового продукту.

Хоча ми не маємо доказів того, якою мірою було досягнуто покращення з початку 1980-х років, більше зусиль і знань спрямовані на те, щоб забезпечити правдиві етикетки на вітамінних добавках.

Транспортні білки B12 і полівітаміни

Оскільки транспортний білок B12, гаптокорин, зв'язує B12 у шлунку, можливо, краще приймати полівітамінні добавки цілими, щоб вони не розчинялися, поки не потраплять у шлунок. Білок GIF повинен відсіяти більшість неактивного аналога B12.

Вітамін B12 транспортується трьома різними білками, номенклатура яких змінювалася з роками:

- Гаптокорин — виділяється зі слиною; зв'язує B12 у шлунку та захищає його від шлункової кислоти (гаптокорин також відомий як R-білок); переносить B12 у кров і транспортує його до печінки [[Allen, 2018](#)]
- Білок внутрішнього фактора — секретується в шлунку; зв'язує B12 у тонкому кишківнику

- Transcobalamin – binds B12 in the intestinal cells and transports it through the blood to the body's other cells where it's utilized

For some time, haptocorrin was referred to as transcobalamin I in the blood and transcobalamin III in the saliva and digestive tract [Scott, 1974]; during this time, transcobalamin was referred to as transcobalamin II.

People with a genetic defect for haptocorrin can have drastically reduced haptocorrin in the blood but not the saliva. The low haptocorrin in the blood results in low serum B12 levels without a functional deficiency [Carmel, 2009].

In a 1994 study on vegans, some of whom had trouble digesting a B12-supplement, Crane says, *“Whether or not vitamin B12 encased in a multivitamin pill can be absorbed, remains to be determined. It may bypass combination with the ‘R’ factor [haptocorrin] in the mouth or stomach.”*

In contrast, [Yamada et al. (2008)] note that “We have found, in preliminary experimental results, that haptocorrin can protect B12 from degradation by vitamin C. In liquid dietary supplements, B12 is in free form, and is easily exposed and degraded by vitamin C.” They cite [Yamada 2004], which I haven't been able to track down.

We've always encouraged vegans to chew B12-only supplements in order to aid passive diffusion which can take place in the mouth [Allen, 2018] and because some supplements were shown by [Crane et al. (1994)] to resist dissolving.

Crane implies that haptocorrin can bind B12 in the mouth, but I wasn't able to verify this. So, it might be important for a multivitamin, which is more dependent on B12 transport proteins than a B12-only supplement, not to dissolve until it reaches the stomach.

- Транскобаламін — зв'язує B12 у клітинах кишківника та транспортує його через кров до інших клітин організму, де він використовується

Деякий час гаптокорин називали транскобаламіном I у крові та транскобаламіном III у слині та травному тракті [Scott, 1974]; протягом цього часу транскобаламін називався транскобаламіном II.

У людей із генетичним дефектом гаптокорину може бути різко знижений вміст гаптокорину в крові, але не в слині. Низький рівень гаптокорину в крові призводить до низького рівня B12 у сироватці без функціонального дефіциту [Carmel, 2009]. **(Тобто відсоток активного B12, себто голотранскобаламіну, відносно загального B12 стає більшим, ніж типові 20%, або хоча б не зменшується - прим. ред.)**

У дослідженні 1994 року за участю веганів, у деяких із яких були проблеми з перетравленням добавки B12, Крейн стверджував таке: *«Ще належить визначити, чи може засвоюватися B12, який міститься в полівітамінній таблетці. Він може обійти поєднання з R-фактором [гаптокорином] у роті чи шлунку».*

На противагу цьому [Yamada et al. (2008)] зауважили, що «за попередніми експериментальними результатами виявили, що гаптокорин може захищати B12 від розкладання вітаміном C. У рідких дієтичних добавках B12 знаходиться у вільній формі та легко піддається впливу вітаміну C». Вони цитують дослідження [Yamada 2004], яке я не зміг віднайти.

Ми завжди заохочували веганів прожовувати добавки, що містять виключно B12, щоб сприяти пасивній дифузії, яка може відбуватися в роті [Allen, 2018], а також тому що деякі добавки, як показали [Crane et al. (1994)], протистоять розчиненню.

Крейн припускає, що гаптокорин може зв'язувати B12 у роті, але я не зміг це підтвердити. Отже, для полівітамінів, які більше залежать від транспортних білків B12, ніж добавки, що містять лише B12, важливо не розчинятися, поки вони не досягнуть шлунка.

Not dissolving before reaching the stomach would protect the B12 from other contents of the multivitamin.

Once the multivitamin reaches the stomach and dissolves, haptocorrin binds the B12 and protects it from the stomach acid. When the B12-haptocorrin complex reaches the small intestines, haptocorrin releases the B12 where it then attaches to intrinsic factor.

While haptocorrin can bind to inactive B12 analogs, intrinsic factor is widely thought to be selective for only active B12 [Allen, 2008]. In fact, Yamada et al. classified B12 as “inactive” by measuring the amount that wasn't bound by intrinsic factor, such that the particular inactive analogs they measured wouldn't present a problem for B12 metabolism.

Observational Study of B12 in Fortified Non-Dairy Milks

Because [Yamada et al. (2008)] raised concerns about obtaining B12 from fortified beverages, we should point out a reassuring study of B12-fortified, non-dairy milks which indicates they have a positive influence on B12 status.

[Damayanti et al. (2018)] measured B12 intake from multivitamins, fortified foods, B12 supplements, and animal products in a group of 67 vegans, 207 lacto-ovo-vegetarians, 78 pesco-vegetarians, 35 semi-vegetarians, and 341 nonvegetarians. Among the participants who didn't take a B12-containing supplement (including multivitamins), intake of ≥ 0.51 $\mu\text{g/day}$ of B12 from fortified, non-dairy milk was associated with higher serum B12 and holotranscobalamin (a measure of recent B12 intake).

Якщо полівітамін не розчиниться до того як потрапить у шлунок, він захистить B12 від іншого свого вмісту.

Коли полівітамін потрапляє в шлунок і розчиняється, гаптокорин зв'язує B12 і захищає його від шлункової кислоти. Коли комплекс B12-гаптокорин досягає тонкого кишечника, гаптокорин вивільняє B12, де він потім приєднується до внутрішнього фактора.

Гаптокорин може зв'язуватися з неактивними аналогами B12, тоді як білок внутрішнього фактора, як вважається, віддають перевагу лише активному B12 [Allen, 2008]. Насправді Ямада та ін. класифікували B12 як «неактивний», вимірявши кількість, яка не була зв'язана з транспортним білком, тому конкретні неактивні аналоги, які вони виміряли, не становлять проблеми для метаболізму B12.

Обсерваційні дослідження B12 у збагаченому рослинному молоці

Через висловлені [Yamada et al. (2008)] занепокоєння щодо отримання B12 зі збагачених напоїв, ми повинні відзначити нижче вказане обнадійливе дослідження рослинного молока, збагаченого B12, яке вказує на те, що воно позитивно впливає на рівень B12.

[Damayanti et al. (2018)] вимірювали споживання B12 із полівітамінів, збагачених харчових продуктів, добавок B12 і продуктів тваринного походження у групі з 67 веганів, 207 лактоовоовегетаріанців, 78 пексетаріанців, 35 напіввегетаріанців і 341 невегетаріанця. Серед учасників, які не приймали добавки, що містять B12 (зокрема полівітаміни), споживання $\geq 0,51$ мкг/день B12 зі збагаченого рослинного молока асоціювалося з вищим вмістом B12 у сироватці крові та вищим рівнем голотранскобаламіну (показник нещодавнього споживання B12).

Anecdotal Reports

There are anecdotal reports of vegans becoming B12-deficient after relying on multivitamins or prenatal supplements without an additional B12-only supplement. While disconcerting, these reports could have mitigating factors and the prenatal supplements likely didn't contain enough B12 to meet our minimum recommendations.

The vegan nutritionist, whose concerns about multivitamins caused me to write this article, told me that she and several of her clients had become deficient while taking a daily vegan multivitamin containing 100 µg of B12.

What she's told me of her personal situation is consistent with pernicious anemia even though she claims not to have pernicious anemia. The other vegans might have malabsorption issues and are likely a self-selecting population given that people suffering from a nutrient deficiency would be more likely to seek out nutrition counseling.

This colleague also conducted a survey in which vegan women provided their B12 test results. There were several deficient women who were taking a multivitamin, containing 10-400 µg, as their source of B12 whereas none who were taking a B12-only supplement three times a week or more were deficient (defined as serum B12, holotranscobalamin, or mean corpuscular volume (MCV) outside of the reference range of the multiple labs used).

This same colleague points out that the most popular supplement in her country contains only 2.6 µg of B12, that she knows two vegan women who've had infants with neural tube defects while relying on a popular prenatal supplement that contains only 2.6 µg of B12, and she knows

Окремі випадки

Є неофіційні повідомлення про те, що у веганів спостерігається дефіцит B12, після того як вони покладаються на полівітаміни або пренатальні добавки без додаткової добавки, що містить виключно B12. Незважаючи на те, що ці звіти викликають занепокоєння, вони можуть мати пом'якшувальні фактори, і пренатальні добавки, ймовірно, не містили достатньо B12, щоб відповідати нашим мінімальним рекомендаціям.

Веганка-дієтологиня, чиє занепокоєння щодо полівітамінів спонукало мене написати цю статтю, сказала мені, що у неї та кількох її клієнтів сформувався дефіцит під час щоденного прийому веганських полівітамінів, які містять 100 мкг B12.

Те, що вона мені розповіла про свою особисту ситуацію, відповідає перніціозній анемії, хоча вона стверджує, що не має перніціозній анемії. В інших веганів можуть бути проблеми з мальабсорбцією та, ймовірно, тут було упередження самовибірки, адже люди, які страждають від дефіциту поживних речовин, частіше звертатимуться за консультацією з питань харчування.

Ця колега також провела опитування, під час якого жінки-веганки надали свої результати аналізу B12. Було кілька жінок із дефіцитом, які приймали полівітаміни, що містили 10-400 мкг B12, тоді як жодна з жінок, які приймали добавки лише з B12 тричі на тиждень або частіше, не мала дефіциту (визначається як сироватковий B12, голотранскобаламін або середній об'єм еритроцита поза референсним діапазоном кількох використаних лабораторних текстів).

Ця колега зазначає, що найпопулярніша харчова добавка в її країні містить лише 2,6 мкг B12, що вона знає двох жінок-веганок, які народили немовлят із дефектами нервової трубки, але поклалися на популярну пренатальну добавку, яка містить лише 2,6 мкг B12, і

people who have died or become permanently disabled as a result of B12 deficiency.

She also referenced an Italian vegan woman who had been taking a prenatal containing B12 during pregnancy who gave birth to a B12-deficient baby who is now permanently disabled, as well as vegan babies in Australia who have died of B12 deficiency.

VeganHealth recommends that pregnant and breastfeeding women receive at least 10 µg per day. Earlier in this article, we noted that there isn't much of a difference between 5 µg and 9 µg in a single dose of B12. However, based on absorption rates, there is a significant difference between 2.6 µg and 10 µg which would result in 1.0 and 1.5 µg absorbed per dose, respectively.

The Italian woman mentioned above was the subject of a case report [[Guez, 2012](#)]. Her child was exclusively breastfed until 5 months old when he was hospitalized with failure to thrive. The mother apparently only started supplementing during her 2nd trimester with a multivitamin containing 2.5 µg of B12 and stopped after giving birth. This amount of B12 falls far short of our recommendations.

In contrast to the above anecdotal reports, the UK Vegan Society sells a multivitamin, VEG 1, that contains 25 µg of B12 and without any vitamins or minerals thought to degrade B12. The reports they've received haven't raised concerns about the adequacy of the B12 amount in their supplement (private correspondence with Stephen Walsh in August 2021). But this alone doesn't provide much evidence regarding a typical multivitamin containing 5 µg of B12.

I spoke with another colleague who relies on a DEVA multivitamin with 100 µg of B12 plus occasional fortified foods with no signs of deficiency.

While concerning, the anecdotes of harm coming to vegans by relying on multivitamins have too many uncertainties to cause us to change the methodology we use for our recommendations.

також знає людей, які померли або отримали інвалідність внаслідок дефіциту B12.

Вона також згадала італійську жінку-веганку, яка під час вагітності приймала пренатальний препарат, що містив B12, і народила дитину з дефіцитом B12, яка тепер назавжди має інвалідність, а також дітей-веганок в Австралії, які померли від дефіциту B12.

VeganHealth рекомендує вагітним і жінкам, які годують груддю, отримувати не менше 10 мкг B12 на день. Раніше в цій статті ми зазначали, що немає великої різниці між 5 мкг і 9 мкг в одній дозі B12. Одна виходячи з відсотка засвоєння, існує значна різниця між 2,6 мкг і 10 мкг, що призведе до 1,0 і 1,5 мкг засвоєння на дозу відповідно.

Про згадану вище італійку було опубліковано звіт [[Guez, 2012](#)]. Її дитина перебувала виключно на грудному вигодовуванні до 5 місяців, коли її госпіталізували із затримкою розвитку. Мати, мабуть, почала приймати додаткову добавку полівітамінів, що містять 2,5 мкг B12, лише у другому триместрі та припинила після пологів. Ця кількість B12 зовсім не відповідає нашим рекомендаціям.

На відміну від наведених вище повідомлень про окремі випадки, Веганське товариство Великобританії (UK Vegan Society) продає полівітамін VEG 1, який містить 25 мкг B12 і не містить жодних вітамінів чи мінералів, які, як вважають, шкодять B12. Звіти, які вони отримали, не викликали занепокоєння щодо достатності B12 у їхній добавці (приватне листування зі Стівеном Волшем у серпні 2021 року). Але тільки цей факт не дає достатньо доказів щодо типових полівітамінів, які містять 5 мкг B12.

Я розмовляв з іншим колегою, який покладається на полівітаміни DEVA зі 100 мкг B12, а також час від часу на збагачені продукти, — він не має ознак дефіциту.

Незважаючи на занепокоєння, окремі свідчення про шкоду, яку завдають веганам полівітаміни, занадто неточні, щоб підштовхнути нас змінити методологію для формування рекомендацій.

Dangers of Recommending “Take a Multivitamin”

I’m resistant to increasing recommendations to compensate for the possibility that people won’t follow them—how would we know how much more to recommend?

But given that some multivitamins don’t contain enough B12 to meet our minimum recommendations, I’m sympathetic to the idea that it could be dangerous for vegan health professionals, and the greater vegan community, to promote the idea that for B12 vegans can “just take a multivitamin.”

After the discussion with my colleague and reviewing the research, I see a need for vegan advocates to emphasize that when relying on daily multivitamins as a sole source of B12 vegans need to make sure it meets our minimum recommendations. For my part, I’ll be reviewing Vegan Outreach’s materials to make it clear that multivitamins must have at least 5 µg for adults if taken only once per day.

The good news is that many vegan multivitamins have well above our lower range for B12 of 5 µg, such as [VegLife](#) (100 µg), [DEVA](#) (100 µg), and [Veg 1](#) (25 µg).

Conclusion

The concerns about multivitamins as a source of B12 have focused on the potential risk of degradation and whether there’s enough B12 in multivitamins to meet needs.

That enough B12 in multivitamins is degraded to make a significant difference in B12 status seems implausible because intrinsic factor should

Небезпеки рекомендації «приймати полівітаміни»

Я проти збільшення рекомендованої норми, щоб компенсувати ймовірність того, що люди не будуть її виконувати. Звідки нам знати, скільки ще рекомендувати?

Але враховуючи те, що деякі полівітаміни не містять достатньо B12, щоб відповідати нашим мінімальним рекомендаціям, я з розумінням ставлюсь до думки про те, що для медичних працівників-веганів і для веганської спільноти загалом може бути небезпечно просувати ідею про те, що для забезпечення B12 вегани “можуть просто приймати полівітаміни”.

Після обговорення з колегою та перегляду досліджень я бачу потребу підкреслити те, що, покладаючись на щоденні полівітаміни як єдине джерело B12, вегани повинні переконатися, що рівень відповідає нашим мінімальним рекомендаціям. Зі свого боку, я буду переглядати матеріали Vegan Outreach, щоб було зрозуміло, що полівітаміни повинні містити принаймні 5 мкг для дорослих, якщо їх приймати лише раз на день.

Гарна новина полягає в тому, що багато веганських полівітамінів містять значну вищу за нашу нижню межу (5 мкг) кількість B12, наприклад, [VegLife](#) (100 мкг), [DEVA](#) (100 мкг), [Veg 1](#) (25 мкг).

Висновок

Занепокоєння щодо полівітамінів як джерела B12 зосереджено на потенційному ризику розпаду вітаміну та на потенційно недостатній його кількості у полівітамінах.

Гіпотеза про те, що достатня кількість B12 у полівітамінах розщеплюється, щоб суттєво вплинути на кількість засвоєного B12,

bind enough of the remaining active B12 to meet needs, presuming the multivitamin meets our minimum recommendation of 5 µg.

VeganHealth's recommendation for meeting B12 needs through fortified foods and multivitamins assumes normal B12 absorption by way of intrinsic factor. Under these assumptions, the methodology we use is the least arbitrary we can think of for determining recommendations for vegans.

An alternative method would be to take the extremely cautious position of assuming people don't have functioning intrinsic factor and base our recommendations on passive diffusion only. This would be a significant deviation from how nutrient recommendations are normally formulated which is to base them on most people's needs rather than outlier cases that require special treatment.

Such recommendations would be inconvenient for many people and could lead to some cases of acne-like symptoms in people sensitive to high doses of B12 (see [Footnote B](#) in Elevated Vitamin B12 Levels and Mortality). It's worth remembering that passive diffusion is most accurately viewed as an accident of physiology that only plays a minuscule role without supplements.

We hope future research will provide more clarity, but based on the current evidence, it appears that a daily multivitamin supplement providing at least 5 µg of B12 should be sufficient for meeting needs in healthy adults with normal absorption.

Appendix A: Personal Experiment

здається неправдоподібною, адже білок внутрішнього фактора повинен зв'язувати достатню кількість активного B12, що залишився, щоб задовольнити потреби, припускаючи, що полівітаміни відповідають нашим мінімальним рекомендаціям (5 мкг B12).

Рекомендація VeganHealth щодо задоволення потреб у B12 за допомогою збагачених продуктів харчування та полівітамінів передбачає нормальне засвоєння B12 за допомогою транспортного білка. Згідно з цими припущеннями, методологія, яку ми використовуємо, є найменш довільною для визначення рекомендацій для веганів.

Як альтернативний варіант можна було б зайняти надзвичайно обережну позицію, припускаючи, що люди не мають функціонального транспортного білка внутрішнього фактора, і ґрунтувати наші рекомендації лише на пасивній дифузії. Це було б значним відхиленням від того, як зазвичай формулюються рекомендації щодо поживних речовин, які базуються на потребах більшості людей, а не на виняткових випадках, які потребують спеціального лікування.

Такі рекомендації були б незручними для багатьох людей і могли б призвести до деяких випадків акне-подібних симптомів у людей, чутливих до високих доз B12 (див. [Примітку B](#) в статті щодо підвищених рівнів вітаміну B12 і смертності). Варто пам'ятати, що пасивну дифузю найточніше розглядати як випадковість фізіології, яка відіграє лише незначну роль у випадку відсутності прийому добавок B12.

Ми сподіваємося, що майбутні дослідження внесуть більше ясності, але виходячи з поточних даних, виявляється, що щоденна полівітамінна добавка, яка містить принаймні 5 мкг B12, має бути достатньою для задоволення потреб здорових дорослих людей із нормальним засвоєнням B12.

Додаток А: Особистий експеримент

After writing this article, I conducted an experiment on myself that indicated a daily multivitamin with 6 µg of B12 was enough to maintain my B12 status. I couldn't find a multivitamin with 5 µg of B12, so I used a Deva multivitamin with 6 µg instead.

Here's the timeline:

- October 7-20, 2021: No B12 intake.
- October 20, 2021 blood tests:
 - serum B12: 281 pmol/l
 - serum methylmalonic acid: 148 nmol/l
 - serum homocysteine: 10.4 µmol/l
- October 20 (after blood draw): Began daily intake of Deva multivitamin containing 6 µg of B12 and 60 mg of vitamin C, with no other source of B12.
- January 26, 2022 blood tests:
 - serum B12: 307 pmol/l
 - serum methylmalonic acid: 112 nmol/l
- February 10, 2022 blood test:
 - serum homocysteine: 10.3 µmol/l

These results, especially the reduction in methylmalonic acid to a low level, indicate that a daily multivitamin with 6 µg of B12 was enough to maintain a healthy B12 status.

Last updated February 2022

Bibliography

[Allen LH, Miller JW, de Groot L, et al. Biomarkers of Nutrition for Development \(BOND\): Vitamin B-12 Review. J Nutr. 2018;148\(suppl_4\):1995S-2027S.](#)

[Allen RH, Stabler SP. Identification and quantitation of cobalamin and cobalamin analogues in human feces. Am J Clin Nutr. 2008 May;87\(5\):1324-35.](#)

Після написання цієї статті я провів експеримент на собі, який показав, що щоденного полівітаміну з 6 мкг B12 достатньо для підтримки мого рівня B12. Я не міг знайти полівітаміну з 5 мкг B12, тому використав полівітамін Deva з 6 мкг.

Хронологія експерименту:

- 7-20 жовтня 2021: B12 не вживається.
- 20.10.2021 Аналізи крові:
 - B12 у сироватці: 281 пмоль/л
 - метилмалонова кислота: 148 нмоль/л
 - сироватковий гомоцистеїн: 10,4 мкмоль/л
- 20 жовтня (після забору крові): почав щоденний прийом полівітаміну Deva, що містить 6 мкг B12 і 60 мг вітаміну C, без будь-якого іншого джерела B12.
- 26 січня 2022 Аналізи крові:
 - B12 у сироватці: 307 пмоль/л
 - метилмалонова кислота: 112 нмоль/л
- Аналіз крові 10 лютого 2022 року:
 - сироватковий гомоцистеїн: 10,3 мкмоль/л

Ці результати, особливо зниження метилмалонової кислоти, вказують на те, що щоденного полівітаміну з 6 мкг B12 достатньо для підтримки здорового рівня B12.

Статтю востаннє оновлено у лютому 2022 року.

Бібліографія

[Carmel R, Parker J, Kelman Z. Genomic mutations associated with mild and severe deficiencies of transcobalamin I \(haptocorrin\) that cause mildly and severely low serum cobalamin levels. Br J Haematol. 2009 Nov;147\(3\):386-91.](#)

[Chen O, Rogers GT, McKay DL, Maki KC, Blumberg JB. The Effect of Multi-Vitamin/Multi-Mineral Supplementation on Nutritional Status in Older Adults Receiving Drug Therapies: A Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. J Diet Suppl. 2022;19\(1\):20-33.](#)

[Crane MG, Sample C, Patchett S, Register UD. Vitamin B12 Studies in Total Vegetarians \(Vegans\), Journal of Nutritional Medicine. 1994;4\(4\):419-430.](#)

[Damayanti D, Jaceldo-Siegl K, Beeson WL, Fraser G, Oda K, Haddad EH. Foods and Supplements Associated with Vitamin B12 Biomarkers among Vegetarian and Non-Vegetarian Participants of the Adventist Health Study-2 \(AHS-2\) Calibration Study. Nutrients. 2018 Jun 4;10\(6\):722.](#)

[Del Bo' C, Riso P, Gardana C, Brusamolino A, Battezzati A, Ciappellano S. Effect of two different sublingual dosages of vitamin B12 on cobalamin nutritional status in vegans and vegetarians with a marginal deficiency: A randomized controlled trial. Clin Nutr. 2019;38\(2\):575-583.](#)

[Frankenfeld CL, Wallace TC. Multivitamins and Nutritional Adequacy in Middle-Aged to Older Americans by Obesity Status. J Diet Suppl. 2020;17\(6\):684-697.](#)

[Guez S, Chiarelli G, Menni F, Salera S, Principi N, Esposito S. Severe vitamin B12 deficiency in an exclusively breastfed 5-month-old Italian infant born to a mother receiving multivitamin supplementation during pregnancy. BMC Pediatr. 2012 Jun 24;12:85.](#)

[Herbert V. Vitamin B12. Am J Clin Nutr. 1981 May;34\(5\):971-2.](#)
[Herbert V, Drivas G, Foscaldi R, Manusselis C, Colman N, Kanazawa S, Das K, Gelernt M, Herzlich B, Jennings J. Multivitamin/mineral food](#)

[supplements containing vitamin B12 may also contain analogues of vitamin B12. N Engl J Med. 1982 Jul 22;307\(4\):255-6.](#)

[Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline. Washington, DC: The National Academies Press. 1998.](#)

[Kondo H, Binder MJ, Kolhouse JF, Smythe WR, Podell ER, Allen RH. Presence and formation of cobalamin analogues in multivitamin-mineral pills. J Clin Invest. 1982 Oct;70\(4\):889-98.](#)

[Kuzminski AM, Del Giacco EJ, Allen RH, Stabler SP, Lindenbaum J. Effective treatment of cobalamin deficiency with oral cobalamin. Blood. 1998;92\(4\):1191-1198.](#)

[Medscape. Nagalla, S. Pernicious Anemia. Epidemiology. Updated: Feb 18, 2019.](#)

[Pawlak R, Vos P, Shahab-Ferdows S, Hampel D, Allen LH, Perrin MT. Vitamin B-12 content in breast milk of vegan, vegetarian, and nonvegetarian lactating women in the United States. Am J Clin Nutr. 2018 Sep 1;108\(3\):525-531.](#)

[Scott JM, Bloomfield FJ, Stebbins R, Herbert V. Studies on derivation of transcobalamin 3 from granulocytes. Enhancement by lithium and elimination by fluoride of in vitro increments in vitamin B12-binding capacity. J Clin Invest. 1974;53\(1\):228-239.](#)

[Wolters M, Hermann S, Hahn A. Effect of multivitamin supplementation on the homocysteine and methylmalonic acid blood concentrations in women over the age of 60 years. Eur J Nutr. 2005 Mar;44\(3\):183-92.](#)

[Yamada K, Shimodaira M, Chida S, Yamada N, Matsushima N, Fukuda M, Yamada S. Degradation of vitamin B12 in dietary supplements. Int J Vitam Nutr Res. 2008 Jul-Sep;78\(4-5\):195-203.](#)

Yamada S, Yamada K, Fukuda M. Degradation of vitamin B12 by ascorbic acid and its protection. *Bitamin (Vitamins)* 2004;78:254. [Not able to access. Emailed 3 authors: 2 addresses invalid, no response from 3rd.]

[Yoo SJ, Walfish SL, Atwater JB, Giancaspro G, Sarma N. Factors to consider in setting adequate overages of vitamins and minerals in dietary supplements. *Pharmacopeial Forum.* 2016;42.](#)