

# MEDICAL TRIBUNE

LUTY  
2024

ISSN 1895-5754

PRZEDRUK

Witamina B<sub>12</sub> w roli głównej  
– kto i kiedy może cierpieć  
na jej niedobory

Zalety suplementacji podjęzykowej

B<sub>12</sub>

B<sub>12</sub>

B<sub>12</sub>

Przedruk ukazał się dzięki firmie



**M.C.M. Klosterfrau Healthcare Sp. z o.o.**  
ul. Hrubieszowska 2, 01-209 Warszawa  
e-mail: biuro@klosterfrau.pl

Artykuł „Witamina B<sub>12</sub> w roli głównej – kto i kiedy może cierpieć na jej niedobory. Zalety suplementacji podjęzykowej” ukazał się w „Medical Tribune” 2024;1

#### **Wydawca**



Medical Tribune Polska Sp. z o.o.  
ul. Grzybowska 87, 00-844 Warszawa  
tel. 22 444 24 00

#### **Druk**

Drukarnia ART, Kazimierz Jannasz  
ul. Fortuny 5, 01-339 Warszawa

#### **Zdjęcie na na okładce**

© nensuria/iStock/Getty Images Plus/Getty Images

Wydawca i redakcja nie ponoszą odpowiedzialności za treść reklam i ogłoszeń. Publikacja ta jest przeznaczona tylko dla osób uprawnionych do wystawiania recept oraz osób prowadzących obrót produktami leczniczymi w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 6 września 2001 r. – Prawo farmaceutyczne (Dz.U. Nr 126, poz.1381, z późn. zmianami i rozporządzeniami).

Wszelkie prawa zastrzeżone w języku polskim i angielskim. Żadna część niniejszej publikacji nie może być wykorzystywana bez pisemnej zgody Medical Tribune Polska Sp. z o.o.

Każdy lekarz powinien kierować się własnym doświadczeniem klinicznym przy podejmowaniu decyzji o przewadze korzyści z leczenia nad ryzykiem toksyczności. Lekarze proszeni są o zapoznanie się z pełną informacją o preparatach wymienionych w artykułach, zamieszczoną na opakowaniach leków lub w materiałach promocyjnych producentów.

# Witamina B<sub>12</sub> w roli głównej – kto i kiedy może cierpieć na jej niedobory

## Zalety suplementacji podjęzykowej

– Żyjemy w trochę dziwnych czasach, bo z jednej strony mamy obfitość jedzenia, a z drugiej, mimo tej dostępności, coraz więcej osób cierpi na niedożywienie, które przejawia się w niedoborach witaminowych lub różnych składników mineralnych – mówi dr n. med. Joanna Gastoł, lekarz diabetolog z Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Krakowie, w rozmowie z Agnieszką Fedorczyk

**W**itamina B<sub>12</sub> charakteryzuje się obecnością kobaltu w swojej strukturze chemicznej, stąd inna jej nazwa – kobalamina. Jest niezbędna do prawidłowego przebiegu wielu procesów w organizmie, takich jak m.in.: erytropoeza w szpiku kostnym, synteza DNA (synteza tyminy), przemiana kwasu foliowego do biologicznie aktywnego tetrahydrofolianu, przekształcanie homocysteiny w metioninę, metabolizm tłuszczów. Jest odpowiedzialna za prawidłowy rozwój komórek nerwowych, gdyż wspiera proces syntezy fosfatydylocholine, będącej składnikiem fosfolipidów otoczki mielinowej włókien nerwowych. Witamina B<sub>12</sub> wpływa również na układ odpornościowy: jest zaangażowana w produkcję przeciwciał, cytokin, proliferację oraz różnicowanie limfocytów, a także umożliwia utrzymanie prawidłowej odpowiedzi immunologicznej Th1-zależnej. Ma ona wpływ na odporność wrodzoną oraz nabytą.

Ponadto witamina B<sub>12</sub> i jej prawidłowe stężenie wpływa korzystnie na procesy psychiczne (pamięć, zdolność koncentracji i uczenia się), dobry nastrój, redukuje uczucie zmęczenia, wpływa na wzrost i strukturę kości. Niedobór kobalaminy skutkuje zwiększeniem stężenia homocysteiny oraz kwasu metylo-malonowego, co sprzyja powstawaniu osteoklastów.

Niektóre osoby, szczególnie narażone na niedobór B<sub>12</sub> (m.in. niejedzące mięsa oraz przyjmujące pewne leki), wymagają jej suplementacji.

### Medical Tribune: Co wpływa na niedobory witaminy B<sub>12</sub>?

**Dr Joanna Gastoł:** Są trzy główne przyczyny niedoboru witaminy B<sub>12</sub> w organizmie człowieka. Jako pierwsze wymienia się powody autoimmunologiczne, gdzie – tak jak przy niedokrwistości złośliwej – dochodzi do powstawania przeciwciał skierowanych przeciwko czynnikiowi wewnętrznemu, który wpływa na wchłanianie tej witaminy. Jako drugą przyczynę wyróżnia się zaburzenia jej wchłaniania, co ma miejsce przy zażywaniu ze względów medycznych leków takich jak np. metformina, inhibitory pompy protonowej, inhibitory receptora histaminy H<sub>2</sub>, lewodopa, tabletki antykoncepcyjne, antybiotyki, kwas acetylosalicylowy, ale także stosowanie używek (alkohol, nikotynizm). Trzecim powodem niedoboru witaminy B<sub>12</sub> jest jej deficyt w diecie – dostarczamy ją organizmowi wyłącznie w pożywieniu. A więc osoby, które stosują diety eliminacyjne, np. niejedzące mięsa (wegetarianie, weganie), są szczególnie narażone na jej niedobór. Dieta bezmięсна łączy się ze wskazaniami do suplementacji witaminy B<sub>12</sub>.

### MT: Czy niejedzenie mięsa, nabiału, pieczywa jest zdrowe? Czy są dane mówiące o tym, jak długo można stosować taką eliminacyjną dietę?

**J.G.:** Żyjemy w trochę dziwnych czasach, bo z jednej strony mamy obfitość jedzenia, a z drugiej, mimo tej dostępności, coraz więcej osób cierpi na niedożywienie, które przejawia się właśnie w niedoborach witaminowych lub różnych składników mineralnych. Mówi się, że dieta jest warunkiem naszego →

### Przy długotrwałym niedoborze witaminy B<sub>12</sub> może dojść do zwyrodnienia rdzenia kręgowego (mielopatii), czego objawem jest spastyczność, czyli nadmiernie wzmożone napięcie mięśniowe

zdrowia. W internecie, z którego korzysta niemal każdy, znajduje się mnóstwo różnych informacji, źródeł, propozycji cudownych diet, po których pacjent poczuje się super. Ludzie szukają takich danych na własną rękę. Prawda jest taka, że nie powinniśmy bez konsultacji z lekarzem lub z dietetykiem samodzielnie na stałe eliminować jakiegokolwiek produktu z naszej diety. Wszelkie dolegliwości, które odczuwamy po spożyciu danych pokarmów, należy omówić z lekarzem, a następnie powinna być zlecona odpowiednia diagnostyka. Właśnie dlatego, żeby się niechcący nie wyjaławiać oraz nie pozbawiać witamin z mikroelementami, które dostarczamy do naszego organizmu wraz z pożywieniem.

Jeśli chodzi o wegetarian i wegan, to dietę motywują u nich względy etyczne – współczucie dla zwierząt, dla planety, a nie zdrowotne, i trzeba to uszanować. Natomiast należy mieć przy tym na uwadze, że suplementacja jest wtedy konieczna, ponieważ źródłem witaminy B<sub>12</sub> jest przede wszystkim mięso czerwone oraz skorupiaki, ryby, owoce morza, mleko, jaja, nabiał. Jeżeli tych produktów się pozbawiamy, to niestety jesteśmy narażeni na niedobór tej witaminy.

Temat nie jest prosty, bo z jednej strony mówi się, że spożywanie czerwonego mięsa może się wiązać np. z większą zapadalnością na nowotwory jelita grubego, a z drugiej strony rezygnować z tego mięsa całkowicie nie można. Ja za wzór stawiam pacjentom jako najzdrowszą dietę śródziemnomorską, która nie eliminuje mięsa czerwonego, ale nie pojawia się ono w niej na talerzu codziennie. Nie ma potrzeby jeść codziennie na każdy posiłek produktów bazujących na mięsie, ale nie należy też rezygnować z niego całkowicie. Tak mówią zalecenia prozdrowotne.

**MT: Czy osoby starsze powinny nie jeść mięsa, nabiału, pieczywa z uwagi na cukrzycę i wiele chorób związanych z wiekiem (np. nadciśnienie, kłopoty z krążeniem)? Jak to wpływa na ich organizm?**

**J.G.:** Omawiając zalecenia dietetyczne pod kątem konkretnej jednostki chorobowej (np. cukrzyca), mamy ściśle wskazania w kontekście jakości oraz ilości przyjmowanego pożywienia. Dieta zalecana osobom z cukrzycą nie jest dietą eliminacyjną. Zaleca się w niej przede wszystkim zróżnicowanie i zbilansowanie posiłków. Oznacza to, że jeżeli wyróżnimy makroskładniki diety, takie jak węglowodany, białka i tłuszcze, to energia spożyta

z węglowodanów powinna stanowić 45% całkowitej energii pozyskanej z jedzenia. Optymalnie byłoby, żeby te węglowodany pochodziły z produktów o niskim indeksie glikemicznym, z dużym udziałem błonnika (kasze, ryż, makaron pełnoziarnisty). Ilość białka w diecie powinna być ustalana indywidualnie pod kątem osób z problemem otyłości lub niewydolnością nerek, ale przeciętne spożycie energii pochodzącej z białka powinno być na poziomie 15-20% całkowitego spożycia, co daje 1-1,5 g białka na 1 kg masy ciała na dzień. Spożycie tłuszczów powinno się wahać pomiędzy 25-40% wartości energetycznej diety. Jeśli chodzi o tłuszcze, to mówi się, że ważniejsza niż ilość jest ich jakość. Zwracamy uwagę, żeby były one raczej pochodzenia roślinnego: jedno- i wielonienasycone, a ograniczamy tłuszcze nasycone. Talerz diabetyka o średnicy ok. 20 cm zawiera: 1/2 zajmują warzywa tzw. nieskrobiowe (nie korzeniowe, nie strączkowe), czyli np. sałata, pomidory, ogórki, papryka; 1/4 zajmują źródła białka i 1/4 produkty zbożowe.

**MT: Jak często obserwowany jest niedobór witaminy B<sub>12</sub> i jakie są jego najczęstsze przyczyny u pacjentów z cukrzycą?**

**J.G.:** Niedobór witaminy B<sub>12</sub> wzrasta z wiekiem. Mówi się, że ok. 5% osób >65 r.ż. może mieć jej niedobór, a już >75 r.ż. – aż 10%. Sytuacja jest odmienna, jeżeli chodzi o osoby przebywające w domu i porównujemy je z pensjonariuszami instytucji opiekuńczych – one są częściej narażone na niedobór witaminy B<sub>12</sub>. Cierpi na niego mniej więcej 30-40% pacjentów zakładów opieki leczniczej.

W przypadku chorych z cukrzycą jako przyczyna niedoboru kobalaminy najczęściej wymieniana jest terapia metforminą, która – pamiętajmy, bo to ważne – jest wciąż lekiem pierwszego wyboru u pacjentów z cukrzycą typu 2. Jeżeli chodzi o chorych z cukrzycą typu 1, to wśród nich jest również spory odsetek osób z niedoborem witaminy B<sub>12</sub>, spowodowanym autoimmunologicznym zapaleniem żołądka, dodatkowej (oprócz cukrzycy) choroby autoimmunologicznej.

**MT: W jaki sposób metformina wpływa na absorpcję witaminy B<sub>12</sub>?**

**J.G.:** Aby zrozumieć ten problem, przybliżę proces jej wchłaniania w organizmie człowieka. →



**dr n. med.  
Joanna Gastoł,  
lekarz diabetolog  
z Uniwersyteckiego  
Szpitala Klinicznego  
w Krakowie**

Witamina B<sub>12</sub> w pokarmach jest związana z białkiem. Kiedy trafia do żołądka, kwaśne pH soków żołądkowych powoduje proteolizę oraz rozszczepienie witaminy B<sub>12</sub> i białka. Uwolniona witamina B<sub>12</sub> łączy się z haptokoryną, produkowaną przez ślinianki, w celu zabezpieczenia jej przed kwaśnym pH żołądka. Następnie kompleks ten w dwunastnicy ulega degradacji, a uwolniona witamina B<sub>12</sub> łączy się z czynnikiem wewnętrznym (czynnikiem Castle'a), który produkują komórki okładzinowe żołądka. Jest ona transportowana do dalszego odcinka jelita krętego, gdzie przy współdziałaniu wapnia kompleks czynnik wewnętrzny-witamina B<sub>12</sub> łączy się z receptorem kubiliny (CUBN), po czym jest pobierany przez enterocyty na drodze endocytozy. Następnie dochodzi do degradacji czynnika wewnętrznego w lizosomach, a witamina B<sub>12</sub> jest uwalniana do krwiobiegu przez transporter błonowy – białko oporności wielolekowej 1 (MDR1). Następnie w krążeniu jest związana z następnym białkiem – transkobalaminą II, tworząc kompleks zwany holotranskobalaminą (holoTC). To jest właśnie ta biologicznie aktywna forma tej witaminy, wychwytywana przez receptor transkobalaminy obecny na komórkach (CD320). Kompleks holoTC stanowi 20-25% aktywnej witaminy B<sub>12</sub> w krążeniu. Pozostałe 75-80% związane jest z haptokoryną i magazynowane w wątrobie, część wydalana jest z żółcią (tzw. krążenie jelitowo-wątrobowe).

Spekuluje się pięć mechanizmów, które są najczęściej wymieniane w literaturze, jeśli chodzi o sposób, w jaki metformina

wpływa na przyswajalność witaminy B<sub>12</sub>. Uważa się, że najważniejszym z nich jest ingerencja metforminy w zależne od wapnia wiązanie kompleksu kobalaminy i czynnika wewnętrznego z receptorem kubiliny na enterocytach jelita.

Przedstawioną reakcję można w łatwy sposób odwrócić, np. zalecając pacjentowi dodatkową suplementację wapnia, a wtedy wpływ metforminy na omawiany proces (ingerencja tego leku w zależne od wapnia wiązanie kompleksu witaminy B<sub>12</sub> – czynnik wewnętrzny z receptorem CUBN na enterocytach jelita krętego) zostanie zmniejszony.

Inne mechanizmy, za pośrednictwem których metformina doprowadza do niedoboru kobalaminy, to jej wpływ na ruchliwość jelita cienkiego, co może powodować przerost bakteryjny w jelicie cienkim i w związku z tym hamować wchłanianie kompleksu witaminy B<sub>12</sub> – czynnik wewnętrzny w dystalnym jelicie.

Trzecim mechanizmem jest zmiana metabolizmu i reabsorpcji kwasów żółciowych, czyli zaburzenie cyrkulacji jelitowo-wątrobowej krążenia witaminy B<sub>12</sub>.

Kolejny, czwarty mechanizm, polega na zwiększeniu akumulacji w wątrobie witaminy B<sub>12</sub> pod wpływem metforminy, tzn. że jej większa część, zamiast być aktywna, jest magazynowana i niedostępna biologicznie.

Ostatni z mechanizmów to wpływ metforminy na zmniejszenie wydzielania czynnika wewnętrznego przez komórki okładzinowe żołądka, który to czynnik jest niezbędny do tego, aby ta witamina w ogóle była wchłaniana.





**MT: Jakie objawy u pacjenta z cukrzycą mogą świadczyć o tym, że mamy do czynienia z niedoborem witaminy B<sub>12</sub>?**

**J.G.:** Jest to temat szeroki, ponieważ objawy jej niedoboru mogą być zupełnie niespecyficzne, takie jak: przewlekłe zmęczenie, męczliwość, szara/blada cera – skarży się na nie większość osób w obecnej, zimowej porze roku. Ciężko jest więc zdecydować, komu zlecić badania diagnostyczne. Natomiast są wskazówki biochemiczne, które mogą świadczyć o niedoborze kobalaminy. Mam na myśli ocenę podstawowej morfologii, w której sprawdzamy, czy jest podwyższony wskaźnik MCV, czyli średnia objętość erytrocytów. Znamienna jest wartość MCV >100.

W morfologii można również zaobserwować obniżenie stężenia hematokrytu, hemoglobiny, czyli pełen obraz niedokrwistości. Może również występować obniżenie liczby białych ciałek krwi, albo – jeżeli obraz nie jest z analizatora przesiewowego, tylko robiony ręcznie – da się zaobserwować nieprawidłowe formy neutrofilów, czyli takie, które mają większą ilość segmentów jąder.

Natomiast z dolegliwości związanych z cukrzycą, które powinny nam zasugerować niedobór B<sub>12</sub>, należy wymienić objawy neurologiczne, czyli charakterystyczne dla tzw. cukrzycowej neuropatii obwodowej, takie jak parestezje (nieprawidłowe odczucia w zakresie dłoni, stóp), ponadto może wystąpić osłabienie siły mięśniowej, zanik tzw. odruchów nerwowych. Przy długotrwałym niedoborze witaminy B<sub>12</sub> może dojść do zwyrodnienia rdzenia kręgowego (mielopatii), czego objawem jest spastyczność, czyli nadmiernie wzmożone napięcie mięśniowe.

Możemy też wyodrębnić takie objawy neurologiczne jak zaburzenia funkcji poznawczych, czyli zaburzenia pamięci,

trudności z koncentracją, z zapamiętywaniem, defekty poznawcze mówiące o otępieniu. Ponadto obserwuje się zaburzenia nastroju, epizody depresyjne. Ze strony przewodu pokarmowego – utratę apetytu, czasem bóle brzucha, uczucie pełności, wzdęcia. Jest to wiele, jak powiedziałam, objawów niespecyficznych.

**MT: Kiedy powinno się dokonać oceny stężenia witaminy B<sub>12</sub> u pacjenta z cukrzycą?**

**J.G.:** Tę ocenę w organizmie człowieka nie bada się rutynowo. Nie ma wytycznych, które mówiłyby, kiedy i u kogo zlecać to badanie. Dysponujemy zaleceniami pośrednimi, dlatego niedobór witaminy B<sub>12</sub> jest jednostką chorobową trudną pod względem diagnostycznym. Z jednej strony lekarze mogą ją podejrzewać u pacjenta, a z drugiej – brak jasnych wytycznych w kwestii oceny.

Znalazłam publikację z 2001 r., gdzie autorzy podjęli się próby kosztowo-efektywnej oceny u kogo i kiedy zlecać badania w kierunku niedoboru witaminy B<sub>12</sub>. Praca ta dotyczy przede wszystkim pacjentów z cukrzycą typu 2 leczonych metforminą. Sugeruje się, aby takie badanie wykonać wtedy, gdy pacjent zgłasza jakiegokolwiek dolegliwości z wyżej wymienionych. Natomiast jeżeli innymi testami wykryjemy i zdiagnozujemy neuropatię cukrzycową albo gdy ktoś jest długo leczony metforminą (przez >5 lat) bądź jest to osoba >65 r.ż., która stosuje metforminę dłużej niż 6 miesięcy w dawce >1500 mg/d., lub gdy wartość wskaźnika stosowania metforminy (MUI – metformin usage index, iloczyn dziennej dawki metforminy wyrażony w mg z czasem stosowania licznym w latach dzielony przez 1000) ma wartość >5, to także są to wskazania, aby zlecić to badanie.

## Przyjmowanie formy podjęzykowej witaminy B<sub>12</sub> pozwala pacjentowi na samodzielność. Zaletą jest też to, że omijamy mechanizm dotyczący zaburzenia jej wchłaniania pod wpływem metforminy w jelicie

Badanie w kierunku oceny stężenia witaminy B<sub>12</sub> powinno być też wykonane u pacjentów, którzy przynajmniej od roku stosują inne leki wpływające na jej przyswajanie (np. wspomniane inhibitory pompy protonowej).

### **MT: Jakie mogą być długoterminowe skutki niedoboru witaminy B<sub>12</sub> u pacjentów z cukrzycą, jeśli nie będą oni odpowiednio leczeni?**

**J.G.:** Główne konsekwencje są natury hematologicznej, czyli niedokrwistość. Ponadto objawy neurologiczne – mielopatia i neuropatia. Niestety im dłużej trwa ten deficyt, tym mniejsza jest szansa na ustąpienie dolegliwości, które wiążą się z tym niedoborem.

### **MT: Jakie są zalecane dawki suplementacji witaminy B<sub>12</sub> dla pacjentów z cukrzycą? I jak ją suplementować?**

**J.G.:** Zalecaną dawką dzienną witaminy B<sub>12</sub> jest 2,4 µg na dobę. Jest to zalecenie ogólne, dla wszystkich. Większe dawki mogą być zalecane kobietom w ciąży. Natomiast w przypadku osób z cukrzycą, gdzie metformina może mieć wpływ na przyswajanie tej witaminy, optymalną postacią suplementacji są zastrzyki domięśniowe bądź forma podjęzykowa, po to aby ominąć problem jelitowego wchłaniania i umożliwić jej bezpośrednią absorpcję do krwiobiegu.

Jeżeli chodzi o czas suplementacji, to jeśli przyczyna niedoboru jest usuwalna, uważa się, że niedobór witaminy B<sub>12</sub> zostanie uzupełniony pod wpływem zbilansowanej diety, pod warunkiem usunięcia czynnika zakłócającego (np. zaprzestanie stosowania inhibitorów pompy protonowej). Natomiast jeśli przyczyna jest nieusuwalna, to zaleca się suplementację przewlektą. Brak jest wytycznych mówiących o maksymalnej dawce i o czasie terapii. Kobalamina jest dobrze tolerowana, nie obserwuje się objawów toksycznych przy stosowaniu większych jej dawek.

W pierwszym okresie jej podawania w postaci zastrzyków możliwy jest ból miejscowy (pacjenci często się na to skarżą), oprócz tego może wystąpić biegunka lub przejściowe szczypanie lub mrowienie w ciele, ale to mija.

Jak wspomniałam, brak jest wytycznych dotyczących monitorowania stężenia B<sub>12</sub> w organizmie. W zależności od jednostki

chorobowej schematy jej uzupełniania są różne, a więc różny będzie też czas kontrolowania pacjenta w tym względzie. Już kilka dni po domięśniowym podaniu witaminy B<sub>12</sub> możemy pośrednio wnioskować o skuteczności substytucji, np. na podstawie morfologii: znamienny wzrost liczby retikulocytów, czyli świeżych form erytrocytów, będzie świadczył o efektywnej hematopoezie.

Natomiast w przypadku ustępowania pozostałych objawów wynikających z niedoboru witaminy B<sub>12</sub> mamy do czynienia z rozbieżnością pomiędzy oceną jej stężenia w osoczu a tempem ich ustępowania. W niektórych przypadkach można rozważyć, poza oceną jej stężenia, także stężenie homocysteiny, holoTC, kwasu metylomalonowego.

Brak jest też jasnych wytycznych, jakie powinny być odstępy czasowe przeprowadzania tych badań.

### **MT: Jakie są zalety stosowania podjęzykowej formy witaminy B<sub>12</sub> w porównaniu z formami doustnymi, szczególnie w kontekście leczenia związanego z metforminą?**

**J.G.:** Jest to metoda, która może być wystarczająca do uzupełnienia niedoboru witaminy B<sub>12</sub>. Jest prosta, wygodna, nie wymaga kontaktu z ochroną zdrowia (iniekcją domięśniową musi wykonać pielęgniarka), a przyjmowanie formy podjęzykowej pozwala pacjentowi na samodzielność. Zaletą jest też to, że omijamy mechanizm dotyczący zaburzenia jej wchłaniania pod wpływem metforminy w jelicie. Dzięki temu, że podajemy ją podjęzykowo, wchłanianie jest bezpośrednie do łożyska naczyniowego, do krwiobiegu, ponieważ strefa podjęzykowa jest bardzo bogata w naczynia krwionośne. Omijamy cały ten złożony proces wchłaniania w żołądku i jelicie. ●

#### **ZALECANE PIŚMIENICTWO**

1. Infante M, Leoni M, Caprio M, et al Long-term metformin therapy and vitamin B12 deficiency: An association to bear in mind. World journal of diabetes 2021;12(7):916-31. <https://doi.org/10.4239/wjcd.v12.i7.916>
2. Miller JW. Proton pump inhibitors, H2-receptor antagonists, metformin, and vitamin B-12 deficiency: clinical implications. Advances in Nutrition 2018;9(4):511S-8S
3. Sławek J, Araszkiwicz A, Stefańska-Windyga E, et al. Zaburzenia związane z niedoborem witaminy B12 – diagnostyka i postępowanie. Zalecenia interdyscyplinarnej grupy ekspertów. Polski Przegląd Neurologiczny 2023;19(2):81-101
4. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u osób z cukrzycą 2024. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego

# Uzupełniaj witaminę B12

Zadbaj o jakość  
życia



**Witamina B12**  
wspiera układ  
nerwowy i produkcję  
czerwonych krwinek.

## SUPLEMENT DIETY WSKAZANY DLA OSÓB STARSZYCH, WEGAN I CUKRZYKÓW\*.

👉 Wygodny aerozol pod język 🍷 Wiśniowy smak

📦 Opakowanie wystarcza  
na 2,5 miesiąca

suplement diety

\*W momencie stwierdzenia niedoborów witaminy B12.

Suplement diety nie może być stosowany jako substytut zróżnicowanej diety.