

Wpływ odżywiania na periimplantitis – znaczenie witamin i wieku pacjenta – część 2

Witaminy, składniki mineralne i białko – wsparcie tkanek wokół implantu

Prawidłowe utrzymanie implantu zależy także od zdolności organizmu do regeneracji nabłonka, syntezy kolagenu, przebudowy kości i wygaszania reakcji zapalnej. Procesy te wymagają odpowiedniej podaży energii, białka, witamin oraz składników mineralnych. Niedobory żywieniowe nie są samodzielną przyczyną periimplantitis, mogą jednak osłabiać tkanki otaczające implant i utrudniać ich gojenie.

Szczególne znaczenie ma to u osób starszych, pacjentów stosujących diety eliminacyjne, osób z chorobami przewodu pokarmowego oraz przyjmujących wiele leków. W tych grupach nawet pozornie urozmaicona dieta nie zawsze zapewnia prawidłowe wchłanianie wszystkich niezbędnych składników.

Witamina C – kolagen, naczynia i odporność

Witamina C jest jednym z najlepiej poznanych składników w odżywczych wpływających na stan dziąseł. Uczestniczy w syntezie kolagenu, który stanowi podstawowy element tkanki łącznej otaczającej implant. Jest także ważna dla prawidłowego funkcjonowania naczyń krwionośnych, gojenia ran oraz aktywności komórek układu odpornościowego.

Jej niedobór może prowadzić do osłabienia struktury dziąsła, zwiększonej kruchości naczyń, wolniejszego gojenia i większej skłonności do krwawienia. Przeglądy badań wskazują, że niskie spożycie lub niskie stężenie witaminy C jest związane z gorszym stanem przyzębia. Suplementacja może zmniejszać krwawienie dziąseł u osób z niedoborem lub zapaleniem dziąseł, ale nie wykazano jednoznacznie, aby sama witamina C hamowała zaawansowaną utratę kości albo leczyła periimplantitis [8].

Najlepszym źródłem witaminy C są świeże warzywa i owoce, w szczególności papryka, natka pietruszki, brokuły, kapusta, owoce jagodowe, kiwi i cytrusy. Korzystniejsze jest regularne spożywanie tych produktów niż doraźne przyjmowanie bardzo dużych dawek suplementów.

Warto również pamiętać, że palenie tytoniu zwiększa stres oksydacyjny i zapotrzebowanie organizmu na witaminę C. U palaczy jednocześnie częściej obserwuje się choroby przyzębia oraz gorsze wyniki leczenia implantologicznego. Rezygnacja z palenia ma zatem znacznie większe znaczenie niż samo zwiększenie dawki witaminy.

Witamina D3 i wapń – znaczenie dla kości

Kość otaczająca implant jest strukturą zmienną. Przez całe życie podlega ciągłej przebudowie, w której uczestniczą komórki kościotwórcze i kościogubne. Witamina D3 reguluje gospodarkę wapniowo-fosforanową, wpływa na mineralizację kości oraz uczestniczy w modulowaniu odpowiedzi immunologicznej.

Niedobór witaminy D3 może pogarszać warunki gojenia kości po wszczęciu implantu. Badania sugerują związek między niskim stężeniem witaminy D3 a słabszą osteointegracją lub większą częstością wczesnych niepowodzeń implantologicznych. Poza modulowaniem tworzenia kości witamina D ma wpływ bowiem na wrodzoną i adaptacyjną odpowiedź immunologiczną w dziedzinie osteoimmunologii, a zatem może wpływać na wczesne gojenie implantów poprzez: 1. regulację w górę ekspresję genu osteokalcyny, osteopontyny, kalbindyny i 24-hydroksylazy, 2. zwiększenie tworzenia białek macierzy zewnątrzkomórkowej przez osteoblasty, 3. stymulację aktywności osteoklastów. Niedobór witaminy D może więc zakłócać wrażliwą

równowagę między układem odpornościowym a metabolizmem kości podczas gojenia implantu z powodu bezpośredniej lub pośredniej zmiany funkcji osteoklastów.

Jakość dostępnych dowodów pozostaje jednak zróżnicowana, a większość badań dotyczy początkowego wgajania się implantu z kością, a nie bezpośrednio rozwoju późnego periimplantitis związanego z samym niedoborem witaminy D [9].

Warto podkreślić jednak, że dopiero połączenie witaminy D wraz z kofaktorami – K2, witaminą A, C i Mg odpowiada za aktywną biologicznie postać witaminy D. Witamina D, wykazując działanie pleiotropowe w organizmie może wpływać pośrednio przez wiele szlaków hormonalnych na regulację układu immunologicznego, a przez to na możliwość rozwoju periimplantitis wczesnego lub późnego. Ważna jest także wysokość suplementacji i czas jej stosowania. I tu pojawia się pewna kontrowersja. Instytut Medycyny (IOM) wydaje zalecenia dietetyczne na wniosek rządów USA i Kanady. Jednym z tych zaleceń jest Zalecane Spożycie Dietetyczne (RDA). RDA to spożycie składników odżywczych uważane za wystarczające do pokrycia potrzeb 97,5% zdrowych osób [17].

RDA dla witaminy D wynosi 600 IU dziennie dla osób w wieku od 1 do 70 lat i zakłada się, że osiąga poziom 25-hydroksywitaminy D (25(OH)D) w surowicy wynoszący 50 nmol/l lub więcej u 97,5% zdrowych osób [1]. Stężenie 25(OH)D w surowicy jest ustalonym wskaźnikiem statusu witaminy D, a wykazano, że poziomy 50 nmol/l lub więcej korzystnie wpływają na zdrowie kości i zapobiegają chorobom i urazom [1]. W nowych badaniach, na podstawie regresji liniowej ujawniono, że 600 IU witaminy D dziennie powoduje, że 97,5% osób będzie miało wartości 25(OH)D w surowicy powyżej 26,8 nmol/l,

AUTORZY



Marzena Dominiak

Katedra i Zakład Chirurgii Stomatologicznej, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu



Karolina Rybarska

Poradnia dietetyczna „Całkiem Zdrowo”, Kraków, www.calkiemzdrowo.pl



Jacek Matys

Katedra i Zakład Chirurgii Stomatologicznej, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu



Wojciech Simka

Katedra Chemii Nieorganicznej, Analitycznej i Elektrochemii, Wydział Chemiczny Politechniki Śląskiej



Tomasz Gedrange

Katedra i Zakład Chirurgii Stomatologicznej, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

WITAMINA D

wartość na 100 g produktu



WITAMINA K

wartość na 100 g produktu



WITAMINA A

wartość na 100 g produktu



WITAMINA E

wartość na 100 g produktu



a nie powyżej 50 nmol/l, co jest obecnie przyjmowane. Oszacowano również, że 8895 IU witaminy D dziennie może być potrzebne, aby 97,5% osób osiągnęło wartości 25(OH)D w surowicy wynoszące 50 nmol/l lub więcej. Ponieważ dawka ta znacznie przekracza zakres badanych dawek, należy zachować ostrożność przy interpretacji tego szacunku. Niezależnie od tego, bardzo wysoki szacunek ilustruje, że dawka znacznie przekracza obecne RDA wynoszące 600 IU dziennie i tolerowane górne spożycie wynoszące 4000 IU dziennie [1].

Nie należy więc twierdzić, że sama suplementacja witaminy D3 zapobiega periimplantitis. U pacjentów z rozpoznany niedoborem jej wyrównanie może wspierać metabolizm kości, stan układu immunologicznego i hormonalnego, a przez to ogólny stan zdrowia. Szczegółnej uwagi wymagają osoby starsze, pacjenci z osteoporozą, osoby unikające ekspozycji na słońce oraz chorzy z zaburzeniami wchłaniania i w przebiegu leczenia onkologicznego (osteonecroza kości – martwica polekowa lub popromienna kości) [18–23].

Witamina K2

W naturze istnieją dwie naturalne formy witaminy K: witamina K1 oraz K2. Obydwie odmiany zawierają wspólny pierścień 2-metylo-1,4-naftochinonu, ale różnią się typem i długością izoprenoidowych łańcuchów bocznych przyłączonych do tego pierścienia. Witamina K1, znana również jako fitomenadion lub fitochinon, posiada łańcuch fitylowy składający się z jednej nienasyconej i trzech nasyconych reszt izoprenoidowych. Natomiast witamina K2, zwane menachinonami i oznaczane MK z dodatkowym numerem określającym liczbę reszt izoprenoidowych, zawierają łańcuchy składające się wyłącznie z nienasyconych reszt izoprenoidowych, których liczba waha się od 4 do 10. Witamina K jest wrażliwa na kwaśne i zasadowe pH środowiska, a także na działanie światła.

Wchłanianie witaminy K następuje w jelitach do układu limfatycznego. Aby proces przebiegał prawidłowo niezbędna jest żółć oraz sok trzustkowy. W zależności od formy witaminy, mają one różny stopień wchłaniania w organizmie. Do wchłonięcia witaminy K1 wymaga energii oraz obecności długocząsteczkowych, nienasyconych kwasów tłuszczowych, a witamina K2 (menachinon) i K3 są wchłanianie w wyniku dyfuzji.

Spożycie witaminy K wiąże się ze zmianami w gospodarce wapniowej organizmu i może pozytywnie wpływać na zwiększenie ilości wapnia w kościach. Aktywna forma witaminy D3, znana jako 1,25-hydroksycholekalcyferol (kalcitriol), w połączeniu z witaminą K, jest kluczowa dla wytwarzania osteokalcyny w komórkach kostnych zwanych osteoblastami. Osteokalcyna to białko o niskiej masie cząsteczkowej produkowane przez osteoblasty, odontoblasty i chon-

drocyty. Poziom osteokalcyny w krwi jest wskaźnikiem aktywności osteoblastów. Omawiana witamina uczestniczy w mineralizacji kości i regulacji wapnia w organizmie, pełniąc funkcję hormonu tkankowego. Ale co najważniejsze, witamina K jest kluczowa dla procesu krzepnięcia krwi, ponieważ umożliwia karboksylację reszt kwasu glutaminowego w siedmiu białkach uczestniczących w krzepnięciu.

Witamina K szybko wydalana jest z organizmu wraz z moczem lub kałem. Okres półtrwania wynosi tylko 72 godziny.

Niedobór witaminy K2 MK7 może wystąpić u noworodków (brak mikroflory syntezującej witaminę, a mleko matki zawiera niewielkie ilości) oraz osób w podeszłym wieku (problemy z poprawnym funkcjonowaniem przewodu pokarmowego, stosowanie antybiotyków i leków). Niedobór witaminy K wpływa na krzepliwość krwi i gęstość kości, co objawia się skłonnością do krwawień i **wzmocnionym zwapnieniem kości** oraz naczyń krwionośnych.

Wapń jest głównym składnikiem mineralnym kości, ale jego działanie jest ściśle powiązane z witaminą D3. Samo przyjmowanie dużych ilości wapnia bez oceny diety, stężenia witaminy D3 i stanu zdrowia nie zawsze przyniesie wymierne korzyści. Naturalnymi źródłami wapnia są mleko i fermentowane produkty mleczne, ryby spożywane wraz z ośćmi, niektóre warzywa liściowe, migdały oraz produkty wzbogacane.

Decyzja o suplementacji witaminy D3 lub wapnia powinna uwzględniać wyniki badań laboratoryjnych, choroby współistniejące i przyjmowane leki. Jest to szczególnie istotne u pacjentów z chorobami nerek, zaburzeniami gospodarki wapniowej albo kamicą nerkową.

Mikroelementem wspomagającym gospodarkę wapniem, magnezem oraz metabolizm i okresem półtrwania **witaminy D3** w organizmie jest **bor**. Bor występuje w niewielkim stężeniu w kościach, mięśniach i mózgu, i mimo to pełni tam bardzo ważne funkcje.

Wpływa na: metabolizm wapnia i magnezu oraz regulację gospodarki wapniowej, wchłanianie witaminy D i utrzymanie jej stężenia, syntezę hormonów, takich jak testosteron i estrogen, gojenie ran oraz odbudowę tkanek, łagodzenie stanów zapalnych, zwłaszcza w obrębie stawów.

Bor występuje głównie w produktach roślinnych. Najwięcej można go znaleźć w warzywach liściastych, owocach pestkowych, roślinach strączkowych i orzechach.

Magnez i witamina D

Wszystkie enzymy metabolizujące witaminę D wymagają magnezu, który działa jako KOFAKTOR w reakcjach zachodzących w wątrobie i nerkach.

Rola Mg: magnez aktywuje nie tylko witaminę D, ale również ponad 600 enzymów w organizmie, wpływa także na pozakomórkowe poziomy wapnia, a tworząc związki kompleksowe z fosfolipidami, stanowi integralną część struktury błon komórkowych, wewnątrzkomórkowych, mitochondrialnych i siateczkowych. Stabilizuje także rybosomy, lizosomy i mitochondria. Jest niezbędny do utrzymania stabilności funkcji komórek, syntezy RNA i DNA oraz naprawy komórek, jak również zachowania statusu antyoksydacyjnego komórki. Około 40% magnezu w organizmie mieści się wewnątrz komórek, a prawie 60% magnezu występuje w kościach i zębach – jedynie niecały 1% znajduje się w płynach pozakomórkowych, w tym w surowicy krwi. Dlatego też stężenie pierwiastka w surowicy nie odzwierciedla jego realnego poziomu. Może wręcz okazać się, że wynik badania krwi będzie prawidłowy, podczas gdy wewnątrzkomórkowa zawartość pierwiastka jest zdecydowanie zbyt niska, przez co wciąż obserwowane będą objawy charakterystyczne dla jego niedoborów [24].

Witaminy A i E – ochrona nabłonka i działanie antyoksydacyjne

Witamina A uczestniczy w różnicowaniu i odnawianiu komórek nabłonkowych. Jej niedobór może pogarszać stan błon śluzowych i osłabiać ich funkcję ochronną. Nie oznacza to jednak, że dodatkowe przyjmowanie witaminy A poprawi stan tkanek wokół implantu u osoby bez niedoboru. Witamina A może kumulować się w organizmie, dlatego suplementacja wysokimi dawkami powinna być prowadzona wyłącznie po ocenie wskazań klinicznych.

Witamina E jest jednym z elementów układu antyoksydacyjnego chroniącego błony komórkowe przed uszkodzeniem. W badaniach nad chorobami przyzębia analizowano jej stosowanie wraz z witaminą C, selenem i innymi antyoksydantami. Uzyskiwano niekiedy poprawę wybranych parametrów klinicznych, jednak wyniki nie pozwalają obecnie zalecać takich preparatów do rutynowego leczenia periimplantitis.

Bezpieczniejszym źródłem antyoksydantów, jak i witamin rozpuszczalnych w tłuszczach ADEK pozostaje urozmaicona dieta zawierająca warzywa, owoce,



Witamina D – zakresy referencyjne (cyt. z Marzena Dominiak: Profilaktyka zdrowia jamy ustnej W: Edukacja Zdrowotna. Podręcznik dla nauczycieli. Pod red. redakcja naukowa Jolanta Grzebieluch Alicja Basiak-Rasała Barbara Grabowska, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich, Wrocław, 2025)

orzechy, nasiona i dobrej jakości oleje roślinne. Na rycinach na str. 22 (z materiału i za zgodą dietetyki Arkadiusz Matras) przedstawiona jest zawartość witamin ADEK na 100 g produktów.

Na kolejnych rycinach przedstawiono zakresy referencyjne witaminy D oraz jej suplementację wraz z kofaktorami. Bardzo ważne, że 3 miesiące od rozpoczęcia właściwej suplementacji zleconej przez lekarza, na podstawie aktualnego poziomu witaminy D w krwi włośniczkowej lub obwodowej, należy wykonać badanie kontrolne. Zależnie od uzyskanych wyników trzeba lub nie kontynuować suplementację aż do uzyskania właściwego, stabilnego poziomu witaminy D (wysycenie w organizmie).

Witamina B12 i kwas foliowy – szczególnie ważne w starszym wieku

Witaminy z grupy B uczestniczą w podziałach komórkowych, tworzeniu krwi i regeneracji tkanek. Niedobór witaminy B12 może powodować niedokrwistość, osłabienie, pieczenie języka, zmiany w obrębie błony śluzowej jamy ustnej oraz zaburzenia neurologiczne. Z kolei kwas foliowy odgrywa istotną rolę w procesach podziału komórkowego, dlatego jest niezbędny do prawidłowej regeneracji tkanek, w tym komórek nabłonka.

Dane dotyczące bezpośredniego związku niedoboru witaminy B12 z periimplantitis są nadal niewystarczające. Nie należy więc uznawać niedoboru B12 za potwierdzoną przyczynę tej choroby. Badania dotyczące przyzębia wskazują jednak, że niedostateczna podaż witamin z grupy B, szczególnie kwasu foliowego i witaminy B12, może współwystępować z gorszym stanem tkanek przyzębia.

Ryzyko niedoboru B12 wzrasta u osób starszych, pacjentów z chorobami żołądka i jelit, osób po operacjach bariatrycznych oraz długotrwale przyjmujących niektóre leki, między innymi metforminę lub leki zmniejszające wydzielanie kwasu żołądkowego. Dotyczy również wegan, ponieważ naturalnym źródłem B12 są przede wszystkim produkty pochodzenia zwierzęcego. Dlatego u tych osób warto rozważyć okresową ocenę parametrów laboratoryjnych i odpowiednio dobraną suplementację.

Białko – materiał niezbędny do regeneracji

Tkanki miękkie wokół implantu charakteryzują się ciągłą odnową. Białko jest niezbędne do syntezy kolagenu, enzymów, przeciwciał i mediatorów uczestniczących w gojeniu. Jego niedobór może osłabiać odporność, zmniejszać masę mięśniową i spowalniać regenerację ran.



Suplementacja witaminy D z kofaktorami – zasady



Suplementacja witaminy D – dawki zależne od poziomu w wynikach badań laboratoryjnych

FUNDAMENTY ODŻYWIANIA DLA ZDROWYCH IMPLANTÓW

Witamina C: Architekt Kolagenu
Jest niezbędna do syntezy kolagenu budującego ścięgna i więzadła stawu. Jej niedobór zwiększa skłonność do krwawień.

Kontrolerskie wokół dawki Witaminy D3
Chociaż standardowa RDA to 600 IU, niektóre badania sugerują, że do osiągnięcia optymalnego poziomu w surowicy (30-50 ng/ml) w większości osób potrzebne są znacznie wyższe dawki.

Białko jako materiał budulcowy
Niezbędne do regeneracji tkanek miękkich i syntezy proteiny, która jest niezbędna do skutecznego integracji implantu z kością.

Synergia Składników
Witamina D3 działa najskuteczniej w połączeniu z witaminami K2, witaminą A oraz magnezem.

Źródła Antyoksydantów (Wit. A i E)
Najlepiej przyswajal: jeł i smażone mięso, olej z oliwek, orzechy, warzywa, olej z awokado, olej z awokado, olej z awokado.

Naturalne Źródła Wspomagające Implanty

Witamina C	Papryka, ruskus, porzeczka, brzośki, owoce jagodowe, cytryny
Witamina D3	Ekspozycja na słońce, tłuste ryby (często wymagana suplementacja)
Wapń	Produkty mleczne, ryby z ościem, migdały, warzywa liściaste
Witamina B12	Produkty pochodzenia zwierzęcego (mięso, ryby, jaja, nabiał)
Białko	Ryby, jaja, chude mięso, nasiona roślin strączkowych

WYZWANIA ZWIĄZANE Z WIEKIEM I ZDROWIEM OGÓLNYM

Ten Sam Wiek Metrykalny (np. 70 lat)

Wiek Metrykalny vs. Biologiczny
Data urodzenia jest tylko jedną z wielu stałych samodzielnosci, sprawnosci i ogólnego kondycji organizmu pacjenta.

Immunosenescencja i „Inflammaging”
Starzenie się układu odpornościowego może spowodować zmiany na poziomie białym i utrudnia wyzyskanie standardów zapalnych.

Cukrzyca pod kontrolą
To nie sama choroba, lecz stopień wyrównania glikemii decyduje o sukcesie leczenia implantologicznego.

Problem Suchoty Jamy Usnej (Kserostomia)
Wiele leków przyjmowanych przez seniorów zmniejsza wydzielanie śliny, co sprzyja odkładaniu się osadu i utrudnia samoczyszczenie.

PRAKTYCZNE WSKAZÓWKI PROFILAKTYCZNE

Najpierw Dieta, Potem Suplementacja
Podstawą jest zróżnicowana dieta, suplementy zmieniaj jedynie w razie potrzeby, po konsultacji z lekarzem.

Dostosowanie Higieny do Możliwości
Przy ograniczonej sprawności manualnej warto wybrać szczoteczkę elektryczną z głowicą ultradźwiękową, regularnie i starannie.

Regularna Opieka to Klucz
Częstość wizyt kontrolnych powinna być dobrana indywidualnie, uwzględniając choroby współistniejące i czas użytkowania implantu.

Wpływ sposobu odżywiania, wieku pacjenta na ryzyko i przebieg periimplantitis

W badaniach eksperymentalnych dieta niskobiałkowa pogarszała proces integracji implantów tytanowych z kością. Wyników tych nie można jednak bezpośrednio przenosić na codzienną praktykę kliniczną ani uznać niedoboru białka za samodzielną przyczynę periimplantitis. Wskazują one jednak, że prawidłowy stan odżywienia stanowi ważny warunek gojenia i utrzymania tkanek [10].

Problem niedoboru białka dotyczy przede wszystkim osób niedożywionych, seniorów, pacjentów po rozległych zabiegach, osób z chorobami przewlekłymi oraz pacjentów mających trudności z gryzieniem i połykaniem. Dobrymi źródłami białka są ryby, jaja, produkty mleczne, chude mięso, nasiona roślin strączkowych i produkty sojowe.

Najpierw dieta, później suplementacja

Suplementy nie usuwają biofilmu bakteryjnego i nie zastąpią leczenia stomatologicznego. Ich stosowanie jest najbardziej uzasadnione w przypadku potwierdzonego niedoboru, zwiększonego zapotrzebowania albo ograniczonej możliwości dostarczenia danego składnika z dietą.

U pacjenta z nawracającym stanem zapalnym, utrudnionym gojeniem lub postępującą utratą kości warto rozważyć ocenę ogólnego stanu zdrowia i sposobu żywienia. W zależności od sytuacji klinicznej lekarz może zlecić między innymi oznaczenie stężenia witaminy D3, morfologię krwi oraz ocenę poziomu witaminy B12, kwasu foliowego, żelaza lub parametrów gospodarki wapniowej i lipidowej.

Suplementacja powinna przede wszystkim służyć wyrównywaniu potwierdzonych niedoborów i nie może zastępować prawidłowo zbilansowanej diety. Podstawą profilaktyki oraz utrzymania zdrowia tkanek otaczających implant pozostaje urozmaicony sposób żywienia, dostarczający odpowiedniej ilości białka, warzyw, owoców, produktów pełnoziarnistych, ryb i fermentowanych produktów mlecznych.

Wiek pacjenta a ryzyko periimplantitis

Implanty zębowe są coraz częściej stosowane u osób starszych, ponieważ pozwalają na zdolność żucia, komfort spożywania posiłków i jakość życia. Dobre zaplanowane leczenie może przynosić bardzo dobre efekty także u pacjentów po 70. czy 80. roku życia. Sam zaawansowany wiek nie jest przeciwwskazaniem do wszczęcia implantu ani jednoznacznie potwierdzonym, niezależnym czynnikiem ryzyka periimplantitis. Większe znaczenie niż liczba lat mają ogólny stan zdrowia, przebyte choroby przyzębia, kontrola chorób metabolicznych, palenie tytoniu, sprawność pacjenta oraz możliwość utrzymania prawidłowej higieny [4]. Najnowsze opracowania podkreślają, że wiek chronologiczny nie powinien być automatycznie utożsamiany z większym ryzykiem niepowodzenia leczenia implantologicznego.

Wiek metrykalny nie jest tym samym, co wiek biologiczny

Dwie osoby w wieku 75 lat mogą bardzo różnić się stanem zdrowia. Jedna pozostaje aktywna, prawidłowo się odżywia, samodzielnie dba o higienę i regularnie

zgłasza się na kontrolę. Druga może cierpieć na kilka chorób przewlekłych, przyjmować liczne leki, mieć ograniczoną sprawność rąk, zaburzenia pamięci i niedożywienie. Dlatego podczas oceny ryzyka periimplantitis należy brać pod uwagę nie tylko datę urodzenia, lecz przede wszystkim wiek biologiczny i stopień samodzielności pacjenta.

U osób starszych częściej występują choroby i zaburzenia, które mogą pośrednio wpływać na tkanki wokół implantów. Należą do nich cukrzyca, osteoporoza, choroby układu krążenia, przewlekłe choroby nerek, niedokrwistość, zaburzenia wchłaniania oraz osłabienie odporności. Znaczenie ma również wcześniejsza choroba przyzębia, której przebieg jest jednym z najlepiej udokumentowanych czynników zwiększających ryzyko periimplantitis.

Starzenie się układu odpornościowego

Starzenie jest zjawiskiem wynikającym z upływu czasu, a jego tempo zależy zarówno od genów, jak i od czynników środowiskowych. Konsekwencją procesu starzenia się jest postępująca utrata integralności tkanek i narządów oraz upośledzenie ich funkcji prowadzące do powstawania chorób przewlekłych. W 1969 roku Walford sformułował „immunologiczną teorię starzenia, która ewaluowała w koncepcje immunosenescencji (całokształt zmian zachodzących w układzie immunologicznym). Nie oznacza ono całkowitej utraty odporności, lecz zmniejszenie zdolności organizmu do szybkiego i precyzyjnego reagowania na drobnoustroje. Jednocześnie u części osób starszych utrzymuje się dodatkowo przewlekły, łagodny stan zapalny, nazywany niekiedy inflammaging. Stąd immunosenescencja i inflammaging to 2 filary dysfunkcji układu odpornościowego związanego ze starzeniem.

W badaniach własnych PERI-EDU konsorcjum, w modelu wieloczynnikowym skorygowanym o wiek, płeć, osteoporozę, nadciśnienie tętnicze i choroby układu sercowo-naczyniowego, cukrzyca była związana z obecnością FLDIF – ogniskowych zmiany o niskim beleczkowaniu/niskiej gęstości śródtrzonowej (skorygowany iloraz szans 1,647; 95% CI: 1,022–2,686; p = 0,042). Oszacowanie to należy traktować jako hipotezę, ponieważ informacje o chorobach układowych uzyskano retrospektywnie, istotne czynniki zakłócające były niedostępne, a analiza wrażliwości wykazała, że wynik nie był w pełni stabilny. FLDIF to opisowy fenotyp CBCT, a nie diagnoza tłuszczowej martwicy kości szczęki z degeneracją, tłuszczowania szpiku kostnego, ogniskowego osteoporotycznego ubytku szpiku kostnego lub innej specyficznej choroby. CBCT uwidacznia zmineralizowaną architekturę beleczkową i względne osłabienie, ale nie może bezpośrednio wykazać obecności tłuszczu w szpiku ani potwierdzić martwicy kości.

IMMUNOSENESCENCIA	INFLAMMAGING
Pogorszenie funkcji narządów związanych z układem odpornościowym (grasicy, śledziona, skóry)	Przewlekły stan zapalny
Upośledzenie funkcji barier fizycznych i śluzówkowych	Akumulacja starzejących się komórek SASP (ang. senescence-associated secretory phenotype)
Obniżona aktywność komórek macierzystych (HSC)	Zaburzenia metabolizmu, dysfunkcja mitochondriów
Obniżenie wrodzonej i nabytej odpowiedzi immunologicznej	Dysbioza jelit, brak równowagi mikrobiologicznej

Niemniej jednak należy stwierdzić, że stan zapalny w przebiegu ww. chorób, potwierdzonych przez zmiany widoczne na obrazowaniu rtg, dodatkowo starzejącym się szpiku kostnym upośledza funkcjonowanie HSC. Starzenie się HSC prowadzi do zmian w liczebności i funkcjonowaniu tych komórek.

Cechami starzenia się komórek układu odpornościowego są: osłabienie zdolności do pełnienia funkcji immunologicznych, utrata zdolności funkcjonalnych oraz zwiększone uwalnianie czynników prozapalnych

W takich warunkach odpowiedź na biofilm bakteryjny może być mniej skuteczna, a proces wygaszania zapalenia – wolniejszy. Tkanki mogą również potrzebować więcej czasu na regenerację po zabiegu lub profesjonalnym oczyszczaniu. Nie oznacza to jednak, że periimplantitis jest nieuniknioną konsekwencją starzenia. U prawidłowo leczonego i regularnie kontrolowanego seniora implanty mogą pozostawać stabilne przez wiele lat.

Dostępne dane wskazują, że większa częstość chorób przyzębia i tkanek wokół implantów obserwowana w starszych grupach wiekowych może wynikać nie tylko ze zmian odporności, lecz także z dłuższego czasu ekspozycji na biofilm, większej liczby chorób przewlekłych oraz pogarszającej się możliwości samodzielnej higieny [4].

Implant również ma swój „wiek”

Oceniając znaczenie wieku, należy odróżnić wiek pacjenta od czasu funkcjonowania implantu. Implant obecny w jamie ustnej przez 15 lub 20 lat był znacznie dłużej narażony na działanie biofilmu i powodujące się epizody zapalne niż implant wszczepiony rok wcześniej.

Dlatego częstsze występowanie periimplantitis u osób starszych może częściowo wynikać z dłuższego użytkowania uzupełnienia protetycznego i możliwych konsekwencji z występowaniem korozji metalu.

Żaden metal ani stop metali nie jest bowiem całkowicie bezczynny in vivo, a ponieważ implant metaliczny styka się z tkankami i płynami ustrojowymi, jony/cząstki uwalniane w wyniku:

1. procesów elektrochemicznych (korozja) mogą zostać uwolnione do środowiska biologicznego,
2. jony/cząstki mogą być również uwalniane w wyniku zużycia lub tarcia (trybologia).

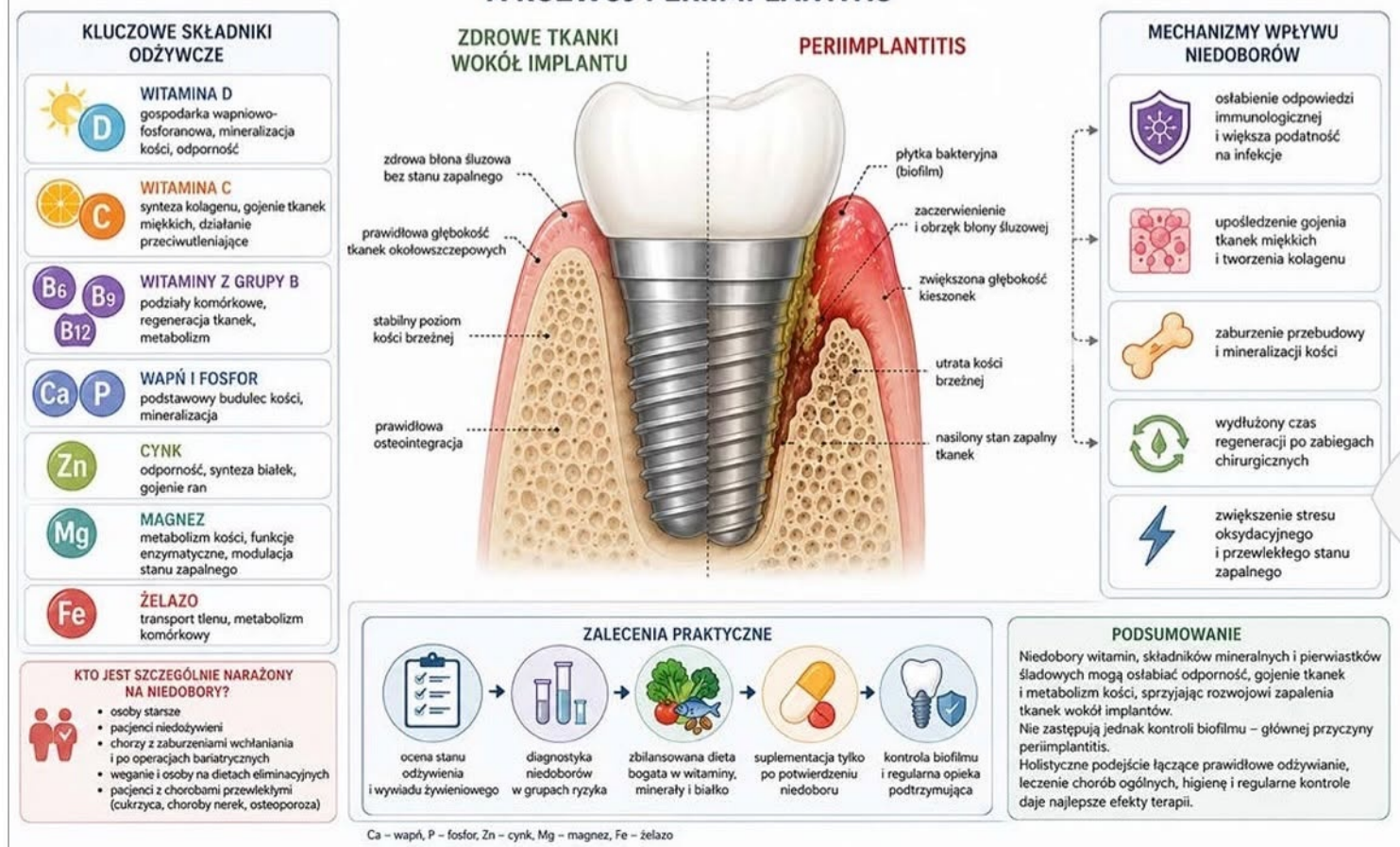
Gdy procesy korozji występują w połączeniu z procesami tribologicznymi, wynikowy efekt jest znany jako TRIBOKOROZJA, a gdy tribokorozja zachodzi w układzie biologicznym, nazywa się ją BIOTRIBOKOROZJĄ.

W przebiegu leczenia implantologicznego spotykamy się najczęściej z 3 typami korozji: 1. galwaniczną, 2. ze zużycia – w wyniku mikroruchów pomię-

dzy stykającymi się powierzchniami na połączeniach w implancie oraz 3. wżerową – na powierzchni implantu powstającą w kontakcie ze środowiskiem i działaniem np. fluoru czy też środków wybielających. Należy podkreślić, że obecność cząstek korozji i produktów zużycia w tkance otaczającej implant może ostatecznie spowodować kaskadę zdarzeń prowadzących do utraty kości około szczękowej. Obniżone pH w środowisku elektrolitycznym w wyniku lokalnych procesów zapalnych wydaje się stymulować korozję. Kontrowersyjne pozostaje, czy proces zapalny związany ze spadkiem pH, generuje korozję, czy korozja powoduje reakcję zapalną.

Ponadto nadwrażliwość lub nietolerancja tytanu jako materiału implantologicznego w chirurgii stomatologicznej i szczękowo-twarzowej prawdopodobnie występuje częściej niż odnotowano to w piśmiennictwie. Taka reakcja na tytan może odpowiadać za niewyjaśnione, kolejne przypadki niepowodzeń implantów stomatologicznych u niektórych pacjentów. Dlatego na Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu rozpoczęto prospektywne badanie kliniczne o charakterze eksploracyjnym, w konsorcjum międzynarodowym PERI-EDU, które łączy badanie kliniczne, ocenę utraty tkanki kostnej opartą na CBCT, sparowane pobieranie próbek krwi i analizę SEM/EDX usuniętych implantów, aby zbadać, w jaki sposób ciężkie zapalenie

NIEDOBORY WITAMIN, SKŁADNIKÓW MINERALNYCH I PIERWIASTKÓW ŚLADOWYCH A ROZWÓJ PERIIMPLANTITIS



Ca – wapń, P – fosfor, Zn – cynk, Mg – magnez, Fe – żelazo

tkanek okołowszczepowych może łączyć miejscowe zniszczenie tkanek z ogólnoustrojowym stanem zapalnym i zmianami powierzchni związanymi z korozją (www.Peri-edu.pl).

Z czasem mogą pojawić się również trudności w oczyszczaniu korony, mostu lub protezy opartej na implantach. Zmiany położenia dziąsła, zużycie elementów protetycznych i odsłonięcie fragmentów implantu mogą tworzyć miejsca sprzyjające nagromadzeniu płytki bakteryjnej, a to jest właśnie jeden z powodów występowania korozji implantu.

Nie bez znaczenia jest możliwość dokładnego oczyszczenia konstrukcji protetycznej. Nawet estetyczne i trwałe uzupełnienie może zwiększać ryzyko stanu zapalnego, jeżeli pacjent nie jest w stanie dotrzeć szczoteczką lub odpowiednimi akcesoriami do powierzchni znajdujących się pod mostem albo protezą.

Sprawność rąk, wzrok i pamięć

Jednym z najważniejszych problemów wieku podeszłego jest pogorszenie zdolności do samodzielnego oczyszczania jamy ustnej. Choroba zwyrodnieniowa stawów, drżenie rąk, przebyte udary, choroba Parkinsona lub osłabienie mięśni mogą utrudniać precyzyjne posługiwanie się szczoteczką, nicią czy szczoteczkami międzyzębowymi. Gorszy wzrok ogranicza możliwość zauważenia osadu i krwawienia, natomiast zaburzenia pamięci mogą prowadzić do pomijania codziennych zabiegów higienicznych.

W takiej sytuacji rozwiązaniem nie jest jedynie częstsze przypominanie pacjentowi o szczotkowaniu. Konieczne może być dostosowanie metody higieny do jego rzeczywistych możliwości. Pomocne bywają szczoteczki elektryczne z grubszym uchwytem, irygatory, odpowiednio dobrane szczoteczki międzyzębowe oraz instruktaż przeprowadzony wspólnie z opiekunem.

U pacjentów częściowo lub całkowicie zależnych od opieki innych osób higiena implantów powinna zostać włączona do codziennych czynności pielęgnacyjnych. Utrata samodzielności jest jednym z momentów, w których stan jamy ustnej może pogorszyć się bardzo szybko, mimo że przez wcześniejsze lata implanty funkcjonowały prawidłowo [4].

Suchość jamy ustnej i przyjmowane leki

Osoby starsze częściej przyjmują kilka lub kilkanaście leków jednocześnie. Wiele z nich może zmniejszać wydzielanie śliny. Dotyczy to między innymi niektórych leków przeciwdepresyjnych, uspokajających, przeciwhistaminowych, moczopędnych i stosowanych w leczeniu nadciśnienia.

Ślina nawilża błonę śluzową, ułatwia oczyszczanie jamy ustnej i zawiera składniki uczestniczące w ochronie przed drobnoustrojami. Jej niedobór może powodować pieczenie, trudności w żuciu i połykaniu, nieprzyjemny za-

pach z ust oraz zwiększone odkładanie osadu. Suchość sama w sobie nie jest wystarczającą przyczyną periimplantitis, może jednak utrudniać utrzymanie prawidłowych warunków w jamie ustnej.

Pacjent zgłaszający przewlekłą suchość powinien poinformować o niej lekarza stomatologa. Nie należy samodzielnie odstawiać leków, ale można rozważyć zmianę pory ich stosowania, korektę terapii przez lekarza prowadzącego, używanie preparatów nawilżających oraz częstsze popijanie wody. Słodzone napoje i cukierki stosowane w celu pobudzania wydzielania śliny mogą przynosić więcej szkody niż korzyści.

Wiek, niedożywienie i niedobory witamin

W starszym wieku zwiększa się ryzyko niedożywienia. Przyczynami mogą być mniejszy apetyt, samotność, ograniczenia finansowe, choroby przewlekłe, problemy z gryzieniem, zaburzenia smaku, depresja oraz trudności w przygotowywaniu posiłków. Pacjent może spożywać wystarczającą liczbę kalorii, a jednocześnie otrzymywać zbyt mało białka, witamin i składników mineralnych.

Szczególnej uwagi wymagają witaminy D3, witamina B12, witamina C, wapń oraz białko. Niedobór witaminy D3 jest częsty u seniorów ze względu na ograniczoną ekspozycję na światło słoneczne i mniejszą zdolność skóry do jej syntezy. Z kolei wchłanianie witaminy B12 może pogarszać się wraz z wiekiem oraz pod wpływem niektórych leków.

Niedostateczna ilość białka sprzyja utracie masy mięśniowej, czyli sarkopenii, i może ograniczać zdolność regeneracji tkanek. Słabsze mięśnie oraz pogorszenie sprawności dodatkowo utrudniają przygotowywanie posiłków i utrzymywanie higieny jamy ustnej. W ten sposób powstaje błędne koło łączące niedożywienie, osłabienie i pogarszający się stan jamy ustnej.

Nie oznacza to, że każdy starszy pacjent z implantem powinien przyjmować zestaw suplementów. Korzystniejsze jest rozpoznanie rzeczywistego problemu, ocena diety i – w razie wskazań – wykonanie badań laboratoryjnych. Suplementacja witaminy D3 z kofaktorami, B12, wapnia lub żelaza powinna być dostosowana do stanu zdrowia, ponieważ nadmiar niektórych składników również może być szkodliwy.

Cukrzyca i kontrola glikemii

Cukrzyca występuje częściej w starszych grupach wiekowych i może zwiększać podatność na zakażenia oraz zaburzać gojenie. W Polsce choruje na nią ponad 3 miliony osób i liczba ta systematycznie rośnie. Szczególne znaczenie ma jednak nie samo rozpoznanie choroby, lecz stopień jej kontrolowania. Przewlekła hiperglikemia sprzyja powstawaniu produktów zaawansowanej glikacji, nasila stres oksydacyjny i może prowadzić do nadmiernej reakcji zapalnej (patrz wyżej).

Dobrze kontrolowana cukrzyca nie jest klucza skutecznego leczenia implantologicznego. Pacjent powinien jednak pozostawać pod opieką lekarza diabetologa, regularnie kontrolować glikemię oraz unikać diety bogatej w cukry proste i wysoko przetworzone węglowodany. W działaniach zapobiegających periimplantitis uwzględnia się nie tylko higienę jamy ustnej, ale również kontrolę metaboliczną pacjenta.

Regularna opieka ważniejsza niż metryka

Największym zagrożeniem dla starszego pacjenta nie musi być jego wiek, lecz utrata ciągłości opieki. Zmiana miejsca zamieszkania, pobyt w szpitalu, przeprowadzka do domu opieki lub pogorszenie sprawności mogą spowodować przerwanie regularnych wizyt kontrolnych. Tymczasem brak opieki podtrzymującej i niedostateczna higiena należą do istotnych czynników związanych z chorobami tkanek wokół implantów.

Częstotliwość kontroli powinna być dobierana indywidualnie. Pacjent z wcześniejszą chorobą przyzębia, cukrzycą, ograniczoną sprawnością albo trudną do oczyszczenia konstrukcją protetyczną może wymagać wizyt częściej niż osoba o niskim ryzyku. Podczas kontroli należy oceniać nie tylko ruchomość implantu, lecz także krwawienie, głębokość kieszeni, obecność ropnej wydzieliny, poziom kości oraz możliwość skutecznego oczyszczania uzupełnienia.

Wiek nie powinien więc być traktowany jako wyrok dla implantu. Powinien natomiast skłaniać do bardziej indywidualnego podejścia uwzględniającego stan ogólny, odżywienie, przyjmowane leki, samodzielność i wsparcie ze strony opiekunów. O powodzeniu leczenia częściej decydują regularna profilaktyka i szybka reakcja na pierwsze objawy zapalenia niż sama liczba lat pacjenta.

Informacje



Niniejszy materiał powstał w ramach projektu „Integrating Peri-Implantitis Research into Higher Education Curriculum” (PERI-EDU), współfinansowanego przez Unię Europejską na podstawie umowy o dofinansowanie nr 2024-1-PL01-KA220-HED-000251208.

Zastrzeżenie (disclaimer)

Dofinansowane ze środków UE. Wyrażone poglądy i opinie są jedynie opiniami autora lub autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Narodowej Agencji programu ERASMUS+ (NA). Unia Europejska ani NA nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

Śledź moduły szkoleniowe na: PERI-EDU Module 1 – Peri-implantitis: From biofilm to bone loss <https://peri-edu.umw.edu.pl/2026/07/19/peri-edu-module-1-peri-implantitis-from-biofilm-to-bone-loss/>