

dr n. med. Jacek Smereka, dr n. med. Marcin Aluchna

Zastosowanie ozonoterapii w stomatologii

W oparciu o najnowsze publikacje omówiono w artykule zastosowanie ozonoterapii w stomatologii. Ozon jest alotropową odmianą tlenu składającą się z trzech cząsteczek i może występować w stanie dwurodnika lub dipola – zależnie od układu elektronów. W naturalnych warunkach ozon tworzy się podczas wyładowań atmosferycznych i w stanie wolnym powstaje w górnych warstwach atmosfery. Ozon rozkłada się do tlenu oraz rodnika tlenowego. Zbyt małe stężenie ozonu w górnych warstwach atmosfery doprowadza do powstania tzw. dziury ozonowej. Ozon jest gazem o barwie niebieskiej, bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie. Odkrycie ozonu i ustalenie jego budowy oraz uzyskanie w stanie ciekłym miało miejsce w XIX w.

We współczesnej stomatologii szczególne znaczenie ma tendencja do stosowania metod nieinwazyjnych, bezbolesnych oraz krótkich procedur. Warunki te stały się jedną z przyczyn popularności ozonoterapii we współczesnej praktyce stomatologicznej. Ozon w stomatologii stosuje się w postaci gazu (miejscowo) oraz w postaci rozpuszczonej w wodzie (woda ozonowana), a także olejach.

Ozonoterapia jest metodą uznaną i dopuszczoną do stosowania w stomatologii w większości krajów europejskich. Ozon jest jednym z najsilniej działających środków dezynfekcyjnych. W ozonoterapii wykorzystywane są m.in. jego silne właściwości aseptyczne. Ozon działa przeciwbakteryjnie, przeciwwirusowo, przeciwgrzybiczo, działa też w przypadku pierwotniaków. Jego działanie przeciwwirusowe odnotowuje się przeciwko praktycznie wszystkim wirusom, chociaż w różnym stopniu. Działa on również przeciwbakteryjnie na szczepy odporne na wiele różnych an-

tybiotyków, co jest niezwykle korzystne z punktu widzenia strategii ochrony antybiotyków (redukcji narastania antybiotykooporności). Trudny do przecenienia jest fakt, że ozon – w przeciwieństwie do antybiotyków – może powodować inaktywację toksyn bakteryjnych, poprawiając miejscowe warunki gojenia się. W niektórych analizach w badaniach laboratoryjnych wykazano, że działanie wobec mikroorganizmów nie jest jednoznaczne, nie ma jednak poważniejszych wątpliwości dotyczących korzyści wynikających z działania przeciwbakteryjnego.

Zastosowanie ozonoterapii w stomatologii

Działanie biologiczne ozonu oparte jest na działaniu utleniającym. Wysoka skuteczność wobec planktonicznej formy biofilmu ulega jednak pogorszeniu w przypadku występującej w stomatologii formy płytki. Powstawanie barier dyfuzyjnych sprawia, że uzyskanie oczekiwanego efektu wymaga mechanicznego usunięcia złogów. Działanie

przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe i przeciwgrzybicze związane z niszczeniem błony komórkowej i utlenieniem struktur wewnątrzkomórkowych skuteczne jest również przeciwko szczepom opornym na antybiotyki. Utlenianie struktur wewnątrzkomórkowych związane jest z reakcją z fosfolipidami, kwasami tłuszczowymi i białkami oraz zaburzeniem procesów enzymatycznych w komórce, co prowadzi do jej śmierci. Działanie stymulujące układ immunologiczny związane jest z aktywnością odporności komórkowej i humoralnej, proliferacją komórek układu odpornościowego, syntezą immunoglobulin, stymulacją fagocytozy oraz aktywizacją przeciwutleniaczy biologicznych, a także syntezą interleukin, leukotrienów i prostaglandyn oraz immunoglobulin.

Nieco odmienny efekt obserwowany jest w oddziaływaniu ozonu na erytrocyty, gdzie zmiany w budowie błony komórkowej zwiększają jej elastyczność, co korzystnie wpływa na ukrwienie - dotlenienie tkanek objętych procesem zapalnym, czemu towarzyszy zwężenie naczyń włosowatych.



W stomatologii zachowawczej ozonoterapię stosuje się w terapii niewielkich zmian próchnicowych, w periodontologii w zapaleniu przyzębia, dziąseł, a nawet w leczeniu zakażeń grzybiczych, nadkażeniach bakteryjnych oraz wirusowych, a także w leczeniu nadwrażliwości szyjek zębów. Istnieją doniesienia o korzystnym wpływie ozonu w przygotowaniu do założenia uzupełnień protetycznych oraz w dalszym leczeniu. Skuteczność ozonoterapii związana jest z jej dostępem do miejsc, do których dotarcie leku w postaci żelu lub płynu jest względnie ograniczone.

Konwencjonalną metodą usuwania biofilmu z mikroorganizmami jest stosowanie środków dezynfekcyjnych i/lub antybiotyków. Infekcje w obrębie jamy ustnej odgrywają rolę w etiopatologii wielu schorzeń układu krążenia, cukrzycy, chorób układu oddechowego oraz mogą wpłynąć na rozwój płodu. Zaproponowano wiele mechanizmów

wspierających teorie związku pomiędzy infekcjami w obrębie jamy ustnej a schorzeniami ogólnoustrojowymi.

Dodatkowym działaniem ozonu jest stymulacja układu odpornościowego pacjenta oraz pobudzenie miejscowego krążenia krwi, a także poprawa gojenia się ran. Zastosowanie w stomatologii oparte jest na działaniu na mikroorganizmy, redukcji flory bakteryjnej w jamie ustnej, osadzania się i namnażania mikroorganizmów na powierzchni zęba oraz remineralizacji zębów dotkniętych próchnicą. Niszczenie bakterii i innych mikroorganizmów prowadzi do neutralizacji pH w ubytkach próchnicowych, co działa korzystnie w procesie leczenia.

W stomatologii ozon stosowany jest również w postaci rozpuszczonej w wodzie do płukania jamy ustnej lub oleju, dzięki czemu unika się potencjalnych działań niepożądanych na układ oddechowy, które mogłyby wystąpić przy przedawkowaniu stężenia ozonu (gazu).

Rozpuszczalność ozonu w wodzie jest 10-krotnie większa niż w przypadku tlenu, zaś jego potencjał oksydacyjny jest większy niż chloru. Opracowanie kanałów z użyciem wody ozonowanej zapewnia wysoką skuteczność porównywalną ze stosowaniem roztworów podchlorynu sodu, przy czym unika się działań niepożądanych tego ostatniego. Dostępne są doniesienia sugerujące, że ozonowana woda ma doskonałe właściwości przeciwwzapalne. Jedną z form stosowania ozonu jest również miejscowe stosowanie preparatów oleju słonecznikowego nasyconego ozonem. Metoda ta w niektórych badaniach okazała się skuteczna w przypadku dużej części szczepów bakteryjnych i podejmowane były próby zastępowania tym preparatem wodorotlenku wapnia w przypadku czasowego wypełnienia kanałów korzeniowych.

Należy pamiętać, że zabiegi chirurgiczne w obrębie jamy ustnej, w tym zabiegi implantologiczne, związane są z pewnym

ryzykiem rozwoju procesu zapalnego. Mimo wątpliwości dotyczących niejednoznaczności wyników badań naukowych wydaje się, że jako metoda atraumatyczna ozonoterapia może być szczególnie poważnie rozważona u pacjentów z grup ryzyka, w tym po radioterapii oraz w innych stanach, w których gojenie się ran jest upośledzone lub istnieje duże ryzyko zakażeń. Szczególnie w przypadku cukrzycy dochodzi do zaburzeń miejscowych i ogólnoustrojowych, które zwiększają ryzyko powikłań, zakażeń i w których zastosowanie ozonoterapii znajduje potwierdzone uzasadnienie.

Wyniki badań naukowych

Najważniejsze z punktu widzenia praktycznego są badania kliniczne. Badania *in vivo* uwzględniające skuteczność oraz koszty nie wykazały jednoznacznych korzyści w zakresie zastosowania ozonoterapii w próchnicy zębów i korzeni. Wiele badań laboratoryjnych sugeruje duży potencjał ozonoterapii w stomatologii, jednak badania kliniczne obecnie nie w pełni to jeszcze potwierdzają. Konieczne jest przeprowadzenie lepszej jakości badań zgodnych z wysokimi standardami medycyny opartej na faktach (ang. *evidence-based medicine* – EBM) – dużych badań wielośrodkowych, z randomizacją, z podwójną ślepą próbą, a dokładne prowadzenie dalszej obserwacji po zakończeniu badań. Metaanalizy oraz krytyczne analizy dostępnych wyników badań klinicznych sugerują słabą jakość badań naukowych oraz niejednoznaczność ich wyników. Należy jednak zwrócić uwagę, że badania te przede wszystkim związane są z wpływem ozonoterapii na leczenie i postęp próchnicy i najczęściej nie uwzględniają innych zastosowań, w tym stymulacji układu odpornościowego. Podkreśla się jednak niewielkie ryzyko związane z ozonoterapią, a w części badań nie stwier-

dzono wręcz żadnych działań niepożądanych.

W badaniach *in vivo* stwierdzono biokompatybilność cząsteczek ozonu z komórkami nabłonkowymi w jamie ustnej, fibroblastami w dziąsłach oraz komórkach tkanek okołozębowych. Dostępne są wyniki badań laboratoryjnych potwierdzające korzyści ze stosowania ozonu w profilaktyce w zakresie stomatologii zachowawczej. Wyniki dotyczące zastosowania ozonu w chirurgii stomatologicznej oraz implantologii nie są jednoznaczne.

Być może problemem związanym z liczebnością oraz szczególnie wielośrodkowością i randomizacją badań naukowych jest brak impulsu płynącego z przemysłu. Wielu stomatologów jest przekonanych o skuteczności ozonoterapii, sprzęt jest chętnie kupowany stąd przemysł nie zawsze chce wyłożyć stosunkowo duże środki finansowe na przeprowadzenie badań spełniających najwyższe standardy EBM.

Działania niepożądane

Historycznie podejmowane były próby dożylnego (!) stosowania ozonu, jednak ze względu na możliwe problemy metoda ta została zarzucona. Obecnie ozonoterapia stosowana jest jedynie miejscowo. Pewne obawy budzi możliwość dostawania się ozonu do dróg oddechowych i potencjalnego uszkodzania przez wolne rodniki tlenowe ściany pęcherzyków płucnych. Biorąc jednak pod uwagę małe stężenia stosowane w stomatologii, które są wielokrotnie mniejsze od maksymalnych dopuszczalnych stężeń, ryzyko działań niepożądanych ozonu jest skrajnie niskie. Nie ma doniesień o wystąpieniu działań niepożądanych związanych ze stosowaniem ozonu w gabinetach stomatologicznych. Pamiętać należy, iż na poziomie komórkowym w tkankach ludzkich występują liczne mechanizmy obronne pozwalające na eliminację zagrożeń. Podobne mechanizmy napotkamy również w komórkach bakteryjnych, jednak – jak

sugerują dostępne badania – w stosowanych w praktyce stężeniach nie są one w stanie zabezpieczyć mikrobów przed działaniem ozonu.

Teoretycznie zastosowanie dużych stężeń ozonu może działać drażniaco na spojówkę oraz doprowadzać do wysychania śluzówek, bólu głowy, napadu astmy oskrzelowej i duszności. Warunkiem niezbędnym do zapewnienia bezpieczeństwa pacjenta jest krótki czas aplikacji, rozważenie przeciwwskazań, właściwy dobór pacjentów oraz przede wszystkim sprawny sprzęt, który dokładnie ustawia stężenie ozonu w bezpiecznym zakresie.

Przeciwwskazania do stosowania ozonoterapii to:

- astma oskrzelowa,
- schorzenia neurologiczne,
- schorzenia autoimmunologiczne,
- nadczynność tarczycy,
- niedokrwistość,
- nużliwość mięśni (miastenia),
- krwawienie,
- padaczka,
- ciężkie nadciśnienie tętnicze,
- zatrucie alkoholem,
- ciąża,
- uczulenie na ozon.

Urządzenia do ozonoterapii

Przemysł dostarcza specjalistyczny sprzęt służący stomatologom do przeprowadzania zabiegów ozonoterapii. Jednym z warunków bezpieczeństwa jest ograniczenie obszaru działania ozonu oraz zmniejszenie ryzyka inhalacji ozonu do dystalnych części dróg oddechowych. Używany sprzęt powoduje przekształcenie tlenu w ozon, który następnie transportowany jest do specjalnej silikonowej końcówki, której rodzaj można dobrać zależnie od warunków miejscowych, kształtu i rodzaju powierzchni. Ważne jest, aby uzyskać szczelność, tak aby nie dochodziło do ucieczki ozonu, co zmniejsza ryzyko jego toksyczności.

Czas i efektywność uzależnione będą od rodzaju stosowanego generatora. Nawet przy kilkudziesięciosekundowym czasie aplikacji ozon wywołuje prawie całkowitą eliminację flory bakteryjnej (99%). Krótki czas trwania zabiegu i jego bezbolesność mają szczególnie istotne znaczenie w leczeniu małych dzieci.

Sprawny sprzęt jest niezbędny do ustalenia odpowiedniego stężenia, ponieważ małe dawki wpływają stymulująco na układ odpornościowy, wyższe poprawiają mikrokrążenie i utlenowanie tkanek, zaś jeszcze wyższe działają antyseptycznie. Przekroczenie dopuszczalnych dawek (bardzo mało prawdopodobne przy dobrej jakości sprawnym sprzęcie) może doprowadzić do wystąpienia powikłań. Przekroczenie maksymalnych dopuszczalnych dawek wymagałoby wydłużenia czasu aplikacji do kilkudziesięciu minut oraz uzyskania stężeń kilkadziesiąt razy przekraczających stosowane w stomatologii. Mimo wszystko należy pamiętać o aspektach bezpieczeństwa i jakości sprzętu, decydując się na stosowanie tej metody leczenia.

Podsumowanie

Zastosowanie ozonoterapii w stomatologii związane jest z samym działaniem ozonu na tkanki, redukcją objawów chorobowych oraz przede wszystkim jego działaniem dezynfekcyjnym/bakteriobójczym. Ozonoterapia w stomatologii zarówno w leczeniu, jak i profilaktyce związana jest z wieloma potencjalnymi korzyściami i – co jest trudne do prze-

cenienia – jest to metoda nieinwazyjna i w dłuższej perspektywie związana z rozsądnym poziomem kosztów. Dostępna literatura, w tym analizy zbiorcze badań naukowych zgodne z zasadami EBM, wskazują, że konieczne jest przeprowadzenie dalszych analiz i badań w celu jednoznacznego ustalenia skuteczności, wskazań do ozonoterapii oraz odpowiednich stężeń. Udowodnienie skuteczności i bezpieczeństwa w oparciu o dobrej jakości wielośrodkowe badania naukowe na dużych grupach pacjentów z randomizacją umożliwi jednoznaczną ocenę ozonoterapii. Należy pamiętać, że tworzenie wytycznych postępowania oparte jest na analizie dowodów naukowych. W przypadku wielu nowatorskich metod leczenia głównym problemem są słabej jakości badania naukowe lub ich brak. Brak badań, a co za tym idzie – standardów postępowania stoi czasami w sprzeczności z doświadczeniem zawodowym, które ukazuje kliniczną skuteczność danej metody terapeutycznej. W ujęciu kompleksowym stosowanie ozonu w stomatologii okazuje się w dłuższej perspektywie tańsze i bezpieczniejsze.

Możliwość odstąpienia od stosowania chemioterapeutyków, zapobieganie powstawaniu szczepów opornych i uwzględnienie warunków ochrony środowiska skłaniać powinno do rozpowszechniania takich metod, jak wykorzystująca naturalne reakcje ozonoterapia.

Bibliografia do artykułu jest dostępna w redakcji.

dr n. med. Jacek Smereka

p.o. kierownika Zakładu Ratownictwa Medycznego, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu



dr n. med. Marcin Aluchna

Absolwent I Wydziału Lekarskiego Oddziału Stomatologicznego Akademii Medycznej w Warszawie. Zdobył specjalizację I stopnia w stomatologii ogólnej oraz specjalizację II stopnia w stomatologii zachowawczej. W latach 2002–2008 pracownik Zakładu Stomatologii Zachowawczej WUM. Obecnie Starszy Wykładowca w Zakładzie Propedeutyki i Profilaktyki Stomatologicznej, współpracownik Działu Kształcenia Podyplomowego WUM. Członek Rady Naukowej Fundacji Odtworzenia Tura Polskiego. Jest autorem licznych artykułów i wystąpień podczas szkoleń i konferencji. Praktyka Prywatna od 1986 r.

Filtek

Z 550



95 zł

Filtek

Z 250



89 zł

Ćwieki gutaperkowe 2%

120 szt.



7.50 zł

Sączki papierowe 2%

200 szt.



5.50 zł

REKLAMA

Dental Tree®

tel. 733 001 011

infolinia 801 804 904

sklep@dentaltree.pl

www.dentaltree.pl