

ARTYKUŁY POGLĄDOWE (REVIEW PAPERS)

Jama ustna jako zróżnicowane środowisko bytowania drobnoustrojów

(Oral cavity as a diverse environment for microorganisms)

U Paśnik^{1,A,D}, I Brukwicka^{2,B}, B Błaszczak^{1,B,C}, Z Kopański^{2,3,F,C}, J Rowiński^{1,E}, J Strychar^{1,C}

1. Collegium Masoviense – Wyższa Szkoła Nauk o Zdrowiu
2. Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna w Jarosławiu
3. Wydziału Nauk o Zdrowiu Collegium Medicum Uniwersytet Jagielloński

Abstract – The authors have presented the anatomical and histological structure of the oral cavity. They have emphasised the fact that soft tissue, hard tissue, saliva, and gingival crevicular fluid are present. The mucous membrane is covered with non-keratinised epithelium and also in some parts (mainly those exposed to mechanical forces, predominantly when chewing) with keratinised epithelium. The structure of the oral cavity epithelial tissue impacts its many functions. Its main roles are to cover and protect the deeper-lying tissues from mechanical damage, the impact of pathogens (like bacteria and protozoa), and drying-up. The characteristic structure and folds of the mucosa guarantees the existence of ecosystems in the oral cavity. The authors have emphasised that the development of the oral cavity microflora is determined by a range of factors, such as temperature, oxidation / reduction potential, oral cavity pH, diet, the use of anti-bacterial medications, and the use of prostheses.

Key words - anatomical and histological structure of the oral cavity, oral cavity ecosystems, the role of temperature, oxidation / reduction potential, oral cavity pH, diet, the use of anti-bacterial medications, and the use of prostheses.

Streszczenie - Autorzy przedstawili budowę anatomiczno-histologiczną jamy ustnej. Podkreślili obecność w strukturze jamy ustnej m.in. tkanki miękkiej, tkanki twardej, śliny, płynu dziąsłowego. Błona śluzowa jest pokryta nabłonkiem nierogowaczącym, a w niektórych częściach (głównie narażonych na działanie sił mechanicznych powstających szczególnie w trakcie żucia) - nabłonkiem rogowaczącym. Struktura tkanki nabłonkowej jamy ustnej warunkuje szereg jej funkcji. Pełni ona przede wszystkim funkcje osłaniające i ochronne, czyli zabezpiecza tkanki leżące głębiej przed uszkodzeniami mechanicznymi, działaniem patogenów (np. bakterie, pierwotniaki) oraz wysychaniem. Charakterystyczna struktura i pofałdowanie błony śluzowej gwarantuje występowanie na obszarze jamy ustnej szeregu ekosystemów. Autorzy podkreślili, że rozwój mikroflory jamy ustnej jest determinowany szeregiem czynników, m.in. temperaturą, potencjałem oksydacyjno-redukcyjnym, pH jamy ustnej, odżywianiem, stosowaniem środków przeciwbakteryjnych, obecnością protez ruchomych.

Słowa kluczowe - budowa anatomiczno-histologiczna jamy ustnej, ekosystemy jamy ustnej, rola temperatury, potencjału oksydacyjno-redukcyjnego, pH jamy ustnej, odżywiania, stosowania środków przeciwbakteryjnych, obecność protez ruchomych.

Wkład poszczególnych autorów w powstanie pracy - A-Koncepcja i projekt badania, B- Gromadzenie i/lub zestawianie danych, C-Analiza i interpretacja danych, D-Napisanie artykułu, E-Krytyczne zrecenzowanie artykułu, F-Ostateczne zatwierdzenie artykułu

Adres do korespondencji — Prof. dr Zbigniew Kopański, Collegium Masoviense – Wyższa Szkoła Nauk o Zdrowiu, Żyrardów, ul. G. Narutowicza 35, PL-96-300 Żyrardów, e-mail: zkopanski@o2.pl

Zaakceptowano do druku: 20.01.2017.

WSTĘP

Jama ustna stanowi przestrzeń w obrębie której występują m.in. tkanki miękkie, tkanki twarde, ślina, płyn dziąsłowy. Tkanki miękkie jamy ustnej budują wargi policzki, podniebienie, język dziąsła, szczelina dziąsłowa. Są one pokryte przez nabłonek wielowarstwowy płaski. Nabłonek w pełni zrogowa-

ciały występuje w obrębie dziąseł i podniebienia twardego, gdzie śluzówka jest narażona na działanie sił mechanicznych powstających szczególnie w trakcie żucia. Natomiast, dolna powierzchnia języka, dno jamy ustnej, policzki, wewnętrzna część warg i podniebienie miękkie pokrywa nabłonek nierogowaczący. Odmianą anatomii wykazuje górna powierzchnia języka pokryta wyspecjalizowaną śluzówką w obrębie, której występuje zarówno nabłonek rogowaczący, jak i nierogowaczący. Struktura tkanki nabłonkowej jamy ustnej warunkuje

szereg jej funkcji. Pełni ona przede wszystkim funkcje osłaniające i ochronne, czyli zabezpiecza tkanki leżące głębiej przed uszkodzeniami mechanicznymi, działaniem patogenów (np. bakterie, pierwotniaki) oraz wysychaniem. [1-4]

REGIONALNY OBRAZ BŁONY ŚLUZOWEJ JAMY USTNEJ

Język

Powierzchnia górna języka jest silnie pofałdowana, tu znajdują się liczne brodawki- brodawki nitkowate (najdłuższe -do 3 mm długości) pokryte nabłonkiem rogowaciejącym, tworzą one nalot, znajdują się w nich receptory dotyku, brodawki grzybiaste – znajdujące się na górno-tylnej części trzonu, pokryte nabłonkiem nierogowaciejącym, zawierają receptory smaku, brodawki liściaste – znajdują się na górno-bocznej powierzchni języka, zawierają receptory smakowe, natomiast brodawki okolone – położone są w jednym szeregu przed bruzdą graniczną, otoczone rowkiem i pokryte nabłonkiem nierogowaciejącym, zawierają receptory smaku i gruczoły surowicze. Te pofałdowania powierzchni języka decydują, że stanowi ona doskonałe środowisko dla rozwoju bakterii. [5]

Policzek

Policzek składa się z 3 warstw. Od zewnątrz leży skóra, którą porastają włosy. Pod nią znajduje się mięsień, od wewnątrz pokryty błoną śluzową, przechodzącą na krawędzi zębodołowej w dziąsła. Wyściela ją gruby, nierogowaciejący nabłonek. Brodawki blaszki właściwej są niskie i nieregularne, a błona podśluzowa wykazuje stosunkowo zwarty układ włókien kolagenowych, jest mocno przyrośnięta do leżących pod nią mięśni i zawiera liczne małe gruczoły ślinowe (gruczoły wargowe i policzkowe). Dodatkowo, u ok. 90% osób występują nieliczne, drobne gruczoły łojowe, których ujścia otwierają się na powierzchnię błony śluzowej. Gromadzą się one głównie w okolicy kącików ust, a pojedynczo występują również w błonie śluzowej policzków. Powiększone i widoczne makroskopowo (w formie białych plamek) gruczoły łojowe określane są mianem plamek Fordyce'a.

Gładka błona śluzowa policzka nie sprzyja osiedlaniu się drobnoustrojów, chyba że na powierzchni śluzowej policzka dojdzie rozwoju zmian patologicznych, zmieniających właściwości ekosystemowe tej części jamy ustnej. [5,6]

Dno jamy ustnej

Pokrywający ją nierogowaciejący nabłonek jest stosunkowo cienki. Brodawki blaszki właściwej są szerokie i niskie, a gruba błona podśluzowa ma luźne utkanie – stąd znaczna przesuwalność śluzówki w tym rejonie jamy ustnej. Występujące tu małe gruczoły ślinowe noszą nazwę gruczołów podjęzykowych. Charakterystyczną cechą tego rejonu błony śluzowej są bogate sploty naczyń krwionośnych, zlokalizowane blisko powierzchni, co w połączeniu z cienkim, pozbawionym bariery hydrofobowej nabłonkiem, umożliwia stosunkowo łatwe przechodzenie substancji niskocząsteczkowych ze światła jamy ustnej do naczyń. Fałdy śluzówkowe występujące w dnie jamy ustnej sprzyjają rozwojowi drobnoustrojów. [5-7]

Podniebienie

Podniebienie twarde wyściela gruby, dość mocno zrogowaciały nabłonek. Blaszka właściwa tworzy tu wysokie brodawki i w środkowym rejonie podniebienia jest silnie zrośnięta z okostną kości podniebiennej. Gruczoły (podniebienne) są tu stosunkowo mniej liczne i znajdują się głównie w tylnej części (strefa gruczołowa), natomiast w części przedniej występuje niewielka ilość tkanki tłuszczowej (strefa tłuszczowa). W pobliżu granicy z dziąsłem pojawia się pas błony podśluzowej zawierający liczniejsze gruczoły; przebiegają tam wiązki naczyń i włókien nerwowych. Przy przejściu w podniebienie miękkie nabłonek zmienia się na nierogowaciejący, zmniejsza się wysokość brodawek blaszki właściwej, pojawia się gruba błona podśluzowa o luźnym utkaniu i zwiększa się liczba gruczołów. Tendencja do parakeratozy nabłonka umożliwia tworzenie nierówności na powierzchni błony śluzowej co sprzyja budowaniu ekosystemów. [1,5-7]

Błona śluzowa otoczenia zębów

Błona śluzowa wyrostka zębodołowego (alweolarna). Jest to wąski pas śluzówki pokrywający kość szczęki i żuchwy, odpowiednio powyżej i poniżej dziąsła. Pokrywa ją cienki, nierogowaciejący nabłonek, blaszka właściwa prawie nie tworzy brodawek i zawiera powierzchniowo przebiegające, widoczne makroskopowo drobne naczynia krwionośne. Na przedniej powierzchni szczęki i żuchwy błona podśluzowa jest prawie nieobecna, natomiast na tylnej powierzchni żuchwy jest dobrze wykształcona, zawiera liczne drobne gruczoły ślinowe i jest dość luźno przytwierdzona włóknami sprężystymi do okostnej, co zapewnia jej znaczną ruchomość.

Błona śluzowa dziąsła. W obrębie dziąsła występuje dziąsło właściwe (nieruchome), ściśle związane z kością zębodołu, szyjką i dolną strefą szkliva zęba oraz dziąsło wolne, w skład którego wchodzi dziąsło brzeżne i brodawki międzyzębowe. Dziąsło brzeżne oddziela od powierzchni zęba płytka szczelina dziąsłowa. Granica pomiędzy dziąsłem właściwym a wolnym jest niekiedy zaznaczona przez bruzdę (rowek dziąsłowy).

Nabłonek pokrywający zewnętrzną powierzchnię dziąsła jest nabłonkiem rogowaciejącym z wyraźnymi cechami rogowacenia. Na brzegu dziąsła, przechodząc na powierzchnię wewnętrzną dziąsła wolnego, zmienia się na nierogowaciejący nabłonek szczeliny dziąsłowej, a następnie, po zetknięciu się z powierzchnią zęba schodzi nadal w dół tworząc tzw. nabłonek złącza, tu występuje złącze szklivno-nabłonkowe. Nabłonek złącza stopniowo staje się coraz cieńszy i wykazuje niższy stopień zróżnicowania komórek. Gładkie styczne bruzdy w niektórych sytuacjach zwiększają tendencję do ich kolonizacji, a sprzyja temu np. cofnięcia się dziąsła, obecność cementu i jego kolonizacja. [1,5-7]

CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE MIKROFLORE JAMY USTNEJ

Temperatura

Jest jednym z czynników kształtujących mikroflorę w jamie ustnej. Wpływa na metabolizm bakterii i aktywność enzymów. Odgrywa znaczącą rolę w odniesieniu do innych czynników występujących w jamie ustnej tj. pH, aktywność jonów, rozpuszczalność gazów i stanu skupienia makrocząstek. Temperatura w jamie ustnej wynosi 35 – 36°C, jest stabilna i tak też działa na rozwój wszystkich drobnoustrojów. [8]

Potencjał oksydacyjno – redukcyjny

W jamie ustnej pomimo nieustannego dostępu powietrza o zawartości 20% tlenu występują głównie bakterie bezwzględnie beztlenowe, dla których tlen jest zabójczy, a także występują bakterie względnie beztlenowe, którym tlen nie przeszkadza w rozwoju, ale nie jest im koniecznie potrzebny. Oprócz tych bakterii znaleźć można organizmy potrzebujące do życia CO₂ i takie które rozwijają się przy stężeniu tlenu mniejszym niż atmosferyczne tzn. mikroaerofile. Przy omawianiu aerobiozy czyli potencjału oksydacyjno – redukcyjnego stosuje się podział: organizmy beztlenowe i tlenowe. Drobnoustroje występujące w jamie ustnej cechuje różna tolerancja

stężenia tlenu. Namnażanie i umiejscowienie bakterii znajdujących się w jamie ustnej jest ściśle związane z potencjałem oksydacyjno – redukcyjnym (Eh). Jest on różny w każdej części jamy ustnej i wynosi 16,4% w przedniej części języka, 12,4% na powierzchni tylnej języka, 0,3 – 0,4% na policzku. Zmniejsza się w chwili powstania płytki nazębnej. [1,2,4]

pH

Średnia wartość pH w jamie ustnej człowieka wynosi 6,75 – 7,25. Zmiany środowiska mikrobiologicznego mają związek z przyjmowanymi pokarmami. Z chwilą dostarczenia cukru pH płytki nazębnej spada nawet poniżej 5. Bakterie, które wchodzi w skład płytki nazębnej produkują wtedy kwasy dzięki czemu pH powoli wraca do właściwego stanu. Mikroorganizmy bytujące w zdrowym, zrównoważonym środowisku są odporne na warunki niskiego pH, jednak tylko na przestrzeni krótkiego czasu. W przypadku utrzymania się kwaśnego pH w jamie ustnej rozwój mikroflory jest zahamowany lub wręcz stan ten doprowadza do ich wyginięcia. Namnażają się wtedy bakterie, którym odpowiada kwaśne środowisko m.in. *S. mutans* oraz gatunki *Lactobacillus*. Prowadzi to bezpośrednio do powstania próchnicy zębów. Wartość pH może osiągać też wartość zasadową, dzieje się tak w przypadkach stanów zapalnych przyzębia. Wzrost odczynu powoduje namnażanie się bakterii *Porphyromonas gingivalis*, które są głównym czynnikiem patogennym wielu chorób przyzębia. [4]

Odżywianie

Mikroorganizmy bytujące w jamie ustnej, by przeżyć muszą mieć dostarczane substancje odżywcze. Pokarm dostarczany jest w dwojaki sposób – endogennie i egzogennie. Najważniejszym źródłem odżywiania endogennego jest ślina. W skład śliny wchodzi witaminy, białka, aminokwasy, peptydy, glikoproteiny. Dodatkową rolę odgrywa również płyn dziąsłowy, można w nim znaleźć albuminy, białka oraz cząsteczki zawierające heminę.

Egzogenna droga łączy się z pożywieniem składającym się na dietę. Najbardziej znaczącą rolę w odżywianiu mikroorganizmów odgrywają węglowodany, które podlegają procesom fermentacji. Ważnym składnikiem jest sacharoza, która jest rozkładana do dwóch polimerów – glukanów i fruktanów. Odgrywają one podwójną rolę w rozwoju bakterii, mogą stanowić źródło pokarmu lub wzmocnić ich przyczepność do podłoża. Często dostarczane węglowodany w diecie powodują zmianę mikroflory. Liczba paciorkowców zmiennych i pałeczek mleko-

wych wzrasta, gatunki nietolerujące kwaśnego środowiska zmniejszają swoją liczebność. Głównym produktem fermentacji w płytce nazębnej są wtedy mleczany.[9]

Środki przeciwbakteryjne

Do środków przeciwbakteryjnych działających w jamie ustnej należą głównie pasty i płyny do płukania. Redukują one bakterie bytujące w ślinie. Ponieważ nie są dostarczane w sposób ciągły do jamy ustnej działanie ich jest okresowe. W pastach do zębów znajdują się fluorki mające wpływ na remineralizację szkliwa, hamują też metabolizm bakterii przy kwasowym pH w jamie ustnej do których należą *S. mutans*, które w szczególności odpowiadają za próchnicę zębów. Fluorki redukując te bakterie działają więc przeciwpróchniczo. W płynach do płukania najskuteczniejszym środkiem niszczącym bakterie jest chlorheksydyna która oprócz bakterii niszczy również grzyby i wirusy i przeciwdziała odkładaniu się płytki nazębnej. [9,10]

Protezy ruchome

Obecność protez ruchomych w jamie ustnej powoduje powstanie zupełnie nowego środowiska do zasiedlania przez mikroorganizmy, które na stałe tam bytują jak również pojawiają się nowe. Użytkowanie uzupełnień protetycznych ruchomych często prowadzi do powstawania tzw. stomatopatii protetycznych.

Stomatopatią protetyczną określa się zespół objawów wywoływanych przez użytkowanie uzupełnień protetycznych w postaci protez ruchomych częściowych lub całkowitych, rzadziej mostów i koron będących uzupełnieniami stałymi. Zmiany błony śluzowej przybierają postać : przewlekłych zapaleń, przerostu. Pojawia się uczucie pieczenia lub swędzenia błony śluzowej, odczucie palenia, suchości lub nieprzyjemnego smaku w ustach. Występuje często infekcja grzybicza. Bardzo często spotkać się można z nawracającymi zapaleniami kącików warg wywołanymi grzybami lub paciorkowcami. [10]

PIŚMIENNICTWO

1. Baran E. Zarys mikologii lekarskiej. Warszawa; Wyd. Volumed, 2010.
2. Midgley G, Hay RJ, Clayton YM. Mikologia lekarska. Lublin; Wyd. Czelej, 2007.
3. Dzierżanowska D. Zakażenia grzybicze – wybrane zagadnienia. Bielsko-Biała; α-medica Press, 2006.
4. Heczko PB. Mikrobiologia, podręcznik dla pielęgniarek, położnych i ratowników medycznych. Warszawa; Wyd. PZWL, 2007.
5. Stevens A, Lowe J. Histologia człowieka. Warszawa; Wyd. PZWL, 2011.

6. Sawicki W. Histologia. Warszawa; Wyd. PZWL, 2009.
7. Sobotta J. Atlas anatomii człowieka. Warszawa; Wyd. Elsevier UrbanPartner, 2012.
8. Kunicki-Goldfinger W. Życie bakterii. Warszawa; Wyd. Nauk. PWN, 2011.
9. Heczko PB, Wróblewska M, Pietrzyk A. Mikrobiologia lekarska. Warszawa; Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2014.
10. Arabska-Przedpelska B, Pawlicka H. Współczesna endodoncja w praktyce. Łódź; Bestom DENTOnet.pl, 2011.