

JAMA USTNA

1. Warga

Warga jest fałdem ściany jamy ustnej, pokrytym od zewnątrz skórą (wraz z jej tworami: gruczołami potowymi i łojowymi oraz korzeniami włosów), a od wewnątrz błoną śluzową jamy ustnej. Na przejściu pomiędzy tymi dwoma obszarami występuje rejon pokryty specyficznym rodzajem skóry z cienkim naskórkiem i bez tworów skórnych, noszący nazwę **czerwieni wargowej**. Strefa naskórka czerwieni wargowej na pograniczu z błoną śluzową może wykazywać parakeratynizację (p. dalej) i brak warstwy ziarnistej. Naczynia krwionośne, zawarte w wysokich brodawkach łącznotkankowych, przeświecają przez cienki naskórek, co nadaje czerwieni wargowej jej charakterystyczne różowoczerwone zabarwienie. Brak gruczołów powoduje, że czerwień wargowa musi być zwilżana śliną. Zrąb wargi stanowi znajdujący tu mięsień okrężny ust (mięsień szkieletowy).

2. Ogólna charakterystyka błony śluzowej jamy ustnej

Błona śluzowa jamy ustnej pełni szereg funkcji:

- chroni głębiej położone tkanki przed obciążeniami mechanicznymi związanymi z procesem żucia;
- stanowi barierę utrudniającą wnikanie mikroorganizmów, obcych antygenów i substancji toksycznych;
- uczestniczy w nawilżaniu, buforowaniu i wstępnym nadtrawianiu pokarmu przez wydzielinę znajdujących się w niej gruczołów;
- odgrywa rolę w reakcjach immunologicznych, gdyż zawiera uczestniczące w nich komórki;
- przekazuje do centralnego układu nerwowego bodźce zmysłowe rejestrowane przez obecne w niej zakończenia nerwowe i receptory.

Pod względem czynnościowym można podzielić błonę śluzową jamy ustnej na dwa rodzaje obszarów:

(1) obszary uczestniczące w procesie żucia (dziąsła, podniebienie twarde, grzbietowa powierzchnia języka) są poddane większym obciążeniom mechanicznym i dlatego pokrywa je nabłonek wielowarstwowy płaski rogowaciejący, a brak błony podśluzowej powoduje, iż błona śluzowa jest silnie związana z podłożem inieprzesuwalna;

(2) obszary wyścielające (wewnętrzne powierzchnie warg i policzków, dno jamy ustnej, dno i sklepienie przedsionka jamy ustnej, dolna powierzchnia języka, podniebienie miękkie) pokrywa nabłonek wielowarstwowy płaski nierogowaciejący, a prawie zawsze obecna błona podśluzowa zapewnia błonie śluzowej przesuwalność.

Błona śluzowa jamy ustnej rozwojowo jest kontynuacją skóry – stąd pewne podobieństwa pomiędzy nimi.

2.1. Nabłonek wielowarstwowy płaski wyścielający jamę ustną

W odmianie rogowaciejącej jest podobny do naskórka, różni się od niego brakiem warstwy jasnej i cieńszą warstwą zrogowaciałą. Niekiedy pojawia się w nim tzw. **parakeratynizacja**, która przejawia się obecnością obkurczonych i zagęszczonych (pyknotycznych) jąder komórkowych w komórkach warstwy rogowaciejącej oraz brakiem wyraźnej warstwy ziarnistej.

W odmianie nierogowaciejącej można wyróżnić **warstwę podstawną**, **warstwę kolczystą** i **warstwę powierzchniową** złożoną z kilku pokładów coraz bardziej

spłaszczonych, lecz żywych komórek. W odróżnieniu od nabłonka rogowaciejącego, występuje tu mniej filamentów keratynowych (inny jest również rodzaj tworzących je cytokeratyn (CK): występują tu CK4 i CK13 typowe dla nabłonka obszarów wyścielających, podczas gdy nabłonek obszarów związanych z żuciem wykazuje ekspresję CK1 i CK10). Brak jest ponadto obecnych w odmianie rogowaciejącej ziaren związanych z procesem rogowacenia, jak i z tworzeniem wewnątrz nabłonkowej bariery, co czyni te obszary bardziej przepuszczalnymi. Komórki wszystkich warstw wykazują obecność typowych organelli komórkowych, choć ich ilość maleje w warstwach powierzchniowych.

W obu odmianach nabłonka można dodatkowo spotkać melanocyty (mniej liczne niż w naskórku i o obniżonej zdolności do syntezy melaniny), komórki Langerhansa i komórki Merkla (p. „Kompedium histologii”, rozdz. 12.1.2). Ogólnie, populacja „niekeratynocytów” może sięgać 10% komórek nabłonka.

Nabłonek spoczywa na błonie podstawnej o budowie zbliżonej do błony podstawnej naskórka. Liczba warstw komórek i wynikająca z niej grubość nabłonka zależy od rejonu jamy ustnej.

Nabłonek jamy ustnej ulega stosunkowo szybkiej odnowie (całkowita wymiana komórek co 5-8 dni), kontrolowanej przez lokalnie wydzielane i obecne w ślinie czynniki wzrostu, głównie EGF i TGF α . Jego różnicowanie w kierunku odmiany rogowaciejącej lub nierogowaciejącej jest uzależnione od produkcji przez fibroblasty blaszki właściwej czynnika wzrostu keratynocytów (KGF) oraz czynnika wzrostu hepatocytów (HGF), a także od słabo jeszcze poznanych mechanizmów wzajemnych oddziaływań blaszki właściwej i nabłonka. Szybsze gojenie się uszkodzeń błony śluzowej jamy ustnej niż skóry, przy jednoczesnym ograniczeniu bliznowacenia jest związane z aktywnością czynników wzrostowych produkowanych przez nabłonek oraz z odmiernością fibroblastów obu obszarów – fibroblasty obecne w błonie śluzowej jamy ustnej produkują mniej włókien kolagenowych i wydzielają czynniki wzrostowe.

2.2. Blaszkę właściwą i błonę podśluzową

Blaszka właściwa zbudowana jest z tkanki łącznej i można w niej wyróżnić bliższą powierzchni, luźną **warstwę brodawkową** i głębszą, bardziej zbitą **warstwę siateczkową**. Na granicy z nabłonkiem blaszka właściwa tworzy uwypuklenia w obręb nabłonka, określane mianem **brodawek blaszki właściwej**. Ich wysokość jest zmienna i zależy od rejonu jamy ustnej. Podobnie jak w skórze, brodawki mogą układać się w szeregi – listewki. Głównym składnikiem blaszki właściwej są włókna kolagenowe (90%), natomiast włókna siateczkowe są stosunkowo nieliczne (ok. 8%). Ilość włókien sprężystych zależy od typu i lokalizacji błony śluzowej.

Blaszka właściwa zawiera dość liczne komórki tkanki łącznej (fibroblasty, makrofagi, komórki tuczne, komórki plazmatyczne), a także leukocyty – głównie limfocyty. Znajduje się w niej bogata sieć naczyń krwionośnych oraz włókna i zakończenia nerwowe.

Podobną budowę i zawartość ma błona podśluzowa w tych rejonach jamy ustnej, gdzie jest obecna. W błonie podśluzowej spotykamy **niewielkie gruczoły** śluzowe, surowicze lub mieszane (tzw. małe gruczoły ślinowe), których nazwy pochodzą od obszarów jamy ustnej, w których są zlokalizowane (p. dalej). Charakterystyka tych gruczołów zostanie przedstawiona w rozdziale „Gruczoły ślinowe”.

3. Regionalne zróżnicowanie błony śluzowej jamy ustnej

3.1. Błona śluzowa wewnętrznych powierzchni warg i policzków

Wyściela ją gruby, nierogowaciejący nabłonek. Brodawki blaszki właściwej są niskie i nieregularne, a błona podśluzowa wykazuje stosunkowo zwarty układ włókien kolagenowych,

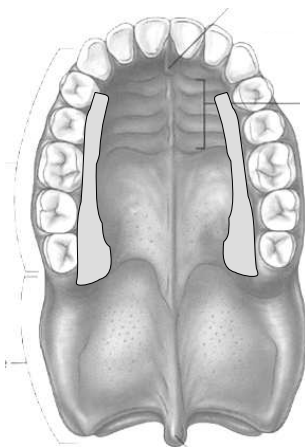
jest mocno przyrośnięta do leżących pod nią mięśni i zawiera liczne małe gruczoły ślinowe (gruczoły wargowe i policzkowe). Dodatkowo, u ok. 90% osób występują nieliczne, drobne gruczoły łojowe, których ujścia otwierają się na powierzchnię błony śluzowej. Gromadzą się one głównie w okolicy kącików ust (gdzie mogą zachodzić na czerwień wargową), a pojedynczo występują również w błonie śluzowej policzków. Powiększone, wypełnione wydzieliną i widoczne makroskopowo (w formie białych plamek) ujścia tych gruczołów określane są mianem plamek Fordyce'a.

3.2. Błona śluzowa dna jamy ustnej

Pokrywający ją nierogowaczący nabłonek jest cienki i wykazuje znaczną przepuszczalność. 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.

3.3. Błona śluzowa podniebienia

W obrębie podniebienia twardego można wyróżnić różniące się budową obszary: środkowy, sięgający od tylnej strony siekaczy do granicy z podniebieniem miękkim i dwa symetryczne obszary boczne, położone wzdłuż przedtrzonowców i trzonowców. Oba rodzaje obszarów wyściela gruby, mocno zrogowaciały nabłonek.



W obszarze środkowym nie ma błony podśluzowej, a blaszka właściwa jest silnie zrośnięta z okostną kością podniebienia. Przednia część tego obszaru wykazuje obecność kilku niskich, równoległych fałdów błony śluzowej (poprzeczne fałdy podniebienne).

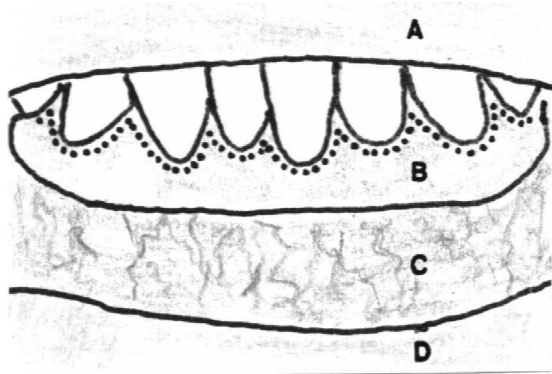
W obszarach bocznych blaszka właściwa tworzy wysokie brodawki i leży na błonie podśluzowej, w której - w tylnej części tych obszarów - znajdują się gruczoły podniebienne, natomiast w ich przednich rejonach obserwuje się niewielkie skupiska tkanki tłuszczowej. Na granicy z dziąsłem przebiegają tam wiązki naczyń i włókien nerwowych.

Podniebienie miękkie pokrywa nierogowaczący nabłonek, blaszka właściwa tworzy niewielkie brodawki, a w grubej błonie podśluzowej o luźnym utkaniu znajdują się stosunkowo liczne gruczoły.

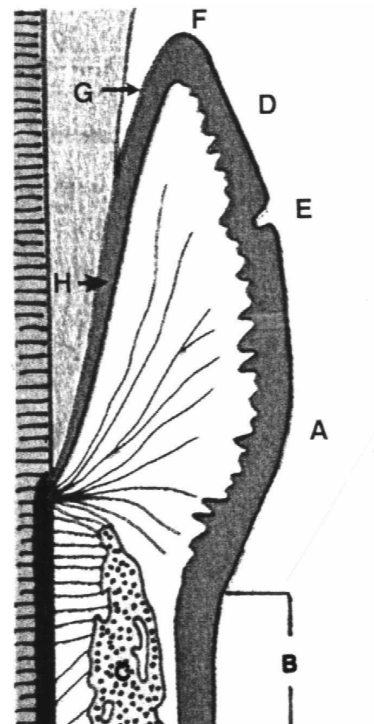
Górna powierzchnia podniebienia należy do dróg oddechowych (jama nosowa) i pokryta jest typową dla nich błoną śluzową (p. „Kompendium histologii”, rozdz. 11).

3.4. Błona śluzowa otoczenia zębów

Wyróżniamy tu dwa obszary: błonę śluzową wyrostka zębodołowego i dziąsła.



Ryc. 1. Widok błony śluzowej przedniej powierzchni żuchwy (po odchyleniu dolnej wargi). A – brzeg górnej wargi; B – błona śluzowa dziąsła (kropkowana linia pokazuje granicę pomiędzy dziąsłem wolnym a właściwym); C – błona śluzowa wyrostka zębodołowego; D – dno przedsionka jamy ustnej.



Ryc. 2. Przekrój przez dziąsło. A – błona śluzowa dziąsła; B – błona śluzowa wyrostka zębodołowego, C – kość zębodołu; D – dziąsło wolne; E – bruzda dziąsłowa; F – brzeg dziąsła; G – nabłonek szczeliny dziąsłowej; H – nabłonek złącza szkliwno-nabłonkowego

3.4.1. Błona śluzowa wyrostka zębodołowego (alweolarna). Jest to wąski pas śluzówki pokrywający kość szczęki i żuchwy, odpowiednio powyżej i poniżej dziąsła (ryc. 1). 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. W okolicy górnego i dolnego sklepienia przedsionka jamy ustnej błona śluzowa obfituje w włókna sprężyste.

Ten typ błony śluzowej nie występuje na granicy dziąsła z podniebieniem twardym.

3.4.2. Błona śluzowa dziąsła. W obrębie dziąsła wyróżniamy: (1) **dziąsło właściwe** (nieruchome), ściśle związane z kością zębodołu, szyjką i dolną strefą szkliwa zęba oraz (2) **dziąsło wolne**, w skład którego wchodzi dziąsło brzeżne i brodawki międzyzębowe (ryc. 1). Dziąsło brzeżne oddziela od powierzchni zęba płytka **szczelina dziąsłowa**. Jej dno wyznacza poziom **klinicznej szyjki zęba**. Granica pomiędzy dziąsłem właściwym a wolnym jest niekiedy zaznaczona przez delikatne linijne wpuklenie nabłonka – tzw. bruzdę dziąsłową, ryc. 2). Blaszka właściwa dziąsła zbudowana jest z tkanki łącznej zbitej, nie występuje tu błona

podśluzowa ani gruczoły, a sieć naczyniowa jest uboga, co powoduje makroskopowo widoczną bladość tego rejonu błony śluzowej.

Nabłonek pokrywający zewnętrzną powierzchnię dziąsła jest nabłonkiem rogowaciejącym z wyraźną parakeratynizacją. 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, ponieważ wytwarza w tym rejonie **złącze szkliwno-nabłonkowe** (ryc. 2, zob. Ząb – struktury niezmineralizowane, podrozdział Dziąsło). W tym rejonie blaszka właściwa nie tworzy brodawek, natomiast zawiera gęstą podnabłonkową sieć naczyń włosowatych. Bogaty w immunoglobuliny przesiek z tych naczyń wraz z pewną liczbą leukocytów przedostaje się przez nabłonek do szczeliny dziąsłowej, tworząc tzw. **płyn szczeliny dziąsłowej** (zob. Ząb – struktury niezmineralizowane, podrozdział Dziąsło).

Brodawki międzyzębowe pomiędzy zębami jednokorzeniowymi mają przestrzennie kształt piramid i pokryte są nabłonkiem rogowaciejącym. Brodawki oddzielające zęby wielokorzeniowe przypominają bardziej stożek wulkaniczny: z uwagi na to, że przestrzeń pomiędzy kontaktującymi się powierzchniami zębów jest nieco szersza, na ich szczycie obecne jest zagłębienie (tzw. przełęcz międzyzębowa) wyścielone cienkim, nierogowaciejącym nabłonkiem podobnym do nabłonka złącza. Jednak w przypadku utraty kontaktu pomiędzy sąsiadującymi zębami (np. w wyniku przemieszczenia zębów lub ubytków próchnicowych), pokrywający ten obszar nabłonek jest zawsze rogowaciejący.

Układ więzadeł przebiegających w obrębie dziąsła i budowa złącza szkliwno-nabłonkowego zostaną dokładnie omówione w rozdziale „Narząd zębowy”.

4. Język

Język jest tworem zbudowanym z mięśni szkieletowych pokrytych błoną śluzową. Posiada dwie powierzchnie: górną (grzbietową) i dolną (brzuszną) o odmiennej budowie histologicznej.

4.1. Błona śluzowa dolnej powierzchni języka

Dolną powierzchnię języka wyściela błona śluzowa o charakterze podobnym do wyściółki dna jamy ustnej. W błonie śluzowej znajdujemy liczne, powierzchowne sploty naczyniowe, których obecność wykorzystuje się do podawania niektórych leków (tabletki podjęzykowe), z uwagi na ich łatwe wchłanianie do krwi w tym rejonie. Błona podśluzowa jest cienka. W przedniej części, w okolicy koniuszka języka znajdują się małe gruczoły – gruczoły językowe przednie.

4.2. Błona śluzowa górnej powierzchni języka

Górna powierzchnia języka podzielona jest przez bruzdę graniczną na **część przednią (koniuszek i trzon języka)** i **tylną (nasadę języka)**. Część przednia odznacza się obecnością brodawek językowych – różnokształtnych uwypukleń błony śluzowej, które nadają jej powierzchni charakterystyczną rzeźbę. Brak błony podśluzowej powoduje mocne przytwierdzenie śluzówki do położonych pod nią mięśni i w konsekwencji jej nieprzesuwalność. Występujące w błonie śluzowej drobne gruczoły zlokalizowane są w pobliżu koniuszka języka (gruczoły językowe przednie) i wzdłuż jego bocznych krawędzi (gruczoły językowe boczne).

W śluzówce górnej powierzchni nasady języka znajduje się skupisko tkanki limfoidalnej (grudki chłonne i rozproszona tkanka limfoidalna) tworzące **migdałek językowy**.

W tym rejonie występują również dość liczne drobne gruczoły śluzowe (gruczoły językowe tylne).

4.3. Brodawki języka (ilustracje w „Kompedium histologii”)

Brodawki języka są wyraźnymi uwypukleniami blaszki właściwej pokrytymi nabłonkiem wielowarstwowym płaskim; niekiedy nazywane są **brodawkami pierwszorzędowymi**. Dodatkowo, drobniejsze uwypuklenia blaszki właściwej w obręb nabłonka noszą nazwę **brodawek drugorzędowych**.

Pod względem pełnionych funkcji brodawki języka dzielimy na **brodawki mechaniczne** oraz **brodawki zmysłowe**, czyli odbierające bodźce smakowe za pośrednictwem umieszczonych w nich kubków smakowych. Na podstawie kryteriów morfologicznych wyróżnia się brodawki nitkowate (mechaniczne), grzybowate, okolone i liściaste (zmysłowe).

4.3.1. Brodawki nitkowate (wysokość do ok. 2 mm) stanowią ok. 90% wszystkich brodawek języka i zajmują większość jego powierzchni związanej z żuciem. Mają kształt pochylonych stożków z jednym lub kilkoma ostrymi kolcami na szczycie, pokrytymi wyraźnie rogowaciejącym nabłonkiem. Blaszka właściwa błony śluzowej tworzy wewnątrz brodawki nitkowatej kilka brodawek wtórnych. Brodawki nitkowate nadają powierzchni języka szorstkość i umożliwiają przytrzymywanie, a także (zwłaszcza u zwierząt) częściowe rozdrabnianie kęsów pokarmu.

4.3.2. Brodawki grzybowate, o średnicy 0,5–1,0 mm, są stosunkowo nieliczne (jest ich ok. 200) i lokalizują się pomiędzy brodawkami nitkowatymi. Mają zwężoną podstawę i rozszerzoną część górną – stąd ich nazwa. Pokrywa je nabłonek, który w części brodawek wykazuje cechy rogowacenia, a w części nie. W ok. 30% tych brodawek, w nabłonku pokrywającym ich górną powierzchnię znajdują się nieliczne (1-5) kubki smakowe. W tym rejonie występują też niewielkie brodawki drugorzędowe. Liczne naczynia krwionośne przebiegające w łącznotkankowym zrębie brodawek przeświecają przez pokrywający je stosunkowo cienki nabłonek, nadając im żywoczerwony kolor.

4.3.3. Brodawki okolone to największe z brodawek języka (średnica 2–3 mm). Jest ich 8–12 i rozmieszczone są wzdłuż bruzdy granicznej. Każda brodawka otoczona jest wysokim, kolistym uwypukleniem śluzówki, tzw. wałem okołobrodawkowym oraz głębokim, okrężnym **rowkiem okołobrodawkowym**, dzięki czemu pomimo dużych rozmiarów tylko nieznacznie wystaje ponad powierzchnię języka. Łącznotkankowy zrąb tworzy brodawkę pierwotną i liczne brodawki wtórne zlokalizowane na górnej powierzchni, a całość pokryta jest nabłonkiem nierogowaciejącym. W nabłonku wyściełającym boczne powierzchnie brodawki i rowek okołobrodawkowy występują liczne kubki smakowe (ok. 250 w jednej brodawce). Pod brodawkami okolonymi, w blaszce właściwej i pomiędzy pęczkami mięśniówki szkieletowej języka, znajdują się dość duże surowicze **gruczoły von Ebnera**, których przewody wyprowadzające otwierają się na dnie rowków okołobrodawkowych. Ich wydzielina zawiera lipazę, rozkładającą hydrofobowy film lipidowy, który tworzy się na powierzchni brodawki podczas spożywania zawierających tłuszcze pokarmów i blokuje powierzchnie receptoryczne kubków smakowych. Ponadto wydzielina stale opłukuje boczne powierzchnie brodawki, nie dopuszczając do zalegania w rowkach resztek pokarmu.

4.3.4. Brodawki liściaste, silnie rozwinięte u niektórych gatunków zwierząt, u człowieka mają charakter szczątkowy; występują na brzegach tylnej części trzonu języka. W przybliżeniu mają kształt fałdów, a ich “liściasty” wygląd w obrazie mikroskopowym nadają im wysokie, regularne brodawki wtórne widoczne na przekroju poprzecznym, po trzy w każdej brodawce. U noworodków występuje 10-16 brodawek liściastych (symetrycznie, po 5-8 na każdym brzegu),

które z wiekiem ulegają spłaszczeniu i mogą nawet zupełnie zaniknąć. Kubki smakowe (początkowo ok. 100 na jednej brodawce) znajdują się na bocznych powierzchniach tych brodawek; one również ulegają w znacznej mierze zanikowi. Brodawkom liściastym towarzyszą leżące pod nimi gruczoły surowicze, o charakterze i funkcji takiej jak gruczoły von Ebnera.

4.4. Budowa i czynność kubka smakowego.

Kubek smakowy jest beczułkowatym skupiskiem 50-100 walcowatych lub wrzecionowatych komórek wmontowanym w nabłonek wielowarstwowy płaski w ten sposób, że tworzące go komórki ustawione są pionowo (jak klepki w beczce) i w większości sięgają od błony podstawnej do powierzchni nabłonka, osiągając wysokość do 70 μm . Komórki te mają charakter nabłonkowy, stąd określamy je mianem **nabłonkowo-zmysłowych**. Szczytowe części komórek kubka kontaktują się ze światłem jamy ustnej poprzez niewielki **otworek smakowy** – zagłębienie otoczone przez komórki powierzchniowej warstwy nabłonka wielowarstwowego płaskiego. Kubki smakowe występują najliczniej na zmysłowych brodawkach języka, lecz pojedynczo zdarzają się także w nabłonku pokrywającym podniebienie miękkie, przednią część gardła, a nawet nagłośnię.

Wyróżnia się cztery typy komórek budujących kubek smakowy:

- **komórki smakowe typu I**, najliczniejsze (ok. 60%), wąskie, o ciemnej cytoplazmie, posiadające dobrze rozwinięty aparat Golgiego i liczne elementy cytoszkieletu oraz zawierające w swej górnej części pęcherzyki wypełnione bezpostaciowym materiałem, prawdopodobnie wydzielanym do otworka smakowego;
- **komórki smakowe typu II**, szersze, o jasnej cytoplazmie i dobrze rozwiniętej gładkiej siateczce śródplazmatycznej;
- **komórki smakowe typu III**, najrzadsze (ok. 10%), morfologicznie podobne do komórek typu I, lecz o nieco jaśniejszej cytoplazmie; w przypodstawnym obszarze zawierają pęcherzyki zbliżone swym wyglądem do pęcherzyków synaptycznych – w pęcherzykach tych obecne są neuroprzekazniki (serotonina, GABA);
- **komórki podstawne**, niezróżnicowane, sięgające zaledwie do ok. połowy wysokości kubka.

Komórki smakowe posiadają na swej szczytowej powierzchni pęczki mikrokosmków (opisywanych dawniej jako tzw. włoski smakowe). Struktury te wystają do otworka smakowego i kontaktują się bezpośrednio ze środowiskiem jamy ustnej. W błonie komórkowej mikrokosmków znajdują się receptory smakowe. Do podstawnych rejonów wszystkich typów komórek smakowych docierają zakończenia nerwowe.

Receptory odpowiedzialne za odczuwanie smaku słonego i kwaśnego mają charakter kanałów jonowych: kanału sodowego dla smaku słonego i aktywowanego przez protony kanału kationowego dla smaku kwaśnego. Receptory dla pozostałych rodzajów smaku działają za pośrednictwem białek G i wtórnych przekazników (p. Kompendium, rozdz. 17.8.1). Smak umami (glutaminianu, „mięsny”) i słodki odbierany jest poprzez równoczesną aktywację dwóch typów receptorów: T1R1 i T1R3 dla smaku umami oraz T1R2 i T1R3 dla smaku słodkiego. Smak gorzki rozpoznawany jest przez receptory T2R (liczne rodzaje). Jedna komórka zmysłowa posiada receptory rejestrujące tylko jeden rodzaj wrażeń smakowych, ale pojedynczy kubek umożliwia odbiór wszystkich rodzajów smaku, choć z różną czułością – może się „specjalizować” w odbiorze jednego lub dwu smaków, co wynika z liczbowej proporcji komórek posiadających odpowiednie receptory. Komórki III typu odpowiedzialne są za rejestrację smaku kwaśnego, a komórki II typu – pozostałych smaków.

W komórkach III typu aktywacja receptorów powoduje wzrost wewnątrzkomórkowego stężenia jonów Ca^{2+} i egzocytozę neuroprzekaznika. Komórki II typu nie zawierają pęcherzyków, ale uważa się, że po aktywacji receptorów wydzielają przez specyficzne transportery błonowe inny przekaznik – ATP, pobudzający zakończenia nerwowe na drodze parakrynowej. Rola komórek I typu nie jest jasna – choć posiadają niektóre receptory

smakowe, nie wydzielają neuroprzekazników, natomiast mają zdolność do ich enzymatycznej degradacji, co wskazywałoby na ich nie tyle zmysłową, co pomocniczą rolę w czynności kubka smakowego.

5. Migdałki

5.1. Ogólna charakterystyka migdałków

Są to nagromadzenia tkanki limfoidalnej (grudek chłonnych i rozproszonej tkanki limfoidalnej) w błonie śluzowej okolic, gdzie spotykają się drogi oddechowa i pokarmowa. Parzyste migdałki podniebienne i trąbkowe oraz nieparzyste: migdałek językowy i gardłowy tworzą tzw. **pierścień Waldeyera**.

Migdałki są strefą obronną reagującą głównie na obce antygeny wnikające bezpośrednio z powierzchni błony śluzowej i przekraczające barierę nabłonka, który pokrywa ich powierzchnię. Nabłonek ten zazwyczaj tworzy wpuklenia w obręb tkanki limfoidalnej. Charakter nabłonka zależy od rejonu błony śluzowej, w którym migdałek jest zlokalizowany. Nabłonek pokrywający grudki chłonne różni się strukturalnie od nabłonka pozostałych okolic migdałka. Błona podstawna jest w tych miejscach niekompletna, sieć naczyńowa podścieliska bogatsza i występują tu komórki analogiczne do komórek M nabłonka jelitowego (p. „Kompedium histologii”, rozdz. 15.7).

Głównym typem komórek tkanki limfoidalnej migdałków są limfocyty B, a produkowane przeciwciała (w większości typu IgA) są wydzielane na powierzchnię błony śluzowej w postaci dimerów oraz przekazywane w postaci monomerów do krwi (która stanowi także alternatywną drogę dopływu antygenów). Stąd wszystkie migdałki są dobrze unaczynione.

Migdałki, podobnie jak węzły chłonne i śledziona, uczestniczą w recyrkulacji limfocytów, przy czym proces ten wykazuje wyraźny tropizm narządowy. Zaobserwowano bowiem, że aktywowane limfocyty B pochodzące z migdałków (a także z innych obszarów tkanki limfoidalnej przewodu pokarmowego) wracają drogą krwi preferencyjnie do utkania limfoidalnego migdałków, gdzie przekształcają się w plazmocyty.

5.2. Różnicowa charakterystyka migdałków

5.2.1. Migdałek podniebienny. Jest to największy z migdałków, otoczony wyraźną łącznotkankową torebką. Jego powierzchnię zwróconą do światła jamy gardłowej pokrywa nabłonek wielowarstwowy płaski nierogowaciejący, który tworzy głębokie, rurkowate wpuklenia zwane **kryptami**. Krypta wraz z otaczającą tkanką limfoidalną w postaci pojedynczej warstwy grudek chłonnych nosi nazwę **mieszka**. Cały migdałek zbudowany jest z 10 do 20 mieszków oddzielonych odchodzącymi od torebki przegrodami łącznotkankowymi. Krypty są zazwyczaj rozgałęzione, a ich nabłonek tak silnie nacieczony migrującymi limfocytami, że granica między nim a tkanką łączną ulega zatarciu. Wewnątrz krypt można spotkać tzw. czopy - skupiska złuszczonej komórki nabłonkowej, limfocytów, granulocytów i bakterii. W utkaniu limfoidalnym mogą występować liczne plazmocyty, a z komórek napływowych neutrofile. Ilość tych ostatnich oraz ich migracja przez nabłonek krypt ulega wybitnemu zwiększeniu w trakcie procesów zapalnych.

5.2.2. Migdałek językowy to skupisko tkanki limfoidalnej zlokalizowane w śluzówce górnej powierzchni nasady języka. Pokrywający je nabłonek wielowarstwowy płaski nierogowaciejący tworzy pojedynczą, niekiedy rozgałęzioną kryptę. Na jej dnie mogą znajdować się ujścia małych gruczołów językowych tylnych.

5.2.3. Migdałek gardłowy, zlokalizowany na górnej powierzchni nosogardzieli, pokrywa nabłonek wieloszeregowy typowy dla dróg oddechowych, choć miejscami mogą występować niewielkie wysepki nierogowaciejącego nabłonka wielowarstwowego płaskiego. Brak tu typowych krypt, gdyż wpuklenia nabłonka mają postać rowków powodujących pofałdowanie powierzchni. Na ich dnie znajdują się ujścia małych gruczołów śluzowych obecnych w tym rejonie błony śluzowej.

5.2.4. Migdałek trąbkowy to niewielkie skupisko tkanki limfoidalnej w okolicy ujścia trąbki słuchowej Eustachiusza. Pokrywa go wieloszeregowy nabłonek dróg oddechowych, który z reguły nie tworzy wpukleń.

6. Cytologia wymazów z jamy ustnej

Badanie mikroskopowe wymazów z jamy ustnej jest prostą i szeroko stosowaną metodą diagnostyki zmian patologicznych tego rejonu. W wymazie obecne są komórki powierzchniowych warstw nabłonka (normalne i/lub zmienione patologicznie, np. nowotworowe) oraz komórki migrujące z krwi (w przypadku zmian zapalnych).

W wymazie pobranym z prawidłowej, niezmiętej patologicznie śluzówki i zabarwionym metodą Papanicolaou (specyficzne barwienie cytologiczne stosowane także w ocenie wymazów pochwowych/szyjkowych) spotykamy:

- płaskie komórki zabarwione na niebiesko – komórki nierogowaciejące,
- płaskie komórki zabarwione na różowo/pomarańczowo z jądrem komórkowym – komórki, które wykazują cechy rogowacenia (parakeratynizacja),
- płaskie różowe/pomarańczowe komórki bez jądra – komórki zrogowaciałe.

Porównanie składu komórkowego wymazów z różnych rejonów jamy ustnej pozwala na ustalenie stopnia rogowacenia nabłonka (nadmierne rogowacenie może być jednym z objawów procesów patologicznych), badanie mikroskopowe ma również na celu wykrycie obecnych w wymazie komórek patologicznych i/lub komórek pola zapalnego.

W prawidłowym wymazie z podniebienia twardego dominują komórki zrogowaciałe i z cechami rogowacenia, w wymazie z dziąsła obecne są głównie komórki wykazujące cechy parakeratynizacji, a w wymazie z policzka zdecydowanie przeważają komórki nierogowaciejące i tylko pojedyncze komórki mogą wykazywać cechy rogowacenia.