

a buňkách vývodů slinných žláz, jsou přítomné v tekutině gingiválního sulku a v tkáních postižených zánětem. Beta defensiny (hBD-1, hBD-2, hBD-3) jsou produkovány epitelálními buňkami dutiny ústní a jsou přítomné v tekutině gingiválního sulku a ve slině (6). Mechanismy účinků defensinů na patogeny nejsou ještě zcela objasněné. Pravděpodobně narušují bakteriální buněčné stěny.

Histatiny tvoří skupinu kationtových antimikrobiálních peptidů s nízkou molekulární hmotností a s vysokým obsahem aminokyseliny histidinu. Hlavními zástupci jsou histatiny 1, 3 a 5. Tvoří 1–1,5% všech slinných proteinů s nízkou molekulární hmotností. Hladiny histatinů ve slině se mění s věkem (8). Jsou vytvářeny buňkami vývodů příušní a submandibulární slinné žlázy. Histatiny se vyznačují antimikrobiálními účinky. Působí proti *Streptococcus mutans* (SM) a *Porphyromonas gingivalis*. Histatiny se integrují do buněčné membrány bakterií tím, že jejich pozitivně nabitě skupiny se elektrostatickými interakcemi vážou na negativní náboje kyselých fosfolipidů přítomných v buněčných membránách. Tímto způsobem jsou tyto membrány zvýšeně permeabilní, což může vyvolat destrukci bakterií. Významné účinky mají histatiny proti plísním, inhibují růst plísní rodu *Candida* a působí rovněž fungicidně. Další účinky histatinů spočívají v jejich schopnosti vytvářet komplexy s kovovými ionty (7). Kovové ionty se tímto způsobem stávají nedostupné pro enzymy, což může ovlivnit růst mikroorganismů. Vznik komplexů může také přispívat k uvolňování reaktivních forem kyslíku s účinky na buněčné struktury bakterií (6). Vykazují rovněž afinitu k povrchu skloviny a mají výraznou roli při tvorbě získané sklovině pelikuly, do které se inkorporují a omezují tím bakteriální kolonizaci povrchu zubu. Histatiny se také podílejí na potlačení spontánního růstu hydroxyapatitových krystalů ve slině obsahující přesycený roztok fosforečnanu vápenatého.

Ze skupiny cathelicidinů se vyskytuje v dutině ústní a respiračním traktu lidský kationtový antimikrobiální peptid (kCAP18), který štěpí serinové proteázy na antimikrobiální peptid LL-37. Tyto molekuly způsobují poškození buněčných membrán mikroorganismů. LL-37 se vyznačuje vysokou aktivitou vůči SM, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mi-*

Tab. 2. Nejvýznamnější slinné antimikrobiální peptidy (6, 7, 8, 9)

Název	Původ, výskyt	Účinky
alfa-defensiny	neutrofilny buňky vývodů slinných žláz gingivální sulcus slina zánětlivá ložiska	antibakteriální ( <i>Streptococcus mutans</i> ) protiplísňové ( <i>Candida albicans</i> ) antivirové (virus HIV)
beta-defensiny	buňky epitelu buňky vývodů slinných žláz slina	antibakteriální ( <i>Streptococcus mutans</i> , <i>Streptococcus sanguis</i> , <i>Fusobacterium nucleatum</i> , <i>Porphyromonas gingivalis</i> ) protiplísňové ( <i>Candida albicans</i> ) antivirové (virus HIV)
histatiny	slinné žlázy buňky vývodů slinných žláz slina	antibakteriální ( <i>Streptococcus mutans</i> , <i>Porphyromonas gingivalis</i> ) protiplísňové ( <i>Candida albicans</i> ) účast na tvorbě získané pelikuly
LL-37	neutrofilny slinné žlázy buňky vývodů slinných žláz gingivální sulcus slina	antibakteriální ( <i>Streptococcus mutans</i> , <i>Fusobacterium nucleatum</i> , <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> , <i>Capnocytophaga sputigena</i> )
statheriny	velké a malé slinné žlázy slina	antibakteriální účinky účast na tvorbě získané pelikuly remineralizace skloviny inhibice precipitace vápníku

*tis*, *Fusobacterium nucleatum*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, a *Capnocytophaga sputigena* (9).

Statheriny jsou nízkomolekulární kyselé peptidy složené ze 43 aminokyselin. Mají schopnost vazby na hydroxyapatit skloviny, inhibují spontánní precipitaci solí vápníku a fosfátů ze supersaturované sliny a inhibují růst krystalů hydroxyapatitu (6). Statheriny se považují pro svoji silnou afinitu k hydroxyapatitu za prekurzory získané pelikuly. Umožňují remineralizaci skloviny a způsobují agregaci bakterií a tím redukuje jejich schopnost adherovat na tvrdé i měkké tkáni dutiny ústní.

### Slinné proteiny a glykoproteiny

Slinné proteiny a glykoproteiny představují významnou složku sliny s největším potenciálem biomarkerů zubního kazu (9). Mezi nejvýznamnější se řadí imunoglobuliny, muciny, glykoproteiny bohaté na prolin, aglutinin, laktoferin a cystatiny (Tab. 3). Řada slinných proteinů jsou enzymy, které i v nízkých koncentracích vykazují významnou biologickou aktivitu. Patří mezi ně alfa amyláza, laktopeoxidáza a lysozym (Tab. 4).

Imunoglobuliny jsou výkonné molekuly humorálních imunitních procesů a účinkují proti širokému spektru intraorálních mikroorganismů (10). Ve slině se nacházející IgA jsou vytvářeny plazmatickými buňkami a B lymfocyty. IgA je v organismu přítomen v podobě sérového IgA a sekrečního IgA. Při přestupu

sérového IgA z intravaskulárního prostoru na povrch sliznic získá molekula IgA tzv. sekreční komponentu, která chrání IgA před enzymatickým štěpením. Sekreční IgA blokuje adhezi mikroorganismů, způsobuje jejich aglutinaci a má antivirové účinky. IgG přítomný ve slině pochází z tekutiny gingiválního sulku (9).

Glykoprotein mucin působí v dutině ústní jako lubrikant, tvoří ochrannou bariéru na tvrdých i měkkých tkáních dutiny ústní a pomáhá při žvýkání, polykání a mluvení. V lidských slinách se vyskytují dva druhy mucinu – vysokomolekulární mucin (MG1) a nízkomolekulární mucin (MG2). Hlavní úlohou mucinu je ochrana tvrdých a měkkých tkání tvorbou gelové molekulární vrstvy před bakteriálními, chemickými a fyzikálními vlivy. Tato vrstva snižuje abrazi zubů a chrání je před dalším mechanickým poškozením. MG1 se váže pouze na omezené množství orálních bakterií, jako jsou např. *Helicobacter pylori*, *Haemophilus parainfluenzae*, na *Candida albicans* a v neposlední řadě na virus HIV-1. Nízkomolekulární MG2 patří mezi hlavní aglutinační faktory ve slině. Na druhé straně jako hlavní složka pelikuly podporuje adhezi bakterií, zejména SM, na povrch zubů a tím podporuje jejich kolonizaci v dutině ústní (11).

Glykoproteiny bohaté na prolin (PRPs) jsou skupina proteinů s charakteristickou primární strukturou a výrazným polymorfismem. Rozdělují se na kyselé, bazické a glykosylované. Vznikají výlučně v příušní žláze a patří