proLékaře.cz | 1.11.2026

Přehledový článek
Review Article

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115,
2015, 3,
s. 70–78

Strategie prevence zubního kazu založené na důkazech
Část 2. Nástroje léčebně-preventivních a profylaktických technologií. Fluoridy

(Přehledový článek)

Dental Caries Prevention Strategies, Application of Evidence-Based Medicine
Part II. Current Treatment, Preventive and Prophylactic Technologies. Fluorides.

(Review)

Broukal Z.[1], Dušková J.[1], Merglová V.[2], Koberová-Ivančaková R.[3], Ryšlavá E.[4]

[1]Stomatologická klinika 1. LF UK a VFN, Praha
[2]Stomatologická klinika LF UK FN, Plzeň
[3]Stomatologická klinika LF UK a FN, Hradec Králové
[4]COLGATE-PALMOLIVE Česká republika, spol. s r.o., Praha

SOUHRN

Předmět sdělení: Druhý oddíl literárního přehledu o důkazech podporujících současnou strategii prevence zubního kazu shrnuje poznatky o různých aplikačních formách fluoridů a jejich účinku, zejména u dětí a mládeže. Oddíl je rozčleněn na formy systémové fluoridace, zahrnující fluoridaci pitné vody a mléka, fluoridové suplementy a lokální aplikační formy, zubní pasty, ústní vody, fluoridové gely a laky, prostředky pomalu uvolňující fluorid a komplexní fluoridové soli stříbra. Citované údaje o jejich účinku jsou převzaty zejména z metaanalytických studií a zpráv z cochranovské databáze systematických review. Zmiňovány jsou dále základní dokumenty Světové zdravotnické organizace a národních i nadnárodních odborných organizací, které upozorňují na nutnost kvalifikovaného řízení fluoridové prevence na individuální i komunitní úrovni k dosažení maximálního účinku a minimalizace rizik. Účinnost (ale i bezpečnost) lokálně aplikovaných prostředků v individuální domácí péči o chrup je závislá na míře compliance jedinců, respektive rodičů dětí a na míře kompetence poskytovatelů preventivního poradenství. Široké spektrum těchto prostředků umožňuje individualizaci fluoridové prevence na základě analýzy rizika kazivé ataky a s přihlédnutím k dalším preventivním opatřením.

Klíčová slova: ***fluoridy – zubní kaz – systémová a lokální fluoridová prevence***

SUMMARY

Background: The second part of the literature review presents evidences supporting the current strategy of caries prevention summarizes knowledge about different forms of fluoride and their effects, especially in children and youth. The review describes individual forms of systemic fluoridation comprising fluoridation of drinking water, milk and fluoride supplements, and topical forms comprising toothpastes, mouthwashes, fluoride gels and varnishes, slow release fluoride devices and complex fluoride salts

proLékaře.cz | 1.11.2026

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115,
2015, 3,
s. 70–78

of silver. The cited data on their effect are taken mainly from meta-analytic studies and reports from Cochrane database systematic reviews. Mentioned below are the basic documents of the World Health Organization and national and international professional organizations, which point to the need for the qualified management of fluoride prevention at the individual and community level to achieve maximum effect and risk minimization. Efficiency (but safety) of topically applied fluorides in individual home dental care is dependent on the degree of compliance of individuals, respectively parents of children and on the level of competence of providers of preventive counselling. The broad spectrum of these resources allows individualization of fluoride prevention based on risk analysis of caries attack and taking into account other preventive measures.
KEYWORDS: ***fluoride – dental caries – systemic and topical fluoride prevention***

Čes. Stomat., roč. 115, 2015, č. 3, s. 70-78

NÁSTROJE LÉČEBNĚ-PREVENTIVNÍCH A PROFYLAKTICKÝCH TECHNOLOGIÍ – FLUORIDY

Fluoridová prevence a profylaxe zubního kazu se obvykle dělí na fluoridaci lokální a systémovou. Lokální prostředky se aplikují na povrch prořezaných zubů, systémová fluoridace přivádí fluoridové sloučeniny do trávicího ústrojí, odkud se fluorid krevní cestou dostává k tvrdým tkáním vyvíjejících se zubů, respektive do slin, a tím do ústního prostředí. Lokálně aplikované prostředky mohou být, zejména dětmi, polykány, a tak mohou nežádoucím způsobem přispívat k zvýšenému alimentárnímu příjmu fluoridu. Dělení fluoridace na lokální a systémovou tedy zcela nevystihuje fyziologii fluoridu v organismu a má spíš úlohu systematického rámce výkladu účinku v prevenci a léčbě kazu.

SYSTÉMOVÁ FLUORIDOVÁ PREVENCE

Mezi prostředky systémové fluoridové prevence se řadí fluoridovaná pitná voda a balené vody s vyšším obsahem fluoridu, fluoridovaná kuchyňská sůl, fluoridované mléko a fluoridové suplementy, tablety nebo kapky.

Je nezpochybnitelně prokázáno, že implementace různých forem fluoridové prevence, která začala před sedmdesáti lety v USA zavedením úpravy obsahu fluoridu v komunální pitné vodě a v různých formách se rozšířila prakticky po celém světě, se významnou měrou uplatnila v globálním poklesu výskytu zubního kazu [41]. I když je většina forem fluoridové prevence určena k použití zejména u mladší populace, je-li správně aplikována, uplatňuje se po celý život [16, 20, 40].

Fluoridace pitné vody

Fluoridace pitné vody je v tomto dokumentu uváděna pouze kontextuálně, protože byla v České republice zastavena na konci devadesátých let a není důvod se k této formě fluoridové prevence u nás vracet. Fluoridaci pitné vody však na předním místě zmiňují globální dokumenty Světové zdravotnické organizace nebo Světové stomatologické federace (FDI), protože toto populační preventivní opatření má své místo v oblastech ekonomicky oslabené a ve zdravotně-preventivních vědomostech málo gramotné populace. Koneckonců v současnosti pije vodu s upravovaným nebo přirozeně zvýšeným obsahem fluoridu na Zemi zhruba půlmiliarda lidí.

Zkušenost s fluoridací pitné vody získané od začátku zavedení a rozšiřování této formy prevence ukázala, že je její příznivý účinek prokazatelný i v kombinaci s jinými formami fluoridové prevence (popsanými níže) [23]. Při správném nastavení kombinace systémového a lokálního přívodu fluoridu do organismu má fluoridace pitné vody mírná akceptovatelná zdravotní rizika ve formě dentální fluorózy; jiná zdravotní rizika však spolehlivě prokázána nebyla [37].

V posledních několika dekádách je patrný zejména v ekonomicky vyspělých zemích zvyšující se podíl přijímané vody ve výživě, jak v podobě balených pitných nebo pramenitých vod, tak i upravovaných minerálních vod a jiných nealkoholických nápojů. Přijímaná voda ve výživě v jakékoli podobě je zdrojem zhruba osmdesáti procent alimentárně přijímaného fluoridu [9].

Některé balené pramenité a stolní minerální vody obsahují fluoridy v koncentraci, která se blíží jeho doporučovanému obsahu pro fluoridaci pitné vody, a je tedy s nimi možné počítat ve výživovém doporučení jako s důležitým alimentárním zdrojem příjmu fluoridu.

Fluoridace kuchyňské soli

Fluoridace kuchyňské soli byla poprvé použita ve Švýcarsku na počátku padesátých let na základě dobrých zkušeností s řešením jodového deficitu jodidací kuchyňské soli v první polovině dvacátého

proLékaře.cz | 1.11.2026

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115, 2015, 3, s. 70–78

století. Po řadě úspěšných klinických studií v různých částech světa (Maďarsko, Střední Amerika) byla zavedena mezi doporučené systémové formy fluoridové prevence [31, 41]. Obsah fluoridu ve fluoridované kuchyňské soli se pohybuje mezi 250–350 mg F/kg a ve většině zemí, kde je schválena do užívání, se distribuuje pouze do domácností k individuální domácí přípravě potravy.

Metaanalýzy dvanácti studií u školních dětí trvajících více než tři roky z poslední doby ukázaly významný pokles kazivosti stálého chrupu proti kontrole (nefluoridovaná sůl) s odds ratio -2,13 až -4,22 [65, 68]. Účinek příjmu fluoridované kuchyňské soli na dočasný chrup u předškolních dětí je neprůkazný.

Riziko nadměrného alimentárního příjmu fluoridu u dětí v kombinaci s jinými formami systémové fluoridové prevence je minimální vzhledem k současným nutričním doporučením, aby se u dětí předškolního věku výživa přisolovala co nejméně a aby i starší jedinci omezili příjem kuchyňské soli.

Fluoridace mléka

S využitím fluoridace mléka v prevenci zubního kazu se počítá u předškolních a školních dětí, zejména ve skupinových preventivních programech ve formě mléčných svačin. Toto skupinové opatření je podporováno Světovou zdravotnickou organizací ve všech globálních dokumentech zaměřených na prevenci zubního kazu [2, 3]. Mléko se distribuuje v předškolních a školních zařízeních, obvykle v baleních s obsahem 200 ml a s obsahem 5 ppm fluoridu, což odpovídá 1 mg fluoridu v balení.

Účinek fluoridovaného mléka byl ověřován na souborech dětí ve Velké Británii, Maďarsku, Číně, Peru a Thajsku. Metaanalýza výsledků studií z těchto oblastí, publikovaná v Cochrane database of systematic reviews, ukázala redukci přírůstku kazu ve stálé dentici o čtyřicet tři až osmdesát pět procent, ale málo průkaznou redukci kazu v dentici dočasné [66]. Opakované studie na souborech dětí v Bulharsku prokázaly čtyřicetiprocentní redukci kazu i v dočasné dentici, pokud bylo s podáváním fluoridovaného mléka započato ve věku tři až tři a půl roku. Zároveň se prokázalo, že účinek fluoridovaného mléka je srovnatelný s účinkem fluoridované pitné vody, pokud počet přesahuje 160 denních dávek ročně [36].

V současné době je fluoridace mléka nejrozšířenější v Ruské federaci, ve Velké Británii, Číně a v Bulharsku.

Podávání fluoridovaného mléka dětem od tří let výše se pokládá za bezpečné z hlediska jeho podílu na celkovém alimentárním příjmu fluoridu [3].

Fluoridové suplementy

Mezi fluoridové suplementy se počítají fluoridové tablety, kapky a pastilky. Původně byly zařazeny mezi metody systémové fluoridové prevence jako alternativa pro dětskou populaci, která nepoužívá komunální pitnou vodu z upravovaných zdrojů. Nejčastěji se používají fluoridové tablety s obsahem 0,25 mg fluoridu v jedné tabletě a denní dávkové schéma by mělo doplňovat alimentární příjem fluoridu do pásma 0,04–0,06 mg/kg hmotnosti dítěte/den.

Doporučení fluoridových suplementů se země od země značně liší, v některých zemích jsou pouze na lékařský předpis, jinde jsou také ve volném prodeji (např. Česká republika). Většina uznávaných mezinárodních a národních odborných společností se k fluoridovým suplementům staví rezervovaně jako k metodě systémové prevence kazu určené pro děti s vysokým rizikem zubního kazu s doporučením, aby byly tablety dětem podávány ne dříve než od tří let [1, 11, 19, 50]; jednak pro vyšší riziko mírné dentální fluorózy a jednak pro všeobecně nízkou complianci rodičů v pravidelném každodenním podávání tablet dětem [8, 17]. U starších předškolních dětí se doporučuje, aby se tablety nechaly pomalu rozpustit v ústech.

Ismail a Hasson [19] v systematické review v nedávné době zhodnotili výsledky dvaceti longitudinálních studií a ukázali, že účinek fluoridových tablet na redukci přírůstku kazu ve stálé dentici činil až čtyřicet tři procenta proti kontrolním dětem bez tablet a bez fluoridované pitné vody, ale s relativním rizikem výskytu dentální fluorózy v pásmu OR 1,8-2,2.

Preventivní účinek fluoridových tablet v dočasné dentici je stále předmětem kontroverzních diskusí mezi odborníky, jednak pro ne zcela průkazný účinek, ale zato s prokazatelným rizikem zvýšeného výskytu dentální fluorózy v dentici stálé [18].

LOKÁLNĚ APLIKOVANÉ FLUORIDY

Fluoridové zubní pasty s nižším obsahem fluoru – kosmetické prostředky

Fluoridové zubní pasty se objevily na trhu prostředků ústní hygieny na počátku sedmdesátých let minulého století a záhy tento trh opanovaly zejména v industriálně rozvinutých zemích. Přípustný obsah fluoridu v zubních pastách je řízen mezinárodní normou ISO 11 609 s limitem obsahu do 1500 ppm fluoridu. Ve smyslu fluoridové prevence kazu je zubní pasta chápána jako vehikulum fluoridu, které během čistění zubů a po určitou dobu poté zvyšuje obsah fluoridu v ústním prostředí, a tím

proLékaře.cz | 1.11.2026

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115,
2015, 3,
s. 70–78

podporuje remineralizaci, inhibuje demineralizaci a některé metabolické procesy ústních mikroorganismů [27].

Řada kvalitních přehledů z poslední doby potvrdila příznivý a prospěšný účinek fluoridových past v prevenci kazu [příklad: 47, 27, 30]. Von der Fehr a kol. [61] a Twetman [59] uvádějí, že strmý pokles kazivosti v některých zemích Evropy, který začal na přelomu šedesátých a sedmdesátých let, lze přičíst právě masivnímu rozšíření používání zubních past v populaci. Systematická review Twetmana a spolupracovníků prokázala u dětí 24procentní redukci přírůstku kazu ve srovnání s placebo pastou bez fluoridu. Účinek je ještě posílen ve skupinových preventivních programech, kdy čistění zubů praktikují děti pravidelně a pod dohledem [59]. Walsh a kol. [62] zpracovali do metaanalytické studie výsledky sedmdesáti šesti publikovaných randomizovaných jednoročních nebo delších studií u dětí a mladistvých, které hodnotily účinek zubních past s různým obsahem fluoridu. Redukce přírůstku kazu rostla se zvyšující se koncentrací fluoridu v pastě od 19–27procentní redukce u past s obsahem 1,000/1,055/1,100/1,250 ppm F a od 27 do 44procentní redukce přírůstku u past s obsahem 2,400/2,500/2,800 ppm. Je nutné ovšem připomenout, že vysokoobsahové pasty v těchto studiích byly použity jako vzorky ke klinickým studiím, nikoli jako stanovené a uznané kosmetické prostředky (viz další oddíl).

Riziko vzniku dentální fluorózy u malých dětí, neschopných si účinně vypláchnout ústa po čistění zubů, vedla odborníky v pedostomatologii a jejich organizace, např. Evropskou asociaci pro dětskou stomatologii (EAPD), k doporučení ke snížení obsahu fluoridu v zubních pastách určených pro předškolní děti [35, 52]. Rozdíl v redukci přírůstku kazu v dětském chrupu při použití past s obsahem 440/500/550 ppm F však byl neprůkazný [62].

I když je obsáhlá literatura konzistentní v hodnocení účinnosti fluoridových zubních past u dětí a mládeže, doklady o podobném účinku u dospělé nebo starší populace jsou velmi omezené nebo neprůkazné [16, 57].

Fluoridové zubní pasty s vysokým obsahem fluoridu

Jak bylo uvedeno v předchozím oddíle, zubní pasty obsahem fluoridu vyšším než 1500 ppm nejsou podle současné legislativy kosmetickými, volně prodejnými prostředky, ale jsou schvalovány a uváděny na trh analogicky jako léčiva a distribuována v lékárenských sítích na předpis. V České republice byly takto Státním ústavem pro kontrolu léčiv registrovány dvě zubní pasty, pro děti s obsahem 1600 ppm a pro dospělé s obsahem 2400 ppm. V roce 2009 jejich registrace skončila a nebyla obnovena.

V řadě klinických studií v zahraničí se vzorky vysokoobsahových zubních past použily proti kontrolním vzorkům kosmetických zubních past na některé evropské země, např. Francie, je mají v lékárenské distribuční síti na předpis. Jsou doporučovány k použití u starších osob k prevenci krčkových kazů a u osob, u kterých onkologická léčba vyřadila sekreci slin, a tím zvýšila riziko kazu. Dále jsou doporučovány jako prostředek arestování již vzniklých mnohočetných zubních kazů u osob, pro které by klasické ošetření bylo příliš zatěžující.

Pasty s obsahem 1500–2800 ppm F

V sedmdesátých a osmdesátých letech se převáženě v USA uskutečnilo několik studií srovnávajících přírůstek kazu u školních dětí používajících pasty s obsahem 1500–2600 ppm F s kontrolní skupinou dětí používající kosmetické zubní pasty. Redukce přírůstku kazu ve skupině s vysokoobsahovou pastou činila shodně kolem dvacet čtyři procent v jednotlivých studiích proti redukci přírůstku dosažené v kontrolní skupině – statisticky významný rozdíl [44].

Bartizek a kol. [4] zpracovali metaanalýzu šesti klinických studií (celkem 5439 šestiletých až 15letých dětí) redukce přírůstku kazu u školních dětí používajících zubní pasty s obsahem 1,700, 2,200 a 2,800 ppm F proti kontrolní skupině dětí s pastou o obsahu 1100 ppm F. Výsledky byly hodnoceny po jednom, dvou a třech letech studie. Po prvním roce studie činila redukce přírůstku kazu u pasty s 2200 ppm 18,6 procenta a u pasty s 2800 ppm 20,4 procenta proti kontrolní skupině ($p<0,05$). Přírůstek kazu byl nižší proti kontrole I u dětí s pastou 1700 ppm F, ale nesignifikantní. Signifikance rozdílů mezi skupinami s vysokoobsahovými a kontrolní pastou se ukázala i po dvou a třech letech studie [51].

Pasty s obsahem 5000 ppm F

Účinek zubních past s obsahem 5000 ppm F byl testován jako možný prostředek zastavení kazu kořene u dospělých a starších jedinců. V krátkodobých studiích bylo zjištěno (tři měsíce), že podíl zastavených (arestovaných) kazů z těch přítomných na počátku studie činil až třicet osm procent proti kontrolám, které používaly pastu s obsahem 1100 ppm F [5, 13, 22].

Výsledky těchto prací však mají omezenou platnost, jednak proto, že se zabývaly možností zastavení kazů kořene už existujících, a nikoli primární prevencí vzniku kazivých lézí, dále proto, že šlo o studie krátkodobé.

proLékaře.cz | 1.11.2026

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115, 2015, 3, s. 70–78

Skupinové výplachy úst fluoridovými roztoky

Skupinové výplachy úst fluoridovými roztoky u dětí byly testovány na přelomu padesátých a šedesátých let minulého století ve Skandinávii (Švédsko, Norsko), protože tyto země nepřijaly tehdejší trend zavádění fluoridace pitné vody. Výsledky dvouleté studie u školních dětí přinesly signifikantní redukci přírůstku kazu proti kontrolnímu souboru [55]. Skupinové aplikace výplachů se pak rozšířily ve všech skandinávských zemích a vedly k dramatické redukci tehdy vysoké kazivosti u školních dětí.

Pro skupinové výplachy u dětí byly postupně testovány roztoky fluoridu sodného, okyseleného fluorofosfátu, fluoridu cínatého a aminfluoridu. V dílčích studiích vycházela kombinace fluoridu cínatého a aminfluoridu jako nejúčinnější v redukci přírůstku kazu ve dvouletých a víceletých studiích [24].

Metaanylýza třiceti šesti jednoročních a delších studií na souborech šestiletých až 16letých dětí, které si pravidelně vyplachovaly ústa fluoridovými roztoky pod dohledem, ukázala vysoce signifikantní 26procentní redukci přírůstku kazu proti kontrole bez výplachů [26].

Fluoridované ústní vody – kosmetické prostředky

Současné ústní vody v kategorii kosmetických prostředků pro péči o dutinu ústní obsahují 200–900 ppm fluoridu a nejobvykleji 225–250 ppm fluoridu ve formě fluoridu sodného nebo aminfluoridu. Ústní vody s obsahem fluoridu při dolní hranici pásma jsou určeny pro každodenní použití, ústní vody s obsahem 900 ppm fluoridu se mají používat jedenkrát týdně. Jsou určeny pro děti ve vyšším věku než osm let a dospělé k použití po mechanickém čistění zubů a důkladném vypláchnutí úst k prodloužení doby zvýšené přítomnosti fluoridu v ústním prostředí (viz příslušný oddíl, týkající se ústní hygieny).

Jejich použití u mladších dětí se nedoporučuje, protože v 10 ml, které se zhruba použijí k výplachu, je obsaženo 2,25–2,5 mg fluoridu, což by při nežádoucí a opakované ingesci představovalo riziko zvýšeného alimentárního příjmu fluoridu.

Ke zhodnocení účinnosti fluoridovaných ústních vod v redukci přírůstku kazu byla provedena řada klinických ověřovacích studií na souborech dětí a mládeže a jejich výsledky byly podrobeny několika metaanalýzám. Twetman a kol. [58] zpracovali data z dvaceti čtyř studií a zjistili v průměru 29procentní redukci přírůstku kazu, shodně při denním používání výplachů s 225 ppm fluoridu nebo výplachů s 900 ppm fluoridu jedenkrát týdně, pokud výplachy představovaly jediný zdroj fluoridu. Podobně vyšly i práce, které zjistily redukci přírůstku krčkového kazu u starších osob. Aditivní účinek fluoridových výplachů a fluoridované zubní pasty se však neprokázal. Marinho a kol. [28] analyzovali výsledky prací, které testovaly kombinaci účinku fluoridovaných zubních past, fluoridových výplachů, gelů a laků. V jedenácti dílčích studiích však statisticky významný aditivní účinek výplachů a zubních past neprokázal.

Ke zhodnocení aditivního účinku fluoridovaných ústních vod a fluoridových zubních past v běžném nekontrolovaném režimu domácí hygienické péče o chrup nebyly dosud publikovány studie, které by přinesly přesvědčivé informace s důkazní hodnotou.

Fluoridové gely

Fluoridové gely se používají v prevenci kazu asi padesát let. Původně byly určeny pro profesionální aplikace, ale nověji se používají i v individuální domácí péči. Pokud jde o obsah fluoridu a fluoridové sloučeniny, používají se gely s 2% NaF s neutrálním nebo kyselým nosičem, s 1,23% kyselého fluorofosfátu (APF) s pH kolem 3,5 a 0,25% kombinace aminfluoridu s jednoprocentním NaF.

Profesionální aplikaci předchází důkladné očistění, opláchnutí a osušení chrupu a gel se aplikuje v nosičích, obvykle na všechny zuby v každé čelisti. Aplikace obvykle trvá jednu minutu [10]. Pro frekvenci aplikací jsou doporučovány různé režimy, nejčastěji dvakrát až třikrát za rok. Gely nejsou určeny pro děti do šesti let.

Pro domácí použití jsou vhodné gely s nižším obsahem fluoridu a aplikují se pomocí kartáčku na zuby po předchozí ústní hygieně s frekvencí jeden nebo dvakrát týdně.

Podle metaanalýzy pětadvaceti klinických studií s celkem 7000 dětmi gel redukoval přírůstek kazu proti placebu statisticky signifikantně o osmadvacet procent [30], v metaanalýze dalších studií o dvaadvacet procent [60]. V poslední době byla publikována řada dalších dílčích studií, ve kterých se pohybovala po dvou až čtyřech letech aplikace redukce přírůstku kazu proti kontrole mezi osmnácti až třiceti sedmi procenty. U dětí s nízkou kazivostí byl efekt fluoridového gelu nižší [53]. Rozdíl v účinku jednotlivých typů gelů (NaF, APF) je neprůkazný [30].

Systematická review možných nežádoucích účinků při správné aplikaci neukázala významné riziko [67], doporučuje se ale omezení nadměrného kontaktu gelu s gingivou nebo ústní sliznicí [54].

Fluoridové laky

Fluoridové laky obsahují jedno až pět procent fluoridu sodného (až 23 000 ppm) v pryskyřičné nebo syntetické bázi. Jsou určeny výhradně pro profesionální aplikaci. V některých zemích (např. V USA)

proLékaře.cz | 1.11.2026

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115,
2015, 3,
s. 70–78

jsou vysoce koncentrované laky schváleny jen pro použití na citlivé zubní krčky u dospělých, přesto však v řadě zemí našly použití i v prevenci kazu u dětí [48, 63].

Aplikace fluoridového laku vyvolává značné zvýšení obsahu fluoridu v prostředí povrchu zubů, které přetrvává déle (až několik hodin) než po aplikaci gelu. Nanáší se se jen velmi malé množství laku po běžném vyčistění úst.

Výsledky řady dílčích studií o preventivním účinku fluoridového laku u školních dětí byly znovu prověřovány v systematických review a metaanalytických studiích [25, 45, 49] s konzistentními závěry, že aplikace laku proti kontrole (někdy pouze preventivní poradenství, jindy placebo) snižuje přírůstek kazu o třiatřicet až čtyřiačtyřicet procent. Poulsen a kol. [43] systematicky zhodnotili data ze studií publikovaných v letech 2000–2008. Všech šest studií zavzatých do metaanalýzy ukázalo 34% až 57% redukci přírůstku kazu proti placebu. Ve studiích porovnávajících účinnost různých lokálních aplikačních forem fluoridu a jejich kombinací u školních dětí se ukázalo, že lak v kombinaci s fluoridovou pastou nebo gelem přináší navíc asi desetiprocentní redukci přírůstku kazu [29, 30]. Proti těmto pozitivním výsledkům použití fluoridových laků u dětí školního věku ale studie u předškolních dětí nebo naopak u dospělých neukázaly průkazně vyšší preventivní účinek než jiné aplikační formy fluoridu [33].

Jsou však i práce, které pokládají význam fluoridových laků mezi ostatními aplikačními formami jako přeceněný a prokazují, že účinnost jednotlivých aplikačních forem je srovnatelná [6].

Při správné aplikaci je riziko fluoridových laků kvůli protrahované ingesci fluoridu velmi nízké [29].

Světová zdravotnická organizace doporučuje používání fluoridového laku dvakrát ročně, a to plošně v dětských populačních skupinách s vysokou kazivostí a individuální v dětských populacích s průměrně nízkým rizikem kazu [42].

Lokální prostředky s pomalým uvolňováním fluoridu

Lokální prostředky s pomalým uvolňováním fluoridu jsou vyvíjeny k tomu, aby zajistily po určitou dobu trvale mírně zvýšený obsah fluoridu v tekuté fázi ústního prostředí. Koncept vychází z práce Featherstona a kol. [14], kteří prokázali, že kariostatický účinek fluoridu je nejvyšší, pokud se jeho systémovou nebo lokální aplikací zajistí pokud možno permanentní zvýšená přítomnost fluoridu ve slinách.

V posledních letech se testují tři typy těchto nosičů, které se připevňují adhezivní technologií na bukální plošky postranních zubů a jsou určeny pro jedince s vysokým rizikem zubního kazu, např. pro pacienty během ortodontické léčby fixními aparáty. Nosičem je buď tělísko z kopolymeru HEMA/MMA, nebo skleněná frita obsahující určité přesné množství fluoridu, ze kterých se do ústního prostředí uvolňuje 0,02–1,0 mg fluoridu denně po dobu jednoho nebo více měsíců. Dosud publikované studie s těmito prostředky byly zaměřeny na zjišťování kinetiky uvolňování fluoridu a na možnosti její regulace různými typy nosičů [39, 56].

Signifikantní redukce přírůstku kazu byla zjištěna ve dvouleté nerandomizované kontrolované studii s rozdílem 0,72 KPE zubů, resp. 2,68 KPE plošek [7], studie však utrpěla nepřípustně vysokou ztrátou subjektů během studie.

K širšímu uplatnění těchto prostředků v klinické praxi bude potřeba získat více důkazů o jejich účinku.

Fluorid diamin-stříbrný

Mezi lokálně aplikované fluoridové prostředky se počítají i komplexní fluoridové soli stříbra, zejména fluorid diamin-stříbrný (SDF). Vychází se při tom z více než stoleté klinické zkušenosti s tzv. impregnací kazivých lézí v dočasném chrupu u malých dětí špatně ošetřitelných a před érou současných adhezivních výplňových technologií. Moderní koncept managementu zubního kazu, zahrnující vedle primární prevence také možnosti léčby iniciálních lézí a zastavení již kavitovaných povrchových lézí, obrátil znovu pozornost výzkumu i klinické praxe k využití účinků lokálně aplikovaných sloučenin stříbra, zejména fluoridu diamo-stříbrnému [15, 38, 64]. Hypoteticky se předpokládá dvojí účinek této sloučeniny, daný jednak oligodynamickým účinkem stříbra na mikroorganismy v kazivé lézi, a jednak účinkem fluoridu na pokračující demineralizační proces.

V klinických studiích byl použit 38procentní roztok SDF v lokální aplikaci na kazivé defekty s následnou redukcí stříbra kyselinou třískovou.

SDF byl použit v rozsáhlé klinické studii u dětí na Filipínách jako součást ověřování účinnosti tzv. ART techniky ošetření kazu [32]. Další studie byla provedena na bezmála 1000 tříletých až devítiletých dětech v Nepálu a v Číně [12]. Studie ukázaly, že po aplikaci SDF (čtyřikrát ročně) kazivé léze neprogredovaly ve čtyřiceti až sedmdesáti čtyř procentech a že účinek SRD byl srovnatelný s lokálně aplikovaným fluoridovým lakem s 22 600 ppm F [12]. Arestování kazivých defektů se vyskytovalo jak u kazů, na které byl SDF aplikován až po exkavaci kazivých hmot, tak i bez předchozí exkavace.

proLékaře.cz | 1.11.2026

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115, 2015, 3, s. 70–78

Tříletá randomizovaná kontrolovaná studie byla vykonána u 373 šestiletých dětí ve Španělsku s aplikací SDF každých šest měsíců po dobu tří let. Skupina stejně starých dětí bez aplikace sloužila jako kontrola. Přírůstek kazu byl v experimentální skupině signifikantně nižší, jak u dočasných (delta kpe 0,29 proti 1,43), tak i u stálých zubů (delta KPE 0,37 proti 1,06) [21].

Nežádoucím výsledkem aplikace SDF je zčernání kazivých defektů, kterému lze částečně předejít aplikací roztoku jodidu draselného [12].

SOUHRNNÝ POHLED NA FLUORIDY V PREVENCI ZUBNÍHO KAZU

Postupné zavádění různých forem systémové a lokální fluoridové prevence zubního kazu přineslo hodnověrné doklady o jejich nezastupitelné úloze v komplexní prevenci zubního kazu. Zároveň se ukázalo, že jejich nežádoucí kombinace může u dětí vést ke zvýšenému riziku vzniku dentální fluorózy ve stálé dentici [34]. Dokumenty Světové zdravotnické organizace a odborných stomatologických organizací proto upozorňují na nutnost kvalifikovaného řízení fluoridové prevence na individuální i komunitní úrovni [1, 41, 46].

Je nezpochybnitelně prokázané, že lokální aplikace fluoridů v různých aplikačních formách mají vyšší preventivní účinek než systémové formy fluoridové prevence. Systémové formy však mají své místo v řešení dvou problémů prevence zubního kazu. Jako komunitní opatření jsou účelná v ekonomicky a sociálně slabších populacích s nízkou úrovní zdravotně-preventivní gramotnosti. V individuálním měřítku hrají podpůrnou úlohu u jedinců se zvýšeným rizikem zubního kazu.

Lokální aplikační formy, jak byly stručně popsány shora, mají prokazatelný primárně preventivní účinek na redukci vzniku a progrese kazivých lézí. Při dodržování správné aplikační praxe je jejich účinnost významná a víceméně srovnatelná. V komunitním měřítku se však jednotlivé aplikační formy liší v ukazateli „cost and benefit“ a jejich účinnost je ovlivněna dostupnými materiálními a lidskými zdroji.

Účinnost (ale i bezpečnost) lokálně aplikovaných prostředků v individuální domácí péči o chrup je závislá na míře compliance jedinců, resp. rodičů dětí, a na míře kompetence poskytovatelů preventivního poradenství. Široké spektrum těchto prostředků umožňuje individualizaci fluoridové prevence na základě analýzy rizika kazivé ataky (viz dále) a s přihlédnutím k dalším preventivním opatřením.

LITERATURA

1. **ADA** – Fluoridation facts, 2005; dostupné na http://www.ada.org/~/media/ADA/Member%20Center/FIles/fluoridation_facts.ashx.
2. **Bánóczy, J., Petersen, P. E., Rugg-Gunn, A .J., eds.:** Milk fluoridation for the prevention of dental caries: World Health Organization, Geneva, 2009, ISBN 978 92 4 154775 8.
3. **Bánóczy, J., Rugg-Gunn, A .J., Woodward, M.:** Milk fluoridation for the prevention of dental caries. Acta Med. Acad., roč. 4. 42, 2013, 4. 2, s. 156–167.
4. **Bartizek, R. D., Gerlach, R. W., Faller, R. V., Jacobs, S. A., Bollmer, B. W., Biesbrock, A. R.:** Reduction in dental caries with four concentrations of sodium fluoride in a dentifrice: a meta-analysis evaluation. J. Clin. Dent., roč. 4. 12, 2001, 4. 3, s. 57–62.
5. **Baysan, A., Lynch, E., Ellwood, R., Davies, R., Petersson, L., Borsboom, P.:** Reversal of primary root caries using dentifrices containing 5,000 and 1,100 ppm fluoride. Caries Res., roč. 35, 2001, č. 1, s. 41–46.
6. **Beltran-Aguilar, E., Goldstein, J., Lockwood, S.:** Fluoride varnishes: a review of their clinical use, cariostatic mechanism, efficacy and safety. J. Am. Dent. Assoc., roč. 131, 2000, č. 5, s. 589–596.
7. **Bonner, B. C., Clarkson, J. E., Dobbyn, L., Khanna, S.:** Slow-release fluoride devices for the control of dental decay. Cochrane Database Syst. Rev. 2006, 18 (4), CD005101.
8. **Burt, B.:** The case for eliminating the use of dietary fluoride supplements for young children. J. Public Health Dent., roč. 59, 1999, č. 4, s. 269–274.
9. **Buzalaf, M. A. R, Whitford, G. M.:** Fluoride metabolism. In Buzalaf, M. A. R. (ed) Fluoride and the oral environment. Monogr. Oral Sci., Basel, Karger, 2011, s. 20–36.
10. **Calvo, A. F., Tabchoury, C. P., Del Bel Cury, A. A., Tenuta, L. M., da Silva, W. J., Cury, J. A.:** Effect of acidulated phosphate fluoride gel application time on enamel demineralization of deciduous and permanent teeth. Caries Res., roč. 46, 2012, č. 1, s. 31–37.
11. **CDC.** Fluoridation: Other fluoride products, 2010, dostupné na http://www.cdc.gov/fluoridation/other.htm#2.
12. **Chu, C. H., Lo, H. C., Lin, H. C.:** Effectiveness of silver diamine fluoride and sodium fluoride varnish in arresting dentin caries in Chinese preschool children. J. Dent. Res., roč. 81, 2002, č. 11, s. 767–770.
13. **DePaola, P. F.:** The benefits of high-potency fluoride dentifrices. Compend. Contin. Educ. Dent., roč. 18, 1997, Spec. Issue, č. 2, s. 44–50.
14. **Featherstone, J. D. B.:** Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. Community Dent. Oral Epidemiol., roč. 27, 1999, č. 1, s. 31–40.
15. **Fung, M. H. T., Wong, M. C. M., Lo, E. C. M., Chu, C. H.:** Arresting early childhood caries with Silver Diamine Fluoride – a literature review. J. Oral Hyg. Health, roč. 1, 2013, č. 3, s. 1–5, doi: 10.4172/2332-0702.1000117.
16. **Griffin, S. O., Regnier, E., Griffin, P. M., Huntley, V.:** Effectiveness of fluoride in preventing caries in adults. J. Dent. Res., roč. 86, 2007, č. 5, s. 410–415.
17. **Horowitz, H.:** The role of dietary supplements in caries prevention. J. Public Health Dent., roč. 59, 1999, č. 4, s. 205–210.
18. **Ismail, A. I., Bandekar, R. R.:** Fluoride supplements and fluorosis: a meta-analysis. Community Dent. Oral Epidemiol., roč. 27, 1999, č. 1, s. 48–56.
19. **Ismail, A. I., Hasson, H.:** Fluoride supplements, dental caries and fluorosis. A systemic review. J. Am. Dental Assoc., roč. 139, 2008, č. 11, s. 1457–1468.

proLékaře.cz | 1.11.2026

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115,
2015, 3,
s. 70–78

20. **Jones, S., Burt, B. A., Petersen, P. E., Lennon, M. A.:** The effective use of fluorides in public health. Bull. World Health Organ., roč. 83, 2005. č. 9, s. 670–676.
21. **Llorda, J. C., Rodriguez, A., Ferrer, B., Menardia, V., Ramos, T., Morato, M.:** Efficacy of Silver Diamine Fluoride for Caries Reduction in Primary Teeth and First Permanent Molars of Schoolchildren: 36-month Clinical Trial. J. Dent. Res., roč. 84, 2005, č. 8, s. 721–724.
22. **Lynch, E., Baysan, A.:** Reversal of primary root caries using a dentifrice with a high fluoride content. Caries Res., roč. 35, 2001, Suppl. 1, s. 60–64.
23. **McDonagh, M. S., Whiting, P. F., Wilson, P. M., Suttom, A. J., Chestnutt, I., Cooper, J., Misso, K., Bradley, M., Treasure, E.:** Systematic review of water fluoridation. B.M.J., roč. 321, 2000, č. 7265, s. 855–859.
24. **Madléna, M.:** Experiences with amine fluoride containing products in the management of dental hard tissue lesions focusing on Hungarian studies. A review. Acta Med. Acad., roč. 42, 2013, č. 2, s. 189–197.
25. **Marinho, V. C., Higgins, J. P., Logan, S., Sheiham, A.:** Fluoride varnishes for preventive dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst. Rev., 2002, 3, CD002279.
26. **Marinho, V. C., Higgins, J. P., Logan, S., Sheiham, A.:** Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst. Rev., 2003a, 3, CD002284.
27. **Marinho, V. C., Higgins, J. P., Logan, S., Sheiham, A.:** Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst. Rev., 2003, 1, CD002278.
28. **Marinho, V. C., Higgins, J. P., Sheiham, A., Logan, S.:** Combinations of topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels, varnishes) versus single topical fluoride for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst. Rev., 2004, 1, CD002781.
29. **Marinho, V. C.:** Evidence-based effectiveness of topical fluorides. Adv. Dent. Res., roč. 20, 2008, č. 1, s. 3–7.
30. **Marinho, V. C.:** Cochrane reviews of randomized trials of fluoride therapies for preventing dental caries. Eur. Arch. Paediatr. Dent., roč. 10, 2009, č. 3, s. 183–191.
31. **Marthaler, T., Petersen, P. E.:** Salt fluoridation – an alternative in automatic prevention of dental caries. Int. Dent. J., roč. 55, 2005, č. 6, s. 351–358.
32. **Monse, B., Heinrich-Weltzien, R., Mulder, J., Holmgren, C., van Palenstein Helderman, W.:** Caries preventive efficacy of silver diammine fluoride (SDF) and ART sealants in a school-based daily fluoride toothbrushing program in the Philippines. BMC Oral Health, 2012, 12, 52, doi: 10.1186/1472-6831-12-52.
33. **NIH.:** Diagnosis and Management of Dental Caries Throughout Life National Institutes of Health: Consensus Development Conference Statement. J. Dent. Educ., roč. 65, 2001, č. 10, s. 26–28.
34. **Oganessian, E., Lenčová, E., Broukal, Z.:** Is systemic fluoride supplementation for dental caries prevention in children still justifiable? Prague Medical Report, roč. 108, 2007, č. 4, s. 306–314.
35. **Oulis, C. J., et al.:** Guidelines on the use of fluoride in children; a EAPD policy document. Eur. Arch. Paediatr. Dent., roč. 10, 2009, č. 3, s. 7–12.
36. **Pakhomov, G., Ivanova, K., Moller, I., Vrabcheva, M.:** Dental caries-reducing effects of a milk fluoridation project in Bulgaria. J. Public Health Dent., roč. 55, 1995, č. 4, s. 234–237.
37. **Parnell, C., Whelton, H., O'Mullane, D.:** Water fluoridation. Eur. Arch. Paediatr. Dent., roč. 10, 2009, č. 3, s. 141–148.
38. **Peng, J. J., Botelho, M. G., Matinlinna, J. P.:** Silver compounds used in dentistry for caries management: a review. J. Dent., roč. 40, 2012, č. 7, s. 531–541.
39. **Pessan, J., Al-Ibrahim, N. S., Buzalaf, M. A. R., Toumba, K. J.:** Slow-release fluoride devices: a literature review. J. Appl. Oral Sci., roč. 16, 2008, č. 4, s. 238–244.
40. **Petersen, P, E.:** The World Oral Health Report 2003; Continuous improvement of oral health in the 21st century – the approach of the WHO Global Oral Health Programme. WHO/NMH/NPH/ORH/03.2, The World Oral Health Report, 2003; dostupné na http://www.who.int/oral_health/media/en/orh_report03_en.pdf.
41. **Petersen, P. E., Lennon, M. A.:** Effective use of fluorides for the prevention of dental caries in the 21st century: the WHO approach. Community Dent. Oral Epidemiol., roč. 32, 2004, č. 5, s. 319–321.
42. **Petersson, L. G., Twetman, S., Pakhomov, G.:** Fluoride varnish for community-based caries prevention in children. World Health Organization (WHO). 1997, Geneva, dostupné na http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/63483/1/WHO_NCD_ORH_FV.97.1.pdf?ua=1.
43. **Poulsen, S.:** Fluoride-containing gels, mouth rinses and varnishes: an update of evidence of efficacy. Eur. Arch. Paediatr. Dent., roč. 10, 2009, č. 3, s. 157–161.
44. **Ripa, L. W.:** Clinical studies of high-potency fluoride dentifrices: a review. J. Am. Dent. Assoc., roč. 118, 1989, č. 1, s. 85–91.
45. **Rozier, R.:** Effectiveness of methods used by dental professionals for the primary prevention of dental caries. J. Dent. Educ., roč. 65, 2001, č. 10, s. 1063–1072.
46. **Rugg-Gunn, A., Bánóczy, J.:** Fluoride toothpastes and fluoride mouthrinses for home use. Acta Med. Acad., roč. 42, 2013, č. 2, s. 168–178.
47. **Scheifele, E., Studen-Pavlovich, D., Markovic, N.:** Practitioner's guide to fluoride. Dent. Clin. North Am., roč. 46, 2002, č. 4, s. 831–846.
48. **Seppa, L.:** Fluoride varnishes in caries prevention. Med. Princ. Pract., roč. 13, 2004, č. 6, s. 307–311.
49. **Sköld, U., Petersson, L., Birkhed, D., Norlund, A.:** Cost-analysis of school-based fluoride varnish and fluoride rinsing programs. Acta Odontol. Scand., roč. 66, 2009, č. 5, s. 286–292.
50. **Swan, E.:** Dietary fluoride supplement protocol for the new millenium. J. Can. Dent. Assoc., roč. 66, 2000, č. 7, s. 362–363.
51. **Tavss, E. A., Mellberg, J. R., Joziak, M., Gambogi, R. J., Fisher, S. W.:** Relationship between dentifrice fluoride concentration and clinical caries reduction. Am. J. Dent., roč. 16, 2003, č. 6, s. 369–374.
52. **Toumba, J., Lygidakis, N., Oulis, C., Parnell, C., Espelid, I., Poulsen, S., Twetman, S.:** Guidelines on the use of fluoride in children: an EAPD policy document. Eur. Arch. Paediatr. Dent., roč. 10, 2009, č. 3, s. 129–135.
53. **Truin, G. J., van't Hof, M.:** The effect of fluoride gel on incipient carious lesions in a low caries child population. Community Dent. Oral Epidemiol., roč. 35, 2007, č. 4, s. 250–254.
54. **Tsai, C. L., Lin, J. W., Kuo, H. K., Tai, M. H., Wu, Y. C., Shyr, C. R., Wu, P. C.:** Induction of apoptosis in rabbit oral mucosa by 1.23% acidulated phosphate fluoride gel. Arch. Toxicol., roč. 82, 2008, č. 2, s. 81–87.
55. **Torell, P., Ericsson, Y.:** Two years clinical tests with different methods of local caries-preventive fluoride application in Swedish schoolchildren. Acta Odontol. Scand., roč. 23, 1965, č. 5, s. 287–322.
56. **Toumba, K. J., Al-Ibrahim, N. S., Curzon, M. E.:** A review of slow-release fluoride devices. Eur. Arch. Paediatr. Dent., roč. 10, 2009, č. 3, s. 175–182.

proLékaře.cz | 1.11.2026

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115, 2015, 3, s. 70–78

57. **Twetman, S., Axelsson, S., Dahlgren, H., Holm, A. K., Källestål, C., Lagerlöf, F., Lingström, P., Mejàre, I., Nordenram, G., Norlund, A., Petersson, L. G., Söder, B.:** Caries-preventive effect of fluoride toothpaste: a systematic review. Acta Odontol. Scand., roč. 61, 2003, č. 6, s. 347–355.
58. **Twetman, S., Petersson, L., Axelsson, S., Dahlgren, H., Holm, A. K., Källestål, C., Lagerlöf, F., Lingström, P., Mejàre, I., Nordenram, G., Norlund, A., Söder, B.:** Caries-preventive effect of sodium fluoride mouthrinses: a systematic review of controlled clinical trials. Acta Odontol. Scand., roč. 62, 2004, č. 4, s. 223–230.
59. **Twetman, S.:** Caries prevention with fluoride toothpaste in children: an update. Eur. Arch. Paediatr. Dent., roč. 10, 2009, č. 3, s. 162–167.
60. **van Rijkom, H. M., Truin, G. J., van't Hof, M. A.:** Caries-inhibiting effect of professional fluoride gel application in low-caries children initially aged 4.5–6.5 years. Caries Res., roč. 38, 2004, č. 2, s. 115–123.
61. **von der Fehr, F. R., Haugejorden, O.:** The start of caries decline and related fluoride use in Norway. Eur. J. Oral Sci., roč. 105, 1997, č. 1, s. 21–26.
62. **Walsh, T., Worthington, H. V., Glenny, A. M., Appelbe, P., Marinho, V. C., Shi, X.:** Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst. Rev,, 2010(1): p. CD007868.
63. **Weintraub, J. A.:** Fluoride varnish for caries prevention: comparisons with other preventive agents and recommendations for a community-based protocol. Spec. Care Dent., roč. 23, 2003, č. 5, s. 180–186.
64. **Yee, R., Holmgren, C., Mulder, J., Lama., D, Walker, D., van Palenstein Helderman, W.:** Efficacy of silver diamine fluoride for arresting caries treatment. J. Dent. Res., roč. 88, 2009, č. 7, s. 644–647.
65. **Yengopal, V., Chikte, U. M., Mickenautsch, S., Oliveira, L. B., Bhayat, A.:** Salt fluoridation: a meta-analysis of its efficacy for caries prevention. SADJ., roč. 65, 2010, č. 2, s. 60–64, 66–67.
66. **Yeung, C. A., Hitchings, J. L., Macfarlane, T. V., Threlfall, A. G., Tickle, M., Glenny, A. M.:** Fluoridated milk for preventing dental caries. Cochrane Database Syst Rev. 2005, (3): CD003876.
67. **Yeung, C. A.:** A systematic review of the efficacy and safety of fluoridation. Evid. Based Dent., roč. 9, 2008, č. 2, s. 39–43.
68. **Yeung, C. A.:** Efficacy of salt fluoridation. Evid. Based Dent., roč. 12, 2011, č. 1, s. 17–18.

Zdroje finanční podpory: Práce podpořena projektem PRVOUK – P 28/LF1/6.

Prof. MUDr. Zdeněk Broukal, CSc.
Stomatologická klinika
1. LF UK a VFN
Karlovo nám. 32
121 11 Praha 2
e-mail: broukal@vus.cz