proLékaře.cz | 7.11.2026

Přehledový článek
Review

# Opotřebení tvrdých zubních tkání a metody jeho hodnocení

PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ, ročník 66, 2018, 4, s. 43–49

*(Přehledový článek)*

# Wear of Hard Dental Tissues and Methods of its Evaluation

*(Review)*

**Holík P.[1], Morozova Y.[1]**

[1]Klinika zubního lékařství LF UP a FN, Olomouc

## SOUHRN

**Předmět sdělení:** Vedle zubního kazu, jež stále zůstává nejčastějším onemocněním tvrdých zubních tkání, se zubní lékař ve své ordinaci často setkává i s tzv. nekariézními lézemi. Etiopatogenetické faktory těchto defektů, pokud nejsou odstraněny, jsou častou příčinou selhání konzervativní terapie a měly by být brány na vědomí při ošetřování. Z dlouhodobého hlediska není totiž dostačující pouze opravit defekt výplní. V případě přetrvávání příčin existuje vysoké riziko opětovného selhání rekonstrukční terapie a recidiva problému. Sdělení shrnuje současné poznatky o klinických projevech jednotlivých typů nekariézních defektů, jejich etiopatogenetických faktorech, možnostech diagnostiky a také mechanismu, jakým mohou tvrdé zubní tkáně poškodit, a z toho vyplývajících způsobech jejich eliminace.
**Klíčová slova:** ***nekariézní defekty – abfrakce – atrice – abraze – eroze***

## SUMMARY

**Background:** In addition to tooth decay, that is the most common disease of hard dental tissues, the dentist often encounters with so-called noncarious lesions. The etiopathogenetic factors of these defects, if not removed, are a frequent cause of conservative therapy failure and should be taken into account during treatment. In the long run, it is not enough just to repair the defect by filling. In case of persistent causes, there is a high risk of re-failure of the reconstruction therapy and recurrence of the problem. The paper summarizes the current knowledge of the clinical manifestations of individual types of noncarious defects, their etiopathogenetic factors, possibilities of diagnostics as well as mechanism by which they can damage hard dental tissues and possibilities of their elimination.
**Keywords:** ***noncarious lesions – abfraction – attrition – abrasion – erosion***

*Prakt. zub. lékařství, roč 66, 2018, č. 4, s. 43–49*

## ÚVOD A CÍL

Kromě kariézních lézí a jejich následků se musí zubní lékař často potýkat i s lézemi tak zvaně nekariézními. Do této kategorie patří defekty tvrdých zubních tkání, které nebyly primárně způsobeny bakteriemi a jejich produkty, ale opotřebením vlastního zubu v důsledku působení fyzikálních a chemických vlivů, jež se vyskytují v ústní dutině. Patří sem abfrakce, atrice, abraze a eroze, případně jejich kombinace. Prevalence těchto defektů je značně vysoká, a proto je zubní lékař musí dokázat rozlišit, zjistit a eliminovat příčinu jejich vzniku a opravit vzniklé následky [5]. Zubní lékař má však ještě jeden zásadní úkol, a to působit preventivně, tj. předcházet vzniku patologických stavů a jejich komplikacím. Většině z těchto defektů lze totiž předejít správnou hygienou, vhodnou volbou výplňových a protetických rekonstrukčních materiálů a včasnou diagnostikou. Cílem sdělení je shrnout současné poznatky o etiologii, mechanismu rozvoje, diagnostice a klinickém hodnocení jednotlivých

proLékaře.cz | 7.11.2026



PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ, ročník 66, 2018, 4, s. 43–49

typů nekariézních defektů a také nastínit postup terapie.

Opotřebení v širším slova smyslu se označuje jako „poškození předmětu úbytkem materiálu z povrchu při vzájemném pohybu dvou nebo více materiálů, popřípadě při interakci materiálu s prostředím“ [12]. Mezi nejčastější mechanismy opotřebení vyskytující se v dutině ústní patří fyzikální (abfrakce, atrice, abraze) anebo chemické opotřebení (eroze) a jejich interakce [5].

## ABFRAKCE

Termín abfrakce, který byl poprvé popsán McCoyem v roce 1982, se používá pro nekariézní defekty v cervikální oblasti zubu, jež vznikají porušením soudržnosti sklovinných prizmat při zátěžové flexi zubu [8]. K té dochází při žvýkání, ale hlavně při parafunkčních pohybech, jako je bruxismus nebo zatínání zubů při zvýšené námaze (například u sportovců), nebo při předčasném kontaktu. Prizmata skloviny, u nichž se vyskytuje toto porušení vazby, se snadněji uvolňují při otěru (například při čištění zubů nevhodnou metodou – horizontální pohyby) [3]. Makroskopicky pak na těchto zubech v iniciálních fázích pozorujeme praskliny skloviny, popřípadě cementu, v pokročilejších stadiích vznikají tzv. klínovité defekty (obr. 1). Ty pacientům zpravidla nepůsobí výraznější subjektivní obtíže, ani v případech, kdy defekt zasahuje hluboko do dentinu, a to z důvodu tvorby ochranného dentinu, a tím podmíněného zúžení dřeňové dutiny. Někdy ale způsobují výrazný estetický handicap. Nejčastěji bývají postiženy vestibulární plochy špičáků a premolárů obou čelistí a také palatinální plochy horních molárů. Samotná rekonstrukce těchto defektů většinou nečiní potíže, indikována je výplň z flow kompozitního materiálu, který díky své vysoké elasticitě dokáže odolávat koncentraci flexe vznikající v cervikální oblasti zubu při působení okluzních sil. Dříve se používal skloionomerní cement, který však pro svůj vysoký modul pružnosti často z kavity vypadával, neboť nedostatečně kopíroval flexi zubu při žvýkání. Druhá část terapie bývá komplikovanější, je nutné totiž odhalit a napravit příčinu přetěžování zubu a případně i korigovat metodu čištění zubů [5, 11].

## ATRICE

Atrice je definována jako ztráta tvrdé zubní tkáně (materiálu) způsobená vzájemným mechanickým otěrem zubů v (para)funkčních oblastech kontaktu (tzv. dvousložkový otěr). Atrice může být zesílena abrazivními složkami potravy [14]. Typicky je viditelná v oblastech bodů kontaktu, kde během života dochází k otěru, ztrátám tvrdých zubních tkání a k oplošťová-



**Obr. 1** Pokročilé klínovité defekty horních centrálních řezáků u pacienta s předčasným kontaktem

proLékaře.cz | 7.11.2026



**PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ,** ročník 66, 2018, 4, s. 43–49



**Obr. 2** Atrice zubů dolní čelisti

ní bodů kontaktu – bod se mění v plochu. Analogicky probíhá otěr a oploštění předčasných bodů kontaktu u nově zhotovených výplní. Jeho rychlost závisí na vlastnostech rekonstrukčního materiálu. Pokud tedy je materiál odolnější než antagonální zub, probíhá proces opotřebení rychleji na antagonálním zubu bez výplně. Rychlost artice také ovlivňují parafunkce, jako například bruxismus, kloubní vedení či rozložení zatížení ve zbytkovém chrupu. Typické lokalizace atrice jsou okluzní plochy laterálních zubů a incizální hrany zubů frontálních, dále aproximální body kontaktu (obr. 2). Pokročilé defekty mohou vést ke snížení výšky skusu, a tím k podmíněným morfologickým a funkčním změnám stomatognátního systému.

## ABRAZE

Abraze je ztráta tvrdých zubních tkání způsobená mechanickým otěrem látkami přijímanými do dutiny ústní (tzv. třísložkový otěr) [14]. Abrazivně působí především potrava, procedury související se špatně prováděnou hygienou ústní dutiny (otěr nevhodným zubním kartáčkem při horizontálních čistících pohybech v oblasti krčku zubů, použití zubní pasty s abrazivy, chybné používání zubní nitě anebo párátka apod.). Abrazivní efekt mají i zubní výrobky, jako jsou nevyartikulované výplně a korunky anebo spony snímacích náhrad. Dalším faktorem vzniku abrazivních defektů jsou některé zlozvyky (držení různých předmětů zuby) či zvláštnosti životního prostředí (písek v poušti) anebo zaměstnání (minerální prach přítomný v dolech, lomech, práce s pneumatickým kladivem; švadleny a ukusování nitě, foukači skla, hudebníci hrající na dechové nástroje apod.) [5]. Proces abraze se urychlí, pokud je povrch zubů již předem poškozen erozivními procesy. Pak hovoříme o *erozivně-abrazivním adičním efektu* (viz níže).

Nejčastější lokalizace abrazivních defektů je cervikální oblast premolárů a špičáků, dále incizální hrany frontálních zubů a okluzní plochy laterálních zubů (obr. 3). Projevují se podobně jako atriční opotřebení včetně možného snížení výšky skusu v pokročilých fázích. Abraze je rovněž nejtypičtějším procesem opotřebení dentálních rekonstrukčních materiálů. Dochází k vtlačování objektu s vyšší tvrdostí do povrchu s tvrdostí menší, ku příkladu výplňový materiál typu amalgám působí proti přirozeným tvrdým zubním tkáním antagonálního

proLékaře.cz | 7.11.2026



PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ, ročník 66, 2018, 4, s. 43–49



**Obr. 3** Pokročilé abrazivní defekty cervikální oblasti horních a některých dolních zubů v důsledku traumatizující techniky čištění zubů

zubu. Pod pojmem abraze lze zahrnout také i tzv. fatigue wear. Jedná se o proces, kdy jeden objekt působí silou na povrch druhého a zároveň se lineárně pohybuje. Vzniká tak zóna komprese před hrotem prvního objektu ve směru jeho pohybu a díky plastické deformaci také zóna napětí za ním. Při cyklickém opakování vznikají podpovrchové trhliny, které se mohou následně projevit i na povrchu jako ztráty materiálu. Navíc uvolněné částečky mohou zároveň působit jako třetí složka otěru [13].

**Diagnostika** nekariézních defektů tvrdých zubních tkání vzniklých v důsledku fyzikálního poškození většinou nečiní potíže a spočívá v důkladné aspekci tvrdých zubních tkání pomocí zubního zrcátka a eventuálně sondy [7]. Hodnocení stupně mechanického opotřebení tvrdých zubních tkání se nejčastěji provádí pomocí indexu opotřebení podle Smitha a Knighta z roku 1984 [9, 12] (tab. 1).

**Při terapii** defektů tvrdých zubních tkání způsobených mechanickým opotřebením je nutno především odhalit a eliminovat příčiny, poté teprve opravit defekt výplní nebo protetickou rekonstrukci. Při tom je však důležité zvolit správný materiál, který nebude poškozovat ani nebude poškozován antagonálním zubem [6]. Je nutné volit výplňové materiály s přibližně stejnou tvrdostí, jako je tvrdost výplně nebo tvrdé zubní tkáně antagonisty. Jedině tak lze zamezit rychlému opotřebení antagonujících zubů. V pokročilejších fázích je často nutné řešit otázku zvýšení výšky skusu a komplexní rehabilitace chrupu.

## EROZE

Eroze se vyznačuje jako ztráta tvrdých zubních tkání podmíněná působením kyselých nebo chelátotvorných látek na povrch zubu, jejichž původ není spojený s orální bakteriální flórou. Definice dentál-

proLékaře.cz | 7.11.2026



PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ, ročník 66, 2018, 4, s. 43–49

**Tab.1** Index opotřebení (Tooth Wear Index – TWI) podle Smitha a Knighta

| Třída | Zubní plocha | Kritéria |
|---|---|---|
| 0 | Labiální/orální/okluzální/incizální<br>Cervikální | Bez příznaků ztráty skloviny<br>Bez příznaků ztráty obrysů |
| 1 | Labiální/orální/okluzální/incizální<br>Cervikální | Ztráta povrchového reliéfu skloviny<br>Minimální ztráta obrysů |
| 2 | Labiální/orální/okluzální<br>Incizální<br>Cervikální | Ztráta skloviny s obnažením dentinu na méně než 1/3 povrchu<br>Ztráta skloviny s minimálním obnažením dentinu<br>Hloubka defektů je menší než 1 mm |
| 3 | Labiální/orální/okluzální<br>Incizální<br>Cervikální | Ztráta skloviny s obnažením dentinu na více než 1/3 povrchu<br>Výrazný úbytek skloviny a dentinu<br>Hloubka defektu je 1–2 mm |
| 4 | Labiální/orální/okluzální/incizální<br>Cervikální | Rozsáhlý úbytek skloviny a dentinu s obnažením zubní dřeně<br>Hloubka defektů je více než 2 mm; obnažení zubní dřeně |

ních erozí pochází z roku 1949 a jejími autory jsou I. Zipkin a F. J. McClure [15]. Kyseliny dostávající se do dutiny ústní mohou být původu buď endogenního (kyseliny žaludku), nebo exogenního (kyselé potraviny a nápoje, léky, kyseliny životního prostředí či zaměstnání).

Erozivní léze lze podle původu rozdělit do čtyř skupin:

1. **Dietní** – vznikají v důsledku časté a nadměrné konzumace kyselých potravin a nápojů.

2. **Regurgitační** – příčinou jsou žaludeční kyseliny dostávající se do kontaktu se zuby při gastroezofageálním refluxu, regurgitaci či zvracení.

3. **Profesionální nebo industriální eroze** – jsou způsobeny vlivem kyselin používaných v zaměstnání nebo přítomných v životním prostředí.

4. **Idiopatické** – podmíněny zvýšeným obsahem kyseliny citronové ve slinách.

Po pronikání do dutiny ústní kyseliny disociují na hydroniový kationt $H_3O^+$ a aniont kyselinového zbytku. Hydroniový kationt reaguje s fosfátovým a karbonátovým aniontem tvrdých zubních tkání. Kromě toho anionty organických kyselin (například kyselina citronová) mohou vytvářet komplexní sloučeniny s vápníkem hydroxyapatitu skloviny a dentinu. Tyto anionty jsou známy jako chelátotvorná agens. Výsledkem těchto procesů je uvolnění minerálů z krystalické mřížky tvrdých zubních tkání, což vede ke změkčení povrchu zubu a následnému vzniku defektu [9, 11].

V případě působení abrazivních faktorů na povrch tvrdých zubních tkání, jež byly vystaveny působení kyselých látek, se vliv abraze zvyšuje až o 50 % [4]. Jedná se o erozivně-abrazivní adiční efekt. In vitro studie zjistily, že působení erozivních látek snižuje povrchovou tvrdost zubních tkání úměrně době, jakou kyseliny na zub působí. Při pH 2,9 se po 15 minutách sníží Vickersova tvrdost skloviny z 311 N na 215 N [1]. Pokud současně budou působit abrazivní látky, bude ztráta tvrdých zubních tkání velmi výrazná (až 2 µm) [10]. Podobně působí erozivně-abrazivní adiční efekt i na povrch rekonstrukčních materiálů (obr. 4).

Pro diagnostiku erozivních defektů tvrdých zubních tkání je velice nápomocné použití BEWE indexu (Basic Erosive Wear Examination) navrženého v roce 2008 D. Bartlettem, C. Ganss a A. Lussim [2, 9]. Pro diagnostiku erozí podle daného systému se chrup rozdělí na šest sextantů (17–14, 13–23, 24–27, 37–34, 33–43, 44–47). U každého zubu se vyšetřuje vestibulární, orální a okluzální plocha. Na základě klinických nálezů se každému zubu přiřadí jedna z následujících hodnot:

Hodnota 0 – zub je bez erozivního poškození

Hodnota 1 – počínající ztráta povrchové vrstvy skloviny (mírná eroze)

Hodnota 2 – zjevné defekty tvrdých zubních tkání postihujících až 50 % povrchu zubu (pokročilá eroze)

Hodnota 3 – rozsáhlé defekty na více než 50 % povrchu zubu (vážná eroze)

proLékaře.cz | 7.11.2026



PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ, ročník 66, 2018, 4, s. 43–49



**Obr. 4** Erozivní-abrazivní defekty palatinálních ploch, incizálních hran a okluzálních ploch horních řezáků, špičáků a premolárů u pacienta s gastroezofageálním refluxem

Součástí diagnostiky dentálních erozí je rovněž důkladné prověření anamnézy s cílem zjistit příčinu působení kyselého prostředí v dutině ústní, jejíž eliminace je prvním krokem následující terapie. Až po identifikaci a odstranění příčinných faktorů lze účinně řešit estetické dopady a korigovat změněný anatomický tvar zubů výplňovou nebo protetickou terapií.

Jednotlivé typy opotřebení tvrdých zubních tkání, ale i výplní se v dutině ústní velice vzácně vyskytují izolovaně. Většinu tvoří různé kombinace, a hovoříme tak o multifaktoriálním charakteru opotřebení. Nejčastější je již zmíněná kombinace eroze a abraze. Rovněž se můžeme potýkat i s kombinací eroze a abfrakce, která je charakterizována úbytkem tvrdých zubních tkání během synergického působení erozivních látek na místa koncentrace zátěže, nebo s kombinovanými erozivními-atričními defekty vznikajícími úbytkem zubních substancí během působení erozivních agens na místa, v nichž se vyskytuje atriční opotřebení zubů [4]. Tento typ opotřebení je typický pro pacienty s častým zvracením (například při bulimii nebo anorexii). Kombinace atrice a abfrakce je stavem vznikajícím interakcí zátěže a frikce, když jsou zuby v kontaktu. Vyskytuje se při bruxismu, bruxomanii nebo opakovaném vědomém zatínání zubů [5]. Kombinace abfrakce a abraze je ztrátou tvrdých zubních tkání vyvolanou frikcí externími předměty působícími v oblasti koncentrace zátěže. Za příklad může sloužit tzv. klínovitý defekt, kdy abraze vyvolaná čistěním zubů zesiluje abfrakci [3, 5].

## ZÁVĚR

Aby bylo možné nekariézní defekty správně ošetřit, je třeba nejprve správně stanovit a eliminovat příčinné faktory. Dalším krokem je volba vhodného typu rekonstrukčního materiálu, jež je schopen odolat určitým vlivům v dané situaci. Například pružný flow kompozitní materiál lze s výhodou použít na ošetření defektu způsobeného abfrakcí. Dále v situaci, kde tvrdá keramická korunka nadměrně obrušuje antagonální zub, je nutné zvolit materiál s menší tvrdostí. Tím však ošetření nekončí, situaci je třeba i nadále sledovat například za použití zmíněných indexů. Pomocí tohoto zjednodušeného schématu lze ošetřovat nekariézní defekty, avšak dílčí kroky, jako je zjištění příčiny, její odstranění nebo i volba správného rekonstrukčního materiálu, představuje daleko komplikovanější téma, které je neustále předmětem četných in vitro studií a klinických výzkumů.

## LITERATURA

1. **Attin, T., Koidl, U., Buchalla, W., Schaller, H. G., Kielbassa, A. M., Hellwig, E.:** Correlation of microhardness and wear in differently eroded bovine dental enamel. Archs. Oral Biol., roč. 42, 1997, č. 3, s. 243–250.
2. **Bartlett, D. W., Ganss, C., Lussi, A.:** Basic Erosive Wear Examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. Clin. Oral Investig., roč. 8, 2008, č. 12, s. 65–68.
3. **Bartlett, D. W., Shah, P.:** A critical review of non-carious cervical (wear) lesions and the role of abfraction, erosion, and abrasion. J. Dent. Res., roč. 85, 2006, č. 4, s. 306–312.
4. **Eisenburger, M., Shellis, R. P., Addy, M.:** Comparative study of

proLékaře.cz | 7.11.2026



wear of enamel induced by alternating and simultaneous combinations of abrasion and erosion in vitro. Caries Res., roč. 37, 2003, č. 6, s. 450–455.
**5. Grippo, J. O., Simring, M., Schreiner, S.:** Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited. A new perspective on tooth surface lesions. J. Am. Dent. Assoc., roč. 135, 2004, č. 5, s. 1109–1118.
**6. Jung, Y., Lee, J.-W., Choi, Y.-J., Ahn, J.-S., Shin, S.-W., Huh, J.-B.:** A study on the in-vitro wear of the natural tooth structure by opposing zirconia or dental porcelain. J. Adv. Prosthodont., roč. 2, 2010, č. 3, s. 111–115.
**7. Lee, A., He, L. H., Lyons, K., Swain, M. V.:** Tooth wear and wear investigations in dentistry. J. Oral Rehab., roč. 39, 2012, č. 3, s. 217–225.
**8. Lee, W. C., Eakle, W. S.:** Possible role of tensile stress in the etiology of cervical erosive lesions of teeth. J. Prosthet. Dent., roč. 52, 1984, č. 3, s. 374–380.
**9. Lussi, A., Ganss, C.:** Erosive tooth wear from diagnosis to prevention. 2. vyd., Basel, Karger, 2014. ISBN 978-3-318-02552-1.
**10. Mair, L. H., Stolarskij, T. A., Vowles, R. W., Lloyd, C. H.:** Wear: mechanism, manifestation and measurement. Report of work. J. Dent., roč. 24, 1996, č. 1–2, s. 141–148.
**11. Morozova, J.:** Erozivní defekty tvrdých zubních tkání, část 1. Prakt. zub. Lék., roč. 59, 2011, č. 1, s. 4–13.
**12. Pošta, J., Veselý, P., Dvořák, M.:** Degradace strojních součástí. Praha, ČZU, 2002, 67 s. ISBN 80-213-0967-9.
**13. Stappert, C. F. J., Chitmongkolsuk, S., Silva, N., Att, W., Strub, J. R.:** Effect of mouth-motion fatigue and thermal cycling on the marginal accuracy of partial coverage restorations made of various dental materials. Dent. Mater., roč. 24, 2008, č. 9, s. 1248–1257.
**14. Weber, T.:** Memorix zubního lékařství. 2. vyd. Praha, Grada, 2012, s. 584. ISBN 978-80-247-3519-1.
**15. Zipkin, I., McClure, F. J.:** Salivary citrate and dental erosion; procedure for determining citric acid in saliva; dental erosion and citric acid in saliva. J. Dent. Res., roč. 28, 1946, č. 6, s. 613–626.

**Práce vznikla za podpory grantového projektu s číslem IGA_LF_2017_006.**

Korespondující autor
**Stomatolog Yulia Morozova, Ph.D.**
Klinika zubního lékařství
LF UP a FN
Palackého 12
772 00 Olomouc
e-mail: yulia.morozova@upol.cz

**PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ,** ročník 66, 2018, 4, s. 43–49