

Amalgám v slovenských zubných ambulanciách – fakty, alternatívy, perspektívy

Amalgam in Slovak dental practices – facts, alternatives, perspectives

Tamášová, M., Timková, S., Minčík, J.

MUDr. Margaréta Tamášová, PhD., doc. MUDr. Silvia Timková, PhD., MPH, MUDr. Jozef Minčík, PhD.
I. STOMATOLOGICKÁ KLINIKA LEKÁRSKEJ FAKULTY UPJŠ A UNIVERZITNEJ NEMOCNICE L. PASTEURA V KOŠICIACH,
PREDNOSTKA: DOC. MUDR. SILVIA TIMKOVÁ, PHD., MPH.

ABSTRAKT

Úvod: Cieľom štúdie bolo poukázať na frekvenciu používania amalgámu, ako jedného z najstarších a zároveň najkontroverzejších výplňových materiálov, aj vzhľadom na platné nariadenia Európskej komisie o redukcii jeho používania v zubolekárskej praxi, ako aj na najčastejšie používané náhrady amalgámu v ambulanciách slovenských zubných lekárov.

Metodika: Formou dotazníka bolo oslovených 475 slovenských zubných lekárov, rozdelených podľa veku do troch skupín, ktorí odpovedali na osem otázok formou výberu z viacerých možností. Súbor opýtaných zubných lekárov bol zostavený tak, aby zodpovedal reprezentatívnej vzorke. Výsledky boli spacované formou grafov.

Výsledky: Výlučne amalgám v distálnom úseku chrupu používajú iba 3% slovenských zubných lekárov, 20% opýtaných zubných lekárov amalgám v súčasnosti nepoužíva vôbec. Alternatívou amalgámu v distálnom úseku chrupu je u 65% zubných lekárov kompozit. Za najčastejší dôvod uprednostnenia amalgámovej výplne sa považuje zlá ústna hygiena pacienta. Za najvhodnejšiu alternatívu amalgámu v mliečnom chrupe 79% opýtaných zubných lekárov považuje skloionomérny cement.

Kľúčové slová: amalgám, toxicita ortuti, perspektíva amalgámu, alternatívy amalgámu

ABSTRACT

Introduction: The study was to point out the frequency of the use of amalgam in Slovak dental practices, as one of the oldest and most controversial filling material, also in relation to the reduction of amalgam use according the regulations of the European Commission. The aim was also point out the most common amalgam alternatives used among Slovak dentists.

Methods: 475 Slovak dentists were as approached with a questionnaire. They were divided into three groups according to age. They answered eight questions with multiple choice. The results were summarized in charts.

Results: 3 % of Slovak dentists use exclusively amalgam filling in distal teeth, 20 % dentists do not use amalgam at all. 65 % of Slovak dentists use composites as an alternative to amalgam in distal teeth. Most frequent reason of amalgam preference among dentists is poor oral hygiene in patients. Glass-ionomer cement was found as the most suitable alternative to amalgam used in deciduous teeth, according 79 % of Slovak dentists.

Key words: amalgam, mercury toxicity, amalgam perspectives, amalgam alternatives

Úvod

Amalgám je jedným z najprebádanejších materiálov používaných v zubnom lekárstve, o čom svedčí vyše dvestoročná história jeho používania (3). Práve prítomnosť ortuti podielom päťdesiat percent v zložení amalgámu je príčinou neutíchajúcej kontroverznosti jeho používania ako výplňového materiálu tiahnucej sa celou históriou medicíny (12).

Ortuť je pre človeka jedným z najtoxickejších neradioaktívnych prvkov. Napriek jej prirodzenému výskytu,

vystavenie sa človeka pôsobeniu ortuti sa považuje za jeden z hlavných problémov súčasnosti. V poznaní, či je táto expozícia bezpečná sú výsledky rôznych štúdií stále kontroverzné (7, 14). Elektrochemická korózia môže niektoré typy amalgámu poškodzovať a spôsobovať uvoľňovanie výparov ortuti. Tento proces stimuluje zvýšený prívod tepla, čistenie zubov, žuvanie a abrázia (11, 18, 19). U človeka môžu rôzne formy ortuti spôsobovať akútnu, či chronickú intoxikáciu (7, 10, 4). Z toxikologickej koncepcie je pre utvorenie uceleného pohľadu potrebné zohľadniť nasledujúce štyri faktory:

- konštantné vylučovanie a následná absorpcia ortuti zo zubných výplní a jej chronické pôsobenie na organizmus,
- dôkaz jej organických foriem prítomných v ústnej dutine,
- efekt ortuti na génovú reguláciu buniek,
- možné prepojenie prítomnosti amalgámových výplní s chronickými neurodegeneratívnymi ochoreniami, ako napr. Parkinsonova či Alzheimerova choroba, prostredníctvom relevantných epidemiologických štúdií (7, 4).

Amalgámové výplne predstavujú desať percent celkovej svetovej spotreby ortuti, čo z nich robí najväčšieho „konzumenta“ na svete. V Európskej únii ako druhom najväčšom spotrebiteľovi to je 20 – 25%, v USA činí ročná spotreba ortuti vyše 32 ton. Niektoré krajiny, ako Dánsko či Nórsko navrhli dentálny amalgám zakázať (7). Výsledky pítiev preukázali, že výplne sú zodpovedné za 60 – 95% depozitov ortuti v ľudskom organizme (7, 6). V praxi zubného lekára dochádza k najvyššej expozícii pacienta pri vkladani a odstraňovaní amalgámovej výplne (8). Akonáhle je reakcia tuhnutia ukončená, množstvo uvoľňovanej ortuti je závislé od viacerých faktorov, akými sú veľkosť výplne, mastikácia, hygienické návyky, druh stravy a mnoho ďalších (15, 16). Vysoká hladina ortuti zvyšuje riziko parodontitidy (7). Je dokázané, že ortuť prítomná v amalgámových výplniach znižuje počet T-lymfocytov, ovplyvňuje imunitný systém, zhoršuje celkový zdravotný stav pacientov s alergiami, pacientov s leukémiou, je spoluzodpovedná za vznik autoimunitných ochorení (5, 9, 19). Na druhej strane rozsiahle vedecké práce a epidemiologické štúdie nepotvrdili priamu škodlivosť amalgámu na ľudské zdravie (1). Zubný amalgám spôsobuje značné emisie ortuti do ovzdušia, vody a pôdy. Emisie do ovzdušia počas životného cyklu zubného amalgámu sa odhadujú na 19 t (2012, EÚ27). Emisie ortuti a zlúčenín ortuti z krematórií sú považované za pretrvávajúci zdroj emisií ortuti do ovzdušia v dôsledku používania zubného amalgámu. V roku 2018 sa tieto emisie pohybovali približne na úrovni 1,6 t. Emisie zo stomatologických pracovísk do vody sa odhadujú na tri tony (2010, EÚ27). K značnej redukcii emisií amalgámu do vody dochádza práve povinnosťou zubných ambulancií disponovať odlučovačmi zubného amalgámu s vysokou účinnosťou zachytávania (13). Zubný amalgám zostáva najrozšírenejším zdrojom použitia ortuti v EÚ. Odhadovaný ročný dopyt po ortuti pre potreby zubného amalgámu (EÚ28) sa v roku 2018 vyšplhal na 27 – 58 ton (13).

Európska komisia a jej stanovisko k používaniu amalgámu:

Členské štáty EÚ ratifikovali medzinárodnú dohodu o obmedzení ortute v životnom prostredí Minamatskou zmluvou.

„V článku 10 ods. 2 nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2017/852 o ortuti⁷ sa od 1. júla 2018 v Únii zakazuje používať zubný amalgám na ošetrovanie mliečnych zubov, zubov detí mladších ako 15 rokov a zubov tehotných a dojčiacich žien, zatiaľ čo sa v článku 19 uvedeného nariadenia stanovuje, že Komisia posúdi a predloží Európskemu parlamentu a Rade správu o dlhodobej uskutočniteľnosti ukončenia používania zubného amalgámu v Únii, podľa možnosti do roku 2030“ (20).

Amalgám – jeho používanie v slovenských zubných ambulanciách:

Cieľom štúdie bolo poukázať na frekvenciu používania amalgámovej výplne v slovenských zubných ambulanciách, na najčastejšie dôvody indikovania amalgámovej výplne ako aj na možnosti využívania alternatívnych výplňových materiálov vo výplňovej terapii distálneho úseku chrupu.

Formou dotazníka predkladaného zubným lekárom v druhom polroku roku 2017 a v prvom polroku roku 2018, pred nadobudnutím platnosti Národného plánu opatrení MZ SR v súvislosti s postupným ukončovaním používania zubného amalgámu (21), vo všetkých regiónoch Slovenskej republiky na významných a tradičných podujatiach organizovaných RKZL, a to v Bratislave, Topoľčanoch, Trenčianskych Tepliciach, Banskej Bystrici, Žiline, Košiciach a v Prešove, bolo oslovených 475 slovenských zubných lekárov (n = 475), ktorí písomne odpovedali na osem otázok, **Tab 1**. Ku každej otázke bolo možných viacero možností odpovede, z ktorých opýtaní respondenti mali označiť iba jednu. Súbor zubných lekárov bol rozdelený podľa veku na tri skupiny, **Tab 2**. Súbor bol zostavený tak, aby zodpovedal reprezentatívnej vzorke, najmä vo vzťahu k regionálnym rozdielom a tým aj finančným možnostiam pacientov hradiť relatívne drahšie alternatívy amalgámovej výplne.

Tab. 1 Otázky kladené zubným lekárom ako súčasť dotazníka (výber z viacerých možností).

Table 1 Questions asked by the dentists as part of the questionnaire (choice of several options).

1. V distálnom úseku chrupu používam:
2. Ako alternatívy amalgámu indikujem:
3. Cena za kompozitnú výplň v porovnaní s AM vo vašej ambulancii je vyššia o:
4. Hlavným dôvodom pre uprednostnenie amalgámu v mojej ambulancii sú:
5. Po endodontickom ošetrovaní distálnych zubov amalgám používam:
6. Pri zhotovení kompozitnej výplne koferdam používam:
7. Z časového hľadiska zhotovenie kompozitnej výplne v porovnaní s amalgámom:
8. U mliečnych zubov ako alternatívu amalgámu používam:

Tab. 2 Rozdelenie zubných lekárov podľa veku na tri skupiny.

Table 2 Slovak dentists age distribution into three groups.

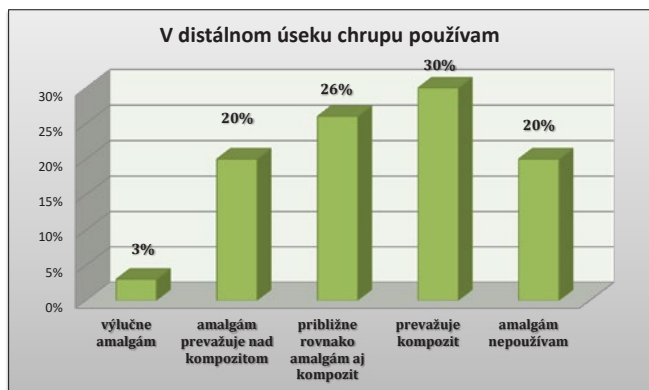
Vek	Počet respondentov
do 40 rokov	269
40 - 60 rokov	99
nad 60 rokov	107

Výsledky

Iba 3 % slovenských zubných lekárov indikuje v distálnom úseku chrupu výlučne amalgám, 20 % opýtaných lekárov amalgám v distálnom úseku chrupu nepoužíva vôbec. U 20 % voľba amalgámovej výplne prevažuje nad kompozitnou a výlučne kompozit preferuje v distálnom úseku chrupu 30 % z oslovených zubných lekárov. **Graf 1.**

Graf 1 Indikácia výplňového materiálu v distálnom úseku chrupu u slovenských zubných lekárov - päť možností.

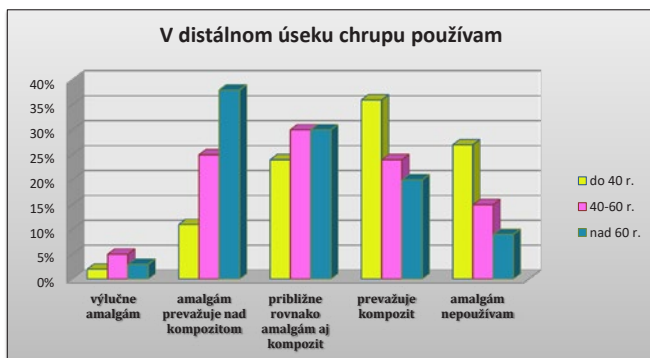
Diagram 1 Filling materials indications in distal teeth among Slovak dentists - five possibilities.



Amalgám v distálnom úseku chrupu neindikuje najviac mladých zubných lekárov do štyridsiatich rokov veku (27 %), zatiaľ čo prevaha amalgámu nad kompozitnou výplňou dominuje u vekovej skupiny zubných lekárov nad 60 rokov. Až 38 % zubných lekárov veku nad šesťdesiat rokov uprednostňuje amalgám ako výplňový materiál postranného úseku chrupu, 9 % lekárov tejto vekovej skupiny amalgám nepoužíva vôbec. Výlučne amalgám v distálnom úseku chrupu používajú dve percentá zubných lekárov do 40 rokov veku, päť percent lekárov veku 40 – 60 rokov a tri percentá lekárov nad šesťdesiat rokov veku. **Graf 2.**

Graf 2 Indikácia výplňového materiálu v distálnom úseku chrupu u slovenských zubných lekárov – päť možností, distribúcia podľa vekových skupín.

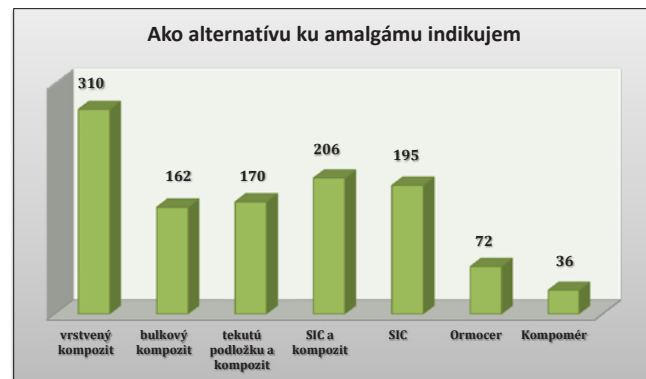
Diagram 2 Filling materials indications in distal teeth among Slovak dentists – distribution according to age groups – five possibilities.



Ako alternatívu amalgámovej výplne slovenskí zubní lekári najčastejšie indikujú kompozitnú výplň, a to v počte 310 zo 475 opýtaných zubných lekárov, čo predstavuje 65 %. Na druhom mieste indikujú ako náhradu amalgámovej výplne tzv. sendvičovú výplň (skloionomérny cement a kompozit) – 43 % slovenských zubných lekárov a na treťom mieste z používaných alternatív amalgámu sa umiestnila samotná skloionomérna výplň, ktorú uprednostňuje 41 % lekárov. **Graf 3.**

Graf 3 Alternatívy použitia amalgámovej výplne u slovenských zubných lekárov.

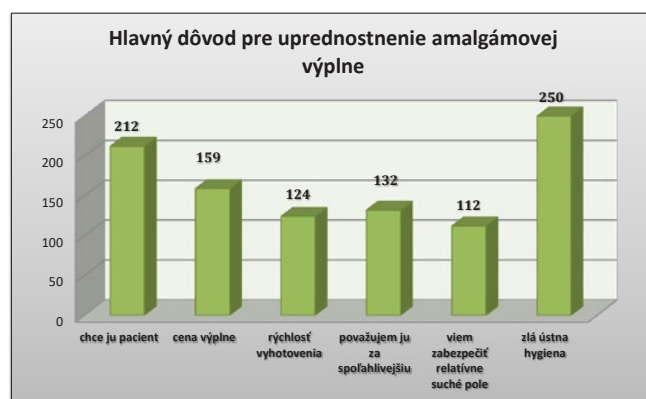
Diagram 3 Amalgam filling alternatives used among Slovak dentists.



Najčastejším dôvodom uprednostnenia amalgámovej výplne je u slovenských zubných lekárov zlá ústna hygiena pacienta (53 %). Druhým najčastejším dôvodom je požiadavka amalgámovej výplne zo strany pacienta (u 45 % opýtaných zubných lekárov) a na treťom mieste v rebríčku uprednostnenia amalgámovej výplne je jej nižšia cena (33 % lekárov) v porovnaní s cenovo nákladnejšími alternatívami amalgámu. **Graf 4.**

Graf 4 Hlavné dôvody pre uprednostnenie amalgámovej výplne v zubnej ambulancii.

Diagram 4 Main reasons for preference of amalgam filling in dental office.

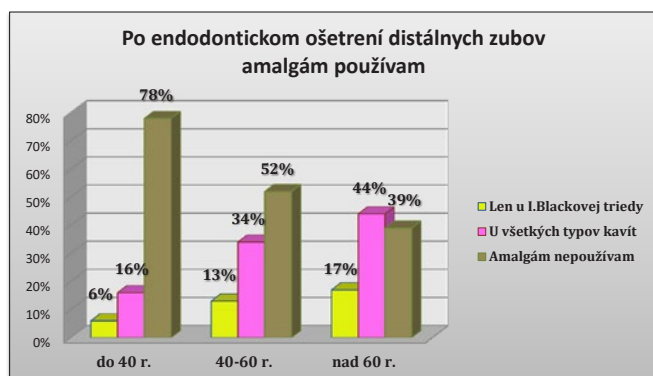


Amalgám po endodontickom ošetrení distálnych zubov vôbec nepoužíva 64 % z opýtaných zubných lekárov. 26 % lekárov indikuje amalgám do všetkých typov distálnych kavit po endodontickom ošetrení a 10 % iba do kavit prvej Blackovej triedy. Z hľadiska distribúcie zubných lekárov podľa veku, amalgám po endodontickom

ošetrení neindikuje najviac mladých zubných lekárov do 40 rokov, a to 78 %. V kategórii lekárov nad šesťdesiat rokov, amalgám po endodontickom ošetrení nepoužíva vôbec 39 % zubných lekárov. **Graf 5.**

Graf 5 Indikovanie amalgámu po endodontickom ošetrení distálnych zubov u slovenských zubných lekárov, distribúcia zubných lekárov podľa veku.

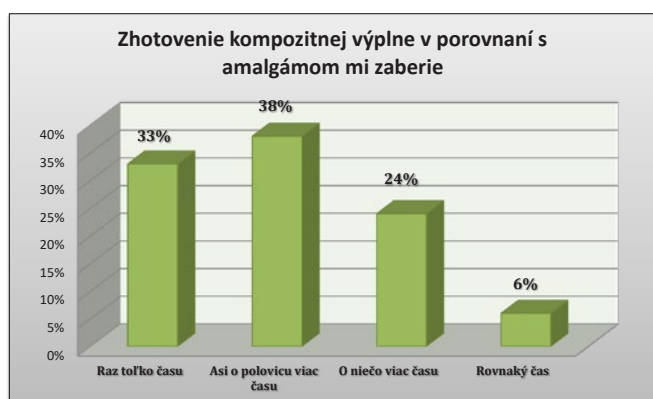
Diagram 5 Amalgam indication after endodontic therapy in distal teeth among Slovak dentists., distribution of dentists according age.



Pri porovnaní **vyhotovenia amalgámovej a kompozitnej výplne z časového hľadiska**, 38 % zubných lekárov udáva, že im vyhotovenie kompozitnej výplne trvá asi o polovicu pracovného času dlhšie ako vyhotovenie amalgámovej výplne. 33 % lekárov trvá vyhotovenie kompozitnej výplne ešte raz toľko času ako u výplne amalgámovej a šiestim percentám opýtaných zubných lekárov to trvá rovnaký pracovný čas. **Graf 6.**

Graf 6 Vyhotovenie amalgámovej a kompozitnej výplne z časového hľadiska.

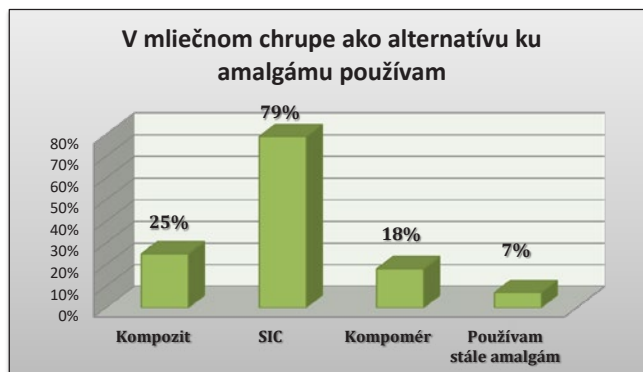
Diagram 6 Execution of amalgam and composite filling in term of time.



Najvhodnejšou alternatívou amalgámu v mliečnom chrupu je podľa prieskumu slovenských zubných lekárov skloionomérna výplň, ktorú indikuje 79 % oslovených. Na druhom mieste alternatívy amalgámu v dočasnom chrupu je kompozitná výplň (25 % lekárov) a následne kompomérna výplň, ktorú indikuje namiesto amalgámu 18 % zubných lekárov. **Graf 7.**

Graf 7 Alternatíva amalgámu v mliečnom chrupu z pohľadu slovenských zubných lekárov.

Diagram 7 Amalgam alternatives in deciduous teeth from the Slovak dentists' point of view.



Diskusia

V posledných rokoch je zaznamenávaná klesajúca spotreba amalgámu, čo súvisí s pokračujúcim vývojom nových výplňových materiálov, ako aj z obavy účinku ortuti na ľudský organizmus (7). Potenciálne riziko poškodenia zdravia z ortuti prítomnej v amalgámovej výplni je dosť vysoké (3, 19, 20). Preukázaná bola signifikantne vyššia hladina ortuti vo všetkých tkanivách u osôb s vyšším počtom amalgámových okluzálnych výplní (12 a viac výplní) v porovnaní s osobami s nízkym počtom okluzálnych amalgámových výplní (0 až 3) (6, 9). Osoby s vyšším počtom amalgámových výplní mali rovnako signifikantne vyššiu hladinu ortuti v tkanivách mozgu ($P < 0.01$) v porovnaní s osobami s nízkym počtom amalgámových výplní, v počte do troch okluzálnych výplní ($P < 0.07$), (6). Vychádzajúc zo záverov Minamatskej dohody má používanie amalgámu u slovenských zubných lekárov klesajúcu tendenciu. Iba tri percentá zubných lekárov indikuje v distálnom úseku chrupu výlučne amalgám. Niektoré európske krajiny majú úplný zákaz používania amalgámu, iné jeho značnú redukciu (2). Krajiny, napr. ako USA alebo Veľká Británia vykazujú umiernenější prístup k ukončeniu používania amalgámu. Až 75 % výplní distálneho úseku chrupu indikovaných praktickými zubnými lekármi vo Veľkej Británii tvorí práve amalgám. Amalgám je podľa zubných lekárov štúdie (2) považovaný za materiál lacnejší, vyžadujúci kratší pracovný čas a techniku menej náročnú na spracovanie v porovnaní s kompozitným materiálom vo výplňovej terapii distálneho úseku chrupu. 38 % zubných lekárov na Slovensku trvá vyhotovenie kompozitnej výplne v distálnom úseku chrupu o polovicu pracovného času dlhšie v porovnaní s výplňou amalgámovou, čo koreluje so závermi štúdií aj v iných krajinách (2). Z alternatív amalgámu u slovenských zubných lekárov dominuje kompozitný materiál. Zistený údaj koreluje s výstupmi štúdií (2), pričom najpreferovanejšou náhradou amalgámu vo svete sa stáva mikrohybridný kompozitný materiál, následne nanohybridný a na treťom mieste v poradí alternatív amalgámu sa umiestnil kompozit typu bulk fill (2, 17). Prieskum používania amalgámovej výplne ako aj jej alternatív u slovenských zubných lekárov bol uskutočnený pred 1. júlom

2018, kedy nadobudli platnosť prvé reštrikčné opatrenia Národného plánu opatrení Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky v súvislosti s postupným ukončováním používania zubného amalgámu (21). Podľa dotazníkového prieskumu väčšina zubných lekárov už v tomto období preferovala použitie alternatív amalgámu. 33 % zubných lekárov na Slovensku uprednostňuje amalgámovú výplň z dôvodu jej nižšej ceny, pričom za dôležitý sme považovali fakt, že štúdia zahŕňala všetky regióny Slovenska, od ekonomicky najsilnejších po najslabšie (Kysuce, Orava, Gelnica, Filakovo). Predpokladali sme, že zubní lekári z ekonomicky slabších regiónov budú mať menej skúseností s drahšími alternatívami amalgámu, čo sa však nepotvrdilo.

Záver

Hlavnými dôvodmi klesajúcej miery používania zubného amalgámu vo svete sú zvyšujúca sa informovanosť spotrebiteľov o environmentálnych a zdravotných účinkoch zubného amalgámu, ako aj príťažlivejšia estetika dostupných alternatívnych materiálov. Je už len otázkou času, kedy amalgám úplne vymizne z našich zubných ambulancií. Očakáva sa, že aj bez dodatočných politických opatrení na úrovni EÚ a členských štátov, používanie zubného amalgámu od roku 2018 do roku 2030 klesne približne o 70 %. Alternatívne náhrady amalgámu existujú, vyznačujú sa vysokou estetikou, rešpektujú princípy minimálnej invazívneho konzervačného zubného lekárstva s cieľom šetrenia tvrdých zubných tkanív, čo sa stáva z pohľadu súčasného moderného zubného lekárstva prioritným. Hlavným cieľom štúdie bolo zistenie, či na Slovensku zvládneme náhradu amalgámu odborne a ekonomicky, čo predkladaná štúdia potvrdila. Súbor opýtaných zubných lekárov bol zostavený tak, aby zodpovedal reprezentatívnej vzorke, najmä vo vzťahu k regionálnym rozdielom a tým aj možnostiam pacientov hradiť relatívne drahšie alternatívy amalgámu.

Literatúra

1. AHLQWIST, M., BENGTSSON, C., FURUNES, B., HOLLENDER, L., LAPIDUS, L.: Number of amalgam tooth fillings in relation to subjectively experienced symptoms in a study of Swedish women. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1988 Aug; 16(4): 227 - 231.
2. AL - RABAB'AH, M.A. et al: Phase down of amalgam. *Saudi Med J.* 2016, vol 37(12): 1381-1386. doi: 10.15537/smj.2016.12.16163
3. Berry, T.G., Nicholson, J., Troendle, K. : Almost two centuries with amalgam: where are we today? *J Am Dent Assoc.* 1994, Apr; 125(4): 392 - 399.
4. CLARKSON, T.W., MAGOS, L., MYERS, G.J. : Current concepts: the toxicology of mercury: current exposures and clinical manifestations. *N Engl J Med.*, 2003; 349:1731- 1737.
5. CONTRINO, J., MARUCHA, P., RIBAUDO, R., FERENC, R., BIGAZZI, P.E., KREUTZER, D.L.: Effects of mercury on human polymorphonuclear leukocyte function in vitro. *Am J Pathol.* 1988, Jul; 132(1): 110 - 118.
6. GUZZI, G., GRANDI, M., CATTANEO, C. et al: Dental amalgam and mercury levels in autopsy tissues: Food for thought. *Am. J. Forensic. Med. Pathol.* 2006, 27, 42 - 45.

7. JIRAU - COLÓN, H. et al.: "Rethinking the Dental Amalgam Dilemma: An Integrated Toxicological Approach." *International journal of environmental research and public health* vol. 16 , 6 1036. 22 Mar. 2019, doi:10.3390/ijerph16061036.

8. KOVÁČ, D., KOVÁČ, J.: História a perspektíva amalgámovej výplne v zubnom lekárstve. *Lek. Obz.* 2010.,59(10): 394 - 398.

9. LEISTEVUO, J., LEISTEVUO, T., HELENIUS, H., et al. Dental amalgam fillings and the amount of organic mercury in human saliva. *Caries Res.* 2001;35: 163 - 166.

10. MUTTER, J.: Is dental amalgam safe for humans? The opinion of the scientific committee of the European commission. *J Occup Med Toxicol.* 2011 Jan 13. doi: 10.1186/1745-6673-6-2

11. SEDELMAYER, J.: Amalgám zdraví prospěšný? *Quintessenz*, 1998, 7, 72.

12. NASIRA, H., SAFIYYA, Y. et al.: Dental amalgam. *Adv. Dent. Biomater.* 2019, 6, 105 - 125.

13. Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2017/852 zo 17. mája 2017 o ortuti a o zrušení nariadenia (ES) č. 1102/2008 (Ú. v. EÚ L 137, 24.5.2017, s. 1).

14. OKABE, T., ELVEBAK, B. et al: Mercury release from dental amalgams into continuously replenished liquids. *Dent. Mater.* 2003, 19, 38 - 45.

15. RATHORE, M., SINGH, A., PANT, V.A. : The dental amalgam toxicity fear: a myth or actuality. *Toxicol Int.* 2012; 19(2): 81- 88. doi:10.4103/0971-6580.97191.

16. RODRIGUES - FARRE, E., TESTAI, E.: The safety of dental amalgam and alternative dental restoration materials for patients and users. *Regul Toxicol Pharmacol.* 2016 aug. 79: 108- 109, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26796567/>, DOI: 10.1016/j.yrtph. 2015. 12.015

17. TYAS, M.J.: Dental amalgam - what are the alternatives? *Int Dent J.* 1994, Aug;44 (4): 303 -308. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7822054/>

18. UCAR, Y., BRANTLEY, W. A. : Biocompatibility of dental amalgams. *Int J Dent.* 2011: 981595. doi:10.1155/2011/981595

19. WEINER, J.A., NYLANDER, M., BERGLUND, F.: Does mercury from amalgam restorations constitute a health hazard? *Sci Total Environ.* 1990 Dec 1;99 (1-2): 1 - 22.

20. WORLD HEALTH ORGANIZATION : Inorganic mercury: Environmental Health Criteria 118. International Programme on Chemical Safety. Geneva: World Health Organization; 1991.

21. World Health Organization. The hazard of mercury. *IPCS News.* March 1992;1:4 -5. Available at: <http://www.who.int/ipcs/publications/newsletters/en/01.pdf>.

22. MZ SR: Národný plán opatrení Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky v súvislosti s postupným ukončováním používania zubného amalgámu. Dostupné na: <https://health.gov.sk/>

MUDr. Margaréta Tamášová, PhD.

I. Stomatologická klinika LF UPJŠ a UNLP
Trieda SNP 1, 040 11 Košice
margareta.tamasova@upjs.sk