ИСТОРИЯ НА ДЕНТАЛНАТА АМАЛГАМА

Владимир Панов, Мартина Маркова

*Катедра „Консервативно заболяване и орална патология“,
Факултет по дентална медицина, Медицински университет - Варна*

HISTORY OF DENTAL AMALGAM

Vladimir Panov, Martina Markova

*Department of Conservative Dentistry and Oral pathology, Faculty of Dental Medicine,
Medical University of Varna*

РЕЗЮМЕ

Вече около 200 години денталната амалгама е надежден възстановителен материал поради своята издръжливост, дълготрайност, лесна манипулативност и ниска цена. През тези години многократно е променян съставът ѝ. Още от създаването ѝ са се водели много спорове за забраняването ѝ поради отделяния живак при обработката ѝ. Прогнозата, че употребата на дентална амалгама няма да продължи до края на 20 век, не се сбъдва. Новите материали и техники в крайна сметка не са довели до отстраняването на този евтин и устойчив материал. Употребата ѝ в световен мащаб значително намалява, но не изчезва напълно.

Ключови думи: дентална амалгама, история

ABSTRACT

For more than 200 years dental amalgam has been a reliable restorative material because of its durability, longevity, effortless handling and low cost. During these years a lot of changes of its composition have been made. Since its creation, there have been many disputes about its banning due to discharges of mercury in its processing. The forecast that the use of dental amalgam will continue until the end of the 20th century proved to be wrong. New materials and techniques have not yet led to the discarding of this non-esthetic material. Its use worldwide is significantly reduced, but it still has not disappeared.

Keywords: dental amalgam, history

История на денталната амалгама

Денталната амалгама се използва като възстановителен материал вече повече от 200 години. Световната здравна организация (WHO) я определя като сравнително безопасна, тъй като рядко предизвиква алергични реакции. Малкото количество отделен живак при поставянето или премахването на амалгамени obturации не влияе на човешкото здраве. При неспазване на условията за съхранение, работа и изхвърляне съществува потенциален риск от увреждане на здравето и околната среда. Някои страни ограничават употребата на амалгама, за да намалят екологичните проблеми. Посредством медиите обществото получава информация, невинаги съответстваща на научните изследвания (1).

Има данни, че дентална амалгама се е използвала още пр.н.е. от династията Тан в Китай

(618-907 г. пр.н.е.) (2). В Европа през 1528 г. Джован (Johannes), общински лекар в Улм, Германия, препоръчва амалгамата като възстановителен дентален материал (3). По-късно през 1578 г. Чихчен (Li Shihchen) я описал като смес за запълване на зъби, състояща се от 100 части живак, 45 части сребро и 900 части калай (2).

През 1818 г. парижкият лекар Ренар (Louis Nicolas Regnart) създава сплав при стайна температура от една десета от теглото от живак и девет десети от различни метали за пълнеж.

Официално първите сребърни амалгами се приписват на Бел (Bell) в Англия (1818 г.) и Траво (Taveau) във Франция (1826 г.). Траво предлага амалгама, като смесва сребърни монети от 5 франка с живак (4). По същото време в началото на 19 в. амалгамата е описана и от английския химик Бел в Англия.

През 1833 г. братята Кравкор (Crawcour), семейство от пет полски стоматолози, комерсиализират сплав от сребърни монети и живак. Същата година двама от тях се преместват в Съединените американски щати и въвеждат амалгамата като материал за obtуриране на кавитетите. Кравкор създават елегантни стоматологични «салони» в Ню Йорк и обслужват по-заможните и влиятелни жители на града (3). По този начин те отнемат пациентите на много други зъболекари. Не след дълго въвеждането на амалгамата в САЩ от братята Кравкор бързо уронва престижа ѝ, защото се подозира, че те са имали повърхностни стоматологични познания и изработвали груби, естетически незадоволителни obtурации, които падали и предизвиквали фрактури на зъбите поради разширението на евтината амалгама. Поради това братята още от 1834 г. са спрели да я употребяват. Същата година те се завръщат в Европа, оставяйки «дълга дияра от пострадали пациенти и раздразнени зъболекари» (5).

Това довежда до така наречената „война на амалгамата“ и до временната ѝ забрана като възстановителен материал. През 1834 г. Американското общество на зъболекарите (American society of dental surgeons) приемат, че използването на амалгама е лоша практика, защото живакът е отровен. В резултат на това използването на амалгама намалява. През 1840 г. членове на Американското общество на стоматолозите хирурзи дали обет, че няма да използват амалгама (6). Въпреки това някои стоматолози продължили да я прилагат. През 1848 г. много от тях били изключени от Стоматологичния съюз именно заради това (7). В 1859 г. в резултат на противоречия между стоматолозите „ЗА“ и тези „ПРОТИВ“ амалгамата била сформирана нова организация - родила се Американската зъболекарска асоциация. Отношението към сребърно-живачната амалгама било преразгледано и последвали няколко изследвания за състава и свойствата ѝ във Великобритания, Франция и САЩ. Този прелом започнал с оповестяване трудовете на Томес (John Tomes) на заседанията на Зъболекарската общност през 1861 г. Те довели до приемане на амалгамата като полезен obtурационен материал и до отпадане на съмненията за заплаха от странични здравни последици, т.е. до всеобщо доверие в нейната безопасност. Употребата на амалгама се разширило под влияние на Флаг (J. Foster Flagg) през 1877 г. и одобрението на труда му по-късно от Бляк (G. Black). През 1881 г. Флаг публикува резултатите от неговите лабораторни изследвания и 5-годишно клинично наблюдение

на нова сплав от 60% сребро и 40% калай като основни съставки.

През 1895 г. Бляк създава амалгама с подобрени качества, като тя е подобна на съвременната амалгама с ниско съдържание на мед. Популярността на амалгамата нараства. Black приема, че амалгамата трябва да съдържа 67% Ag, 27% Sn, 5% Cu, 1% Zn (8,9). Приемането на амалгамата като универсален obtурационен материал е резултат от изследванията на Бляк през 1895, 1896, 1908 г. (10).

Оттогава досега са направени различни модификации на амалгамата, например такава с високо съдържание на мед и сферични частици и др. Известни са 6 генерации амалгамени сплави, предлагано е и заместването на живака с галий.

Вторият значителен по мащаб спор и сериозен опит за елиминиране на амалгамата като възстановителен материал започнал в Европа като резултат от публикациите на Алфред Сток (Alfred Stock), германски професор по химия в Уилхелм (Keiser Wilhelm Institute) в Берлин (1926-1928 г.). Като последица от 25-годишната му работа в химичната лаборатория той страдал от живачно отравяне. Публикувал е трудове за опасността от живачните пари и повел борба срещу употребата на живак в стоматологията, особено под формата на медно-живачна амалгама. Неговите публикации предизвикали обществена загриженост и публична поддръжка. Заключениета на Сток били ожесточено дискутирани от специалистите, вследствие на което медицинският отдел на болница в Берлин назначил комисия за разследване на твърденията относно амалгамената токсичност. Докладът на комисията бил публикуван през 1930 г. и декларирал, че няма причини да се заклеймяват новите сребърно-живачни амалгами, които тъкмо навлизали в клинична употреба и намерили полезно приложение. Самият Сток по-късно се разграничил от критиката си за амалгамата и по време на своя лекция в Швеция през 1941 г. изказал мнение, че редките случаи на живачно отравяне от амалгама не бива да засегнат по-нататъшното ѝ използване в стоматологичната практика (11).

Обширни изследвания върху денталната амалгама извършва и Гайлер (Gayler) през 1937 г., като допълнително изяснява механизма ѝ и влиянието на нейните компоненти върху т.нар. живачно разширяване поради гама-1 фазата (Ag-Hg) и свиване поради образуването на гама-2 фаза (Sn-Hg) (11). През 1979 г. Гайлер заявява, че има неправилно тълкуване на работата му по отношение на концентрацията на Cu и че концен-

трацията на Cu над 5% предизвиква разширяване. Това объркване е довело до 25-30 години забавяне в развитието на амалгама, устойчива на корозия (12, 13).

През 1962 г. д-р Уилмър Ийс въвежда сплав - конвенционална амалгама със сферични частици (14). По-късно през 1963 г. изследователи открили, че допълнителната мед, съчетана с калая, създава фаза (Cu-Sn), която е по-малко податлива на корозия от фазата (Sn-Hg) гама-2 (15). По този начин се доказва, че образуването на гама-2 фаза се предотвратява чрез прибавяне на сферични сребърно-медни частици към сребърно-калената амалгама или чрез сплавяване на сребро, мед и калай. Получената сплав е по-твърда, корозионно и химически по-благородна. Първата амалгама без гама-2 фаза, произведена в Европа, е Luxalloy pongamma 2 (Degussa), в която няма цинк (16).

Въвеждането на нов процес в производството на амалгама, наречен «атомизация», довежда до драматично подобрене в качеството и лекотата на манипулация с този материал. Процесът представлява разпръскване на стопена сплав в камера, съдържаща инертен газ (17). Разтопеният метал формира капчици, които се втвърдяват, като така се образуват сферични частици (17).

Трета „война на амалгамата“ са провежда от 1970 до 1990 г. Причина са вредните изпаренията на живака. Действието на живака от денталната амалгама, който се отделя под формата на изпарения или прах, е резултат от редовни стоматологични процедури или неспазване на необходимите хигиенни изисквания при работа. Елементарният живак се абсорбира от тялото при вдишване или през кожата. Проведени в САЩ и Великобритания проучвания показват, че съдържанието на живак във и около стоматологичните кабинети превишава допустимата граница от 25 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$. Установени са по-високи концентрации на живак в урината и кръвта на стоматолози. Възможностите за ограничаване на вредното влияние на живака се свеждат до прецизна работа, използване на капсулирана амалгама и филтри за отделяне на попадналия в отпадните води живак, както и като цяло до намалена употреба на амалгама.

През 90-те години на 20 век няколко организации, оценявайки страничните ефекти на дентална амалгама, заключили, че най-вероятните последици от нея за здравето се дължат на свръхчувствителност или алергия. В Германия, Австрия и Канада се препоръчва да не се използва амалгама при бременни жени, деца, хора

с нарушена бъбречна функция, както и такива с алергия към метали. През 2004 г. са публикувани проучвания, свързани с денталната амалгама, изследвани след 1996 г. и се стига до заключението, че средната концентрация на живак в урината (мкг Hg/L) е най-надеждната оценка за експозицията на живак (17). Установява се, че лица с обтурации от амалгама, е малко вероятно да достигнат нивата, при които са наблюдавани нежелани реакции от професионална експозиция (35 мкг HgU). 95% от участниците в проучването имат ниво на живак в урината под 4-5 мкг HgU.

Проучванията показват, че количеството на освободен живак по време на дъвчене при лица с амалгамени обтурации е изключително ниска. Няма достатъчно доказателства, които да подкрепят или отхвърлят данните за повишаване на риска от автоимунни заболявания при употреба на амалгама (18). Мутер в Германия обаче заключава, че премахването на възстановявания от амалгама води до подобряване на различни хронични оплаквания (19).

През 1992 г. Институтът по натуропатия в немския университетски град Марбург провежда изследвания на пациенти с амалгамени обтурации. Резултатите показват, че при над 1200 пациенти е налична хронична интоксикация с живак. При 50% от тях след изследването обтурациите от амалгама са премахнати.

През 1989 г. Дания публикува предложение за спиране на търговията с всички продукти, съдържащи живак, включително и дентална амалгама. През 1992 г. шведският парламент издава документ за ограничаване на всички продукти с живак. Забранява се приложението на дентална амалгама при временни зъби. През 1999 г. шведската национална здравна осигурителна каса престава да изплаща пари за амалгамени обтурации. През 2008 г. в Норвегия влиза в сила пълна забрана на използването на продукти с живак. През същата година в Дания е забранена живачната дентална амалгама, изключение правят само случаите на приложението ѝ на дъвкателни повърхности на молари при постоянни зъби. Година по-късно, през 2009 г., Министерството на околната среда в Швеция решава да забрани използването на живак във всички продукти. През 2012 г. ООН променя законодателството, касаещо отпадъците от амалгама.

Австралия от своя страна признава безопасността и ефективността на обтурациите от амалгама. През 2012 г. австралийският зъболекарски съюз публикува книга относно безопасността на денталната амалгама (20). Тяхната позиция е,

че амалгамата се използва като възстановителен материал вече повече от 150 години и че е доказано траен, безопасен и ефективен материал, който е бил предмет на задълбочени изследвания през цялото това време и трябва да продължи да бъде на разположение в съвременната стоматология.

Въпреки изследванията по отношение на безопасността на амалгамените възстановявания в САЩ, щата Калифорния, се изисква преди поставяне на obturation от амалгама пациентите да подпишат информирано съгласие. Това се прави от юридически съображения. Информираното съгласие важи и за композитните възстановявания, тъй като те съдържат бис-фенол, химикал, причиняващ репродуктивна токсичност, когато е във високи дози (21).

В Канада амалгамата се счита за безопасен и ефективен възстановителен материал, осигуряващ дългосрочно решение за широк спектър от клинични ситуации. Въпреки това тя не се препоръчва при деца, бременни и болни с някои бъбречни заболявания. Денталните лекари са задължени да обясняват на пациентите си възможните рискове от приложението ѝ. В Япония и Германия нещата стоят по същия начин.

Бъдеще на денталната амалгама

Амалгамата продължава да бъде добър избор на възстановителен материал поради своята издръжливост и дълготрайност във времето, както ѝ поради ниската си цена. По отношение на продължителността си на живот тя превъзхожда композитните материали, особено когато се използва за големи реставрации. Популярността ѝ намалява и бива замествана от алтернативни естетични материали. Това се дължи не само на неестетичния ѝ вид, но и най-вече на притесненията относно токсичността на живака в състава ѝ. Именно заради него са така противоречиви мненията относно безопасността на денталната амалгамата. Употребата ѝ е ограничена, дори забранена в някои страни.

Прогнозата, че употребата на амалгама няма да продължи до края на 20 век, не се сбъдва. Неестетичният ѝ външен вид, притесненията относно живака и същевременно появата на нови материали и техники в крайна сметка не са довели до отстраняването на този евтин и устойчив материал. Проучвания сочат, че около 50% от населението в България има такива obturation (22). Действително употребата ѝ в световен мащаб значително намалява, но не изчезва напълно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Топалова-Пиринска, С. Съвременна стоматология - „за“ и „против“ денталната амалгама - исторически аспекти на проблема. Съвременна стоматология, 1999, 3, 19-23
2. Ring ME. An illustrated history. New York: Harry N Abrams, Inc.; 1985. Dentistry.
3. Hoffmann-Axthelm W. History of dentistry. In: Koehler HM, editor. translator. Chicago: Quintessence; 1981. pp. 43-156.
4. Campbell JM. Glasgow: Bell and Bain; 1981. Dentistry then and now; pp. 265-266.
5. Mandate. In: Dental Amalgam: A report with reference to the Medical Devices Directive 93/42/EEC from an Ad Hoc Working group mandated by DGIII of the European Commission. 1998:12.
6. Amos Westcott. Metallic pastes for filling teeth. Am J Dent Sc. 1844;4:211.
7. Evans TW, Messrs . Vol. 3. Paris: White and Co., Dent Newsletter; 1849. Experimenting with cadmium in the tin mixture: Preserve the color better and absorbed the mercury; p. 9.
8. Black GV. An investigation of the physical characters of the human teeth in relation to their disease, and to practical dental operations, together with physical characters of filling materials. The Dental Cosmos. 1895;37:553-61. 637-61.
9. Black GV. The physical properties of the silver-tin amalgams. Dental Cosmos. 1896;38:965-92.
10. Black GV. 1st ed. Vol. 2. Chicago: Medico-Dental Publishing Company; 1908. Operative Dentistry.
11. Gayler ML. Dental amalgams. J Inst Metals. 1937;60:407-19.
12. Greener EH. Amalgam-yesterday, today and tomorrow. Oper Dent. 1979;4:24-35.
13. Eames WB. Preparation and condensation of amalgam with low mercury alloy ratio. J Am Dent Assoc. 1959;58:78-83.
14. Demaree NC, Taylor DF. Properties of dental amalgam from spherical alloy particles. J Dent Res. 1962;41:890-906.

15. Innes DB, Youdelis WV. Dispersion strengthened amalgam. J Can Dent Assoc. 1963;29:587-93.
16. Mahler DB. Micro-probe analysis of a dispersion amalgam (abstract 14) J Dent Res. 1971;50:56.
17. Probst RL, Karp PI, Sayre CH, Beebe AR., Jr Atomizing nozzle and pouring cap assembly for the manufacture of metal powders. US Patent No 2, 968,062 granted January 17, 1961.
18. Life Sciences Research Office. (2005). Review and analysis of the health effects of dental amalgam Toxicological Reviews PMID 16042501
19. Mutter, J; Naumann, J; Walach, H; Daschner, F (2005). „Amalgam: Eine Risikobewertung unter Berücksichtigung der neuen Literatur bis 2005“ [Amalgam risk assessment with coverage of references up to 2005]. Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany)),67 (3): 204-16.
20. Safety of Dental Amalgam“ (PDF). Ada.org. Retrieved 2015-06-13.
21. Bharti R, Kaur Wadhvani K, Prakash Tikku A, Chandra A, Dental amalgam: An update J Conserv Dent. 2010 Oct-Dec; 13(4): 204-208.
22. Markova M., G. Georgiev, Vl. Panov, Z. Vicheva, A. Kisselova, Use of dental amalgam, 14 - 17 May 2015, Varna, Bulgaria, Poster

Адрес за кореспонденция:

Мартина Маркова
Катедра „Консервативно зъболечение и орална
патология“,
Факултет по дентална медицина,
Медицински университет - Варна
бул. „Цар Освободител“ 84
9000 Варна, България
e-mail: martina_nm@abv.bg