

BÖLÜM 1

DENTAL AMALGAM TOKSİKOLOJİSİ

Ahmet HAZAR¹

GİRİŞ

Dental amalgam cıva ile karıştırılmış gümüş, kalay, bakır ve çinko gibi alaşımlardan oluşan metalik bir restorasyondur (Greener, 1979). Bu materyal yüzyılı aşkın süredir dişlerin restorasyonu için kullanılmaktadır ve son 100 yılda yapılan restorasyonların %75'inden fazlasını oluşturmaktadır (Mackert & Wahl, 2004). Kolay hazırlanabilmesinin yanı sıra dental tedavilerde kullanılan diğer materyallerin çoğuna göre daha ucuzdur ayrıca klinik ömürleri uzundur (Roulet, 1997). Dental amalgamın preparasyon bölgesine yerleştirilmesi kolaydır, düşük sünme (creep), basınç ve aşınmaya karşı yüksek dirence sahiptir (George & ark., 2009). Tüm bu olumlu özelliklerine rağmen dental amalgamın restoratif materyal olarak popülaritesi gün geçtikçe azalmaktadır çünkü bu materyalin içinde bulunan cıvanın toksisitesi diş hekimleri ve hastalar için bir şüphe oluşturmaktadır (Brownawell & ark., 2005).

DENTAL AMALGAMIN TARİHİ

Dental amalgamın tarihine baktığımızda günümüzdeki formunu alana kadar birçok aşamadan geçtiğini görürüz. İncelemelerde Çin'de MS 659 yılında dişleri restore etmek için gümüş içerikli bir macunun kullanıldığı belirtilmektedir. Bunun dışında 1510–1590 yılları arasında yaşamış olan Dr. Ambroise Pare dişleri restore etmek için kurşun kullanmıştır. Bu çalışmalara benzer olarak 1603 yılında, Tobias Dorn Kreilius isimli bir alman araştırmacı, bakır sülfiti güçlü asitlerle çözüp cıva eklemiş ardından bu karışımı kaynatıp dişe dökerek amalgam restorasyon oluşturmuştur. 1650 yılında ise Stocker, amalgam karışımına bakır eklemiştir. “Amalgam'ın Babası” olarak bilinen Dr. Louis Regnart 1818 yılında bu metal alaşıma cıva ekleyerek alaşımı bir dişe dökmek için gereken yüksek sıcaklığın büyük ölçüde azaltılmasını sağlamıştır. 1895 yılında GV Black, klinik olarak kabul edilebilir performans sağlayan ve neredeyse 70

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD.
dt.ahmethazar@yahoo.com.tr

SONUÇ

Çiğneme sırasında amalgam restorasyonların yüzeyinden az miktarlarda cıva buharı salınmaktadır. Açığa çıkan bu az derecedeki cıva buharı, restorasyonun bütünlüğü veya hastanın sistemik sağlığı için herhangi bir risk oluşturmamaktadır.

Hastalar amalgam restorasyonlardaki cıvaya karşı nadir de olsa alerjik reaksiyonlar gösterebilirler. Bu gibi durumlarda amalgam restorasyonun, alternatif bir restoratif materyal ile değiştirilmesi oluşan alerjik lezyonların iyileşmesini hızlandırabilir.

Diş hekimliği personeli mesleki olarak genel nüfustan daha yüksek cıva buharına maruz kalmaktadır. Mesleki olarak cıva buharına maruz kalınması, cıva hijyeni için uygun prosedürler uygulandığı sürece hiçbir risk oluşturmaz. Tüm diş hekimliği personeli, cıva hijyeninin uygun şekilde uygulanması için gerekli prosedürleri bilmelidir. Dental amalgamdaki cıva, cıva hijyeninin tam olarak uygulandığı diş hekimliği muayenehanelerinde hastalar için herhangi bir sağlık riski oluşturmaz.

Dental amalgamın güvenilirliğini gösteren çok sayıda araştırma vardır. Bu araştırmalar, 100 yılı aşkın süredir kullanılan bu malzemenin günümüzde de kullanımını desteklemektedir. Mevcut bilimsel veriler ışığında amalgam restorasyonlardan salınan cıva, sistemik hastalığa veya sistemik toksikolojik etkilere neden olmaz.

Restorasyon uygulamalarında dental amalgamın alternatifinin olmadığı yani tek seçenek olduğu durumlar vardır. Amalgam restorasyonların gereksiz yere kaldırılması fazladan diş dokusunun kaybına neden olur. Oluşturulan bu doku kaybı, pulpal dokuları riske atarak endodontik tedaviye hatta dişlerin çekimine varan sonuçlara neden olabilir.

KAYNAKLAR

- Abraham, J. E., Svare, C. W., Frank, C. W. The effect of dental amalgam restorations on blood mercury levels. *Journal of Dental Research*, 1984;63(1), 71-73.
- American Dental Association (ADA) Council on Scientific Affairs. Dental amalgam: update on safety concerns. *Journal of American Dental Association*, 1998;129, 494-503. Doi: 10.14219/jada.archive.1998.0252
- Aminzadeh, K. K., Etminan, M. Dental amalgam and multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Public Health Dentistry*, 2007;67(1), 64-66. Doi: 10.1111/j.1752-7325.2007.00011.x
- Arenholt-Bindsley, D. Dental amalgam – environmental aspects. *Advances in Dental Research*, 1992;6, 125-130. Doi: 10.1177/08959374920060010501
- Bailer, J., Rist, F., Rudolf, A., et al. Adverse health effects related to mercury exposure from dental amalgam fillings: toxicological or psychological causes? *Psychological Medicine*, 2001;31(2), 255-63. Doi: 10.1017/s0033291701003233
- Bains, V. K., Loomba, K., Loomba, A., et al. Mercury sensitisation: review, relevance and a clinical report. *British Dental Journal*, 2008;205(7), 373-378. Doi: 10.1038/sj.bdj.2008.843
- Bates, M. N., Fawcett, J., Garrett, N., et al. Health effects of dental amalgam exposure: a retrospective cohort study. *International Journal of Epidemiology*, 2004;33(4), 894-902. Doi: 10.1093/ije/

dyh164

- Bauer, J. G., First, H. A. The toxicity of mercury in dental amalgam. *The Journal of the California Dental Association*, 1982;10(6), 47–61.
- Bellinger, D. C., Daniel, D., Trachtenberg, F., et al. Dental amalgam restorations and children's neuropsychological function: the New England Children's Amalgam Trial. *Environmental Health Perspectives*, 2007a;115(3), 440-446. Doi: 10.1289/ehp.9497
- Bellinger, D. C., Trachtenberg, F., Barregard, L., et al. Neuropsychological and renal effects of dental amalgam in children: a randomized clinical trial. *The Journal of the American Medical Association*, 2006;295(15), 1775-1783. Doi: 10.1001/jama.295.15.1775
- Bellinger, D. C., Trachtenberg, F., Daniel, D., et al. A dose-effect analysis of children's exposure to dental amalgam and neuropsychological function: the New England Children's Amalgam Trial. *Journal of American Dental Association*, 2007b;138(9), 1210-1216. Doi: 10.14219/jada.archive.2007.0345
- Bellinger, D. C., Trachtenberg, F., Zhang, A., et al. Dental amalgam and psychosocial status: the New England Children's Amalgam Trial. *Journal of Dental Research*, 2008;87(5), 470-474. Doi: 10.1177/154405910808700504
- Berdouses, E., Vaidyanathan, T.K., Dastane, A., et al. Mercury release from dental amalgams: an in vitro study under controlled chewing and brushing in an artificial mouth. *Journal of Dental Research*, 1995;74(5), 1185-1193. Doi: 10.1177/00220345950740050701
- Berglund, A. Estimation by a 24-hour study of the daily dose of intra-oral mercury vapour inhaled after release from dental amalgam. *Journal of Dental Research*, 1990;69(10), 1646-1651. Doi: 10.1177/00220345900690100401
- Boyd, N. D., Benediktsson, H., Vimy, M. J., et al. Mercury from dental 'silver' tooth fillings impairs sheep kidney function. *American Journal of Physiology*, 1991;261(4), R1010–R1014. Doi: 10.1152/ajpregu.1991.261.4.R1010
- Brodsky, J. B., Cohen, E. N., Whitcher, C., et al. Occupational exposure to mercury in dentistry and pregnancy outcome. *Journal of American Dental Association*, 1985;111(5), 779–780. Doi: 10.14219/jada.archive.1985.0182
- Brownawell A. M., Berent, S., Brent, R. L., et al. The potential adverse health effects of dental amalgam. *Toxicological Reviews*, 2005;24(1), 1-10. Doi: 10.2165/00139709-200524010-00001
- Chin, G., Chong, J., Kluczevska, A., et al. The environmental effects of dental amalgam. *Australian Dental Journal*, 2000;45(4), 246-249. Doi: 10.1111/j.1834-7819.2000.tb00258.x
- Clarkson, T. W., Magos, L., Myers, G. J. The toxicology of mercury—current exposures and clinical manifestations. *The New England Journal of Medicine*, 2003;349(18), 1731–1737. Doi: 10.1056/NEJMra022471
- Daniels, J. L., Rowland, A. S., Longnecker, M. P., et al. Maternal dental history, child's birth outcome and early cognitive development. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 2007;21(5), 448-457. Doi: 10.1111/j.1365-3016.2007.00819.x
- Danscher, G., Horsted-Bindslev, P., Rungby, J. Traces of mercury in organs from primates with amalgam fillings. *Experimental and Molecular Pathology*, 1990;52(3), 291–299. Doi: 10.1016/0014-4800(90)90070-t
- DeRouen, T. A., Martin, M. D., Leroux, B. G., et al. Neurobehavioral effects of dental amalgam in children: a randomized clinical trial. *The Journal of the American Medical Association*, 2006;295(15), 1784-1792. Doi: 10.1001/jama.295.15.1784
- Donovan, T. E., Handlers, J. P. A rational policy on the use of dental amalgam. *The Journal of the California Dental Association*, 1984;12(2), 10–12.
- Dunn, J. E., Trachtenberg, F. L., Barregard, L., et al. Scalp hair and urine mercury content of children in the Northeast United States: the New England Children's Amalgam Trial. *Environmental Research*, 2008;107(1), 79-88. Doi: 10.1016/j.envres.2007.08.015
- Eames, W. B. Preparation and condensation of amalgam with a low mercury alloy ratio. *The Journal of the American Dental Association*, 1959;58(4), 78-83.
- Eggleston, D. W., Nylander, M. Correlation of dental amalgam with mercury in brain tissue. *Journal*

- of *Prosthetic Dentistry*, 1987;58(6), 704–707. Doi: 10.1016/0022-3913(87)90424-0
- Frykholm, K. O. (1957) On mercury from dental amalgam: its toxic and allergic effects, and some comments on occupational hygiene. *Almquist & Wiksell*.
- Forté, G., Petrucci, F., Bocca, B. Metal allergens of growing significance: epidemiology, immunotoxicology, strategies for testing and prevention. *Inflammation & Allergy- Drug Targets*, 2008;7(3), 145-162. Doi: 10.2174/187152808785748146
- Geier, D. A., Kern, J. K., Geier, M. R. A prospective study of prenatal mercury exposure from maternal dental amalgams and autism severity. *Acta Neurobiologiae Experimentalis*, 2009;69(2), 189–197.
- George, G. N., Singh, S. P., J. Hoover, J., et al. The chemical forms of mercury in aged and fresh dental amalgam surfaces. *Chemical Research in Toxicology*, 2009;22(11), 1761–1764. Doi: 10.1021/tx900309c
- Greener, E.H. Amalgam—yesterday, today, and tomorrow. *Operative Dentistry*, 1979;4(1), 24–35.
- Halbach, S., Vogt, S., Köhler, W., et al. Blood and urine mercury levels in adult amalgam patients of a randomized controlled trial: interaction of Hg species in erythrocytes. *Environmental Research*, 2008;107(1), 69-78. Doi: 10.1016/j.envres.2007.07.005
- Hoover, A. W., Goldwater, L. J. Absorption and excretion of mercury in man. X. Dental amalgams as a source of urinary mercury. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 1966;12(4), 506–508.
- Hujoel, P. P., Lydon-Rochelle, M., Bollen, A. M., et al. Mercury exposure from dental filling placement during pregnancy and low birth weight risk. *American Journal of Epidemiology*, 2005;161(8), 734–740. Doi: 10.1093/aje/kwi100
- Innes, D. B., Youdelis, W. V. Dispersion strengthened amalgam. *Journal of the Canadian Dental Association*, 1963;29, 587-93.
- Kingman, A., Albers, J. W., Arezzo, J. C., et al. Amalgam exposure and neurological function. *Neurotoxicology*, 2005;26(2), 241-255. Doi: 10.1016/j.neuro.2004.09.008
- Lauterbach, M., Martins, I. P., Castro-Caldas, A., et al. Neurological outcomes in children with and without amalgam-related mercury exposure: seven years of longitudinal observations in a randomized trial. *Journal of American Dental Association*, 2008;139(2), 138-145. Doi: 10.14219/jada.archive.2008.0128
- Leinfelder, K. The enigma of dental amalgam. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 2004;16(1), 3–5. Doi: 10.1111/j.1708-8240.2004.tb00442.x
- 4Levy, M., Schwartz, S., Dijak, M., et al. Childhood urine mercury excretion: dental amalgam and fish consumption as exposure factors. *Environmental Research*, 2004;94(3), 283-290. Doi: 10.1016/j.envres.2003.07.004
- Life Sciences Research Organization (LSRO) (2014). Report on Health Effects of Mercury from Dental Amalgam. http://www.lsro.org/presentation_files/amalgam/amalgam_execsum.pdf
- Lindbohm, M-L., Ylöstalo, P., Sallmen, M., et al. Occupational exposure in dentistry and mis-carriage. *Occupational and Environmental Medicine*, 2007;64(2), 127–133. Doi: 10.1136/oem.2005.026039
- Lorscheider, F. L., Vimy, M. J., Summers, A. O. Mercury exposure from “silver” tooth firings: emerging evidence questions a traditional dental paradigm. *FASEB J*. 1995;9(7), 504–508.
- Luglie, P. F., Campus, G., Chessa, G., et al. Effect of amalgam fillings on the mercury concentration in human amniotic fluid. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 2005;271(2), 138-142. Doi: 10.1007/s00404-003-0578-6
- Lygre, G. B., Haug, K., Skjaerven, R., et al. Prenatal exposure to dental amalgam and pregnancy outcome. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 2016;44(5), 442–449. Doi: 10.1111/cdoe.12233
- Mackert Jr, J. R. Dental amalgam and mercury. *Journal of American Dental Association*, 1991;122(8), 54–61.
- Mackert Jr, J. R. Factors affecting estimation of dental amalgam mercury exposure from measurements of mercury vapor levels in intra-oral and expired air. *Journal of Dental Research*,

- 1987;66(12), 1775–1780.
- Mackert Jr, J. R., Berglund, A. Mercury exposure from dental amalgam fillings: absorbed dose and the potential for adverse health effects. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 1997;8(4), 410–436. Doi: 10.1177/10454411970080040401
- Mackert Jr, J.R., Wahl, M. J. Are there acceptable alternatives to amalgam? *The Journal of the California Dental Association*, 2004;32(7), 601–610.
- McCullough, M. J., Tyas, M. J. Local adverse effects of amalgam restorations. *International Dental Journal*, 2008;58(1), 3-9. Doi: 10.1111/j.1875-595x.2008.tb00170.x
- Molin, C. Amalgam—fact and fiction. *Scandinavian Journal of Dental Research*, 1992;100(1), 66-73. Doi: 10.1111/j.1600-0722.1992.tb01811.x
- Molin, M., Bergman, B., Marklund, S. L., et al. Mercury, selenium, and glutathione peroxidase before and after amalgam removal in man. *Acta Odontologica Scandinavica*, 1990;48(3), 189–202. Doi: 10.3109/00016359009005875
- Needleman, H. L. Mercury in dental amalgam—a neurotoxic risk? *The Journal of the American Medical Association*, 2006;295(15), 1835–1836. Doi: 10.1001/jama.295.15.1835
- Nylander, M., Friberg, L., Lind, B. Mercury concentrations in the human brain and kidneys in relation to exposure from dental amalgam fillings. *Swedish Dental Journal*, 1987;11(5), 179–187.
- Palkovicova, L., Ursinyova, M., Masanova, V., et al. Maternal amalgam dental fillings as the source of mercury exposure in developing fetus and newborn. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 2008;18(3), 326-331. Doi: 10.1038/sj.jes.7500606
- Patterson, J. E., Weissberg, B. G., Dennison, P. J. Mercury in human breath from dental amalgams. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 1985;34(4), 459–468. Doi: 10.1007/BF01609761
- Rathore, M., Singh, A., Pant, V. A. The dental amalgam toxicity fear: a myth or actuality. *Toxicology International*, 2012;19(2), 81-88. Doi: 10.4103/0971-6580.97191
- Roberson, T. M., Heymann, H. O., Swift, E. J. (2006) *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry* (Fifth edit). Missouri: Mosby Inc.
- Rogers, M. D. Status of scrap (recyclable) dental amalgam as environmental health hazards of toxic substances. *Journal of American Dental Association*, 1989;119(1), 159-166. Doi: 10.14219/jada.archive.1989.0118
- Roulet, J. F. Benefits and disadvantages of tooth-coloured alternatives to amalgam. *Journal of Dentistry*, 1997; 25(6), 459–473. Doi: 10.1016/s0300-5712(96)00066-8
- Saxe, S. R., Snowdon, D. A., Wekstein, M. W., et al. Dental amalgam and cognitive function in older women: findings from the Nun Study. *Journal of American Dental Association*, 1995;126(11), 1495–1501. Doi: 10.14219/jada.archive.1995.0078
- Saxe, S. R., Wekstein, M. W., Kryscio, R. J., et al. Alzheimer's disease, dental amalgam and mercury. *Journal of American Dental Association*, 1999;130(2), 191–199. Doi: 10.14219/jada.archive.1999.0168
- Smart, E. R., McLead, R. I., Lawrence, C. M. Resolution of lichen planus following removal of amalgam restorations in patients with proven allergy to mercury salts: a pilot study. *British Dental Journal*, 1995;178(3), 108-112. Doi: 10.1038/sj.bdj.4808663
- Souder, W., Sweeney, A. B. Is mercury poisonous in dental amalgam restorations? *The Dental Cosmos*, 1931;73, 1145–1152.
- Stock, A. Die gefahrlichkeit des quecksilberdampfes und der amalgame [Danger from mercury and from amalgam fillings]. *Medizinische Klinik*, 1926; 22, 1209-1212.
- Svare, C. W., Peterson, L. C., Reinhardt, J. W., et al. The effect of dental amalgams on mercury levels in expired air. *Journal of Dental Research*, 1981;60(9), 1668–1671. Doi: 10.1177/00220345810600090601
- Uçar, Y., Brantley, W. A. Biocompatibility of Dental Amalgams. *International Journal of Dentistry*, 2011;2011, 981595. Doi: 10.1155/2011/981595
- United States Food and Drug Administration (2020). FDA Safety Communication. <https://www.fda.gov/medical-devices/safety-communications/recommendations-about-use-dental-amal->

gam-certain-high-risk-populations-fda-safety-communication

Vimy, M. J., Lorscheider, F. L. Serial measurements of intra-oral air mercury: estimation of daily dose from dental amalgam. *Journal of Dental Research*, 1985;64(8), 1072-1075.

Woods, J. S., Martin, M. D., Leroux, B. G., et al. The contribution of dental amalgam to urinary mercury excretion in children. *Environmental Health Perspectives*, 2007;115(10), 1527-1531.
Doi: 10.1289/ehp.10249