ORİJİNAL ARAŞTIRMA ORIGINAL RESEARCH

DOI: 10.5336/dentalsci.2026-117560

Minamata Sözleşmesi Sonrası Türkiye'de Diş Hekimlerinin ve İntörn Diş Hekimlerinin Dental Amalgam Kullanımı ile İlgili Bilgi Düzeyi, Tutum ve Davranışlarının Değerlendirilmesi: Kesitsel Araştırma

Assessment of Knowledge, Attitudes, and Practices of Dentists and Dental Interns in Türkiye Regarding Dental Amalgam Use After the Minamata Convention: Cross-Sectional Study

Burcu GÖZETİCİ ÇİL[a], Berkant SEZER[b], Bengü DOĞU KAYA[a], Gizem AYAN[a], Mehmet BULDUR[a], Tuğba MİSİLLİ[a]

[a]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi AD, Çanakkale, Türkiye
[b]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti AD, Çanakkale, Türkiye

ÖZET Amaç: Bu kesitsel araştırmanın amacı, Minamata Sözleşmesi sonrası dönemde Türkiye'de diş hekimleri ve intörn diş hekimlerinin dental amalgam kullanımına ilişkin bilgi düzeylerini, tutumlarını ve klinik davranışlarını değerlendirmektir. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmada, çevrim içi olarak uygulanan yapılandırılmış bir anket formu kullanıldı. Araştırmaya Türkiye genelinde pratisyen diş hekimleri, uzman diş hekimleri, uzmanlık/doktora öğrencileri, diş hekimliği fakültesi 4 ve 5. sınıf öğrencileri (intörnler) ile akademisyenler davet edildi. Verilerin analizinde Kruskal-Wallis testi, Pearson ki-kare veya Fisher kesin testi uygulandı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi p<0,05 olarak belirlendi. **Bulgular:** Toplam 289 katılımcının verileri değerlendirildi. Katılımcıların %62,6'sının Minamata Sözleşmesi'ni bildiği, bu oranın kamu ve üniversite kurumlarında çalışanlarda özel sektörde çalışanlara kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görüldü (p=0,016). Dental amalgam atık yönetimi konusunda özel sektörde çalışanların doğru bilgi (p=0,002) ve uygun klinik davranış (p<0,001) oranlarının kamu ve üniversite çalışanlarına göre daha düşük olduğu belirlendi. Genel olarak, amalgam sökümü sırasında koruyucu önlem olarak lastik örtü kullanmama oranlarının yüksek olduğu, kamuda ise en yüksek oranda (%60) olduğu saptandı (p<0,001). Klinik pratikte dental amalgamı hiç kullanmadığını belirtenlerin oranı özel kliniklerde %83,3 ve üniversitelerde %77,9 iken, kamuda bu oranın %34,3 ile sınırlı kaldığı tespit edildi. **Sonuç:** Bulgular, Türkiye'de dental amalgam kullanımından belirgin bir uzaklaşma eğilimi olduğunu, ancak amalgamın çevreye potansiyel zararları ile ilgili bilgi düzeyi, koruyucu önlemler ve atık yönetimi açısından özellikle özel sektörde önemli eksikliklerin devam ettiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Dental amalgam; kesitsel araştırma; metil cıva bileşikleri; cıva zehirlenmesi

ABSTRACT Objective: The aim of this cross-sectional study was to evaluate the knowledge, attitudes, and clinical behaviors of dentists and dental interns in Türkiye regarding dental amalgam use in the post Minamata Convention era. **Material and Methods:** A structured questionnaire was administered online in this study. Dentists, specialists, postgraduate students, fourth- and fifth-year dental students (interns), and academic dentists in Türkiye were invited to participate. Data were analyzed using Kruskal-Wallis test, Pearson the chi-square test or Fisher's exact test. The level of statistical significance was set at p<0.05. **Results:** Data from a total of 289 participants were analyzed. Overall, 62.6% of the participants reported being aware of the Minamata Convention, with significantly higher awareness among those working in public institutions and universities compared to private practice (p=0.016). Regarding dental amalgam waste management, participants working in the private sector demonstrated significantly lower rates of correct knowledge (p=0.002) and appropriate clinical practices (p<0.001) than those employed in public and university settings. In general, high rates of not using rubber dam during amalgam removal were observed, with the highest rate recorded in public institutions (60%) (p<0.001). In clinical practice, the proportion of participants reporting no more use of dental amalgam was 83.3% in private clinics and 77.9% in universities, whereas this proportion was limited to 34.3% among those working in public institutions. **Conclusion:** The findings indicate a clear trend away from the use of dental amalgam in Türkiye. However, substantial gaps persist in knowledge regarding the potential environmental impacts of amalgam, as well as in the implementation of protective measures and waste management practices, particularly in the private sector.

Keywords: Dental amalgam; cross-sectional study; methylmercury compounds; mercury poisoning

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:
Gözetici Çil B, Sezer B, Doğu Kaya B, Ayan G, Buldur M, Misilli T. Minamata Sözleşmesi sonrası Türkiye'de diş hekimlerinin ve intörn diş hekimlerinin dental amalgam kullanımı ile ilgili bilgi düzeyi, tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi: Kesitsel araştırma. Turkiye Klinikleri J Dental Sci. 2026;32(4):1231-41.

Correspondence: Burcu GÖZETİCİ ÇİL
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi AD, Çanakkale, Türkiye
E-mail: bgozeticicil@gmail.com

Peer review under responsibility of Turkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences.

Received: 13 Jan 2026 ***Received in revised form:*** 19 Jun 2026 ***Accepted:*** 25 Jun 2026 ***Available online:*** 05 Oct 2026

2146-8966 / Copyright © 2026 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Dental amalgam, dayanıklılığı, kullanım kolaylığı ve uzun klinik ömrü gibi avantajlarından dolayı, 150 yılı aşkın süredir posterior dişlerin restorasyonunda tercih edilen bir materyaldir.[1] Dental amalgam, yaklaşık %42-50 oranında cıva içeren ve gümüş, bakır ile kalayın oluşturduğu intermetalik bir alaşımdır.[1,2] Amalgam restorasyonlardaki cıvanın, nadir görülen alerjik reaksiyonlar dışında hastalar için doğrudan bir sağlık riski oluşturmadığı bilinmekle birlikte, amalgam atıklarından çevreye salınan elementel cıvanın, metil cıvaya dönüşerek besin zincirine katılması yoluyla insan sağlığı üzerinde nörotoksik etkiler başta olmak üzere çeşitli olumsuz etkilere neden olma potansiyeli bulunmaktadır.[1] Bu nedenle son yıllarda, yüksek oranda cıva içermesi nedeniyle, insan sağlığı ve çevreye verebileceği potansiyel zararlardan dolayı, dental amalgam kullanımının, küresel çapta kademeli olarak azaltılarak tamamen bırakılması gündemdedir.[2,3]

2013 yılında Minamata Sözleşmesi cıva içeren dental materyallerin kullanımının kademeli olarak azaltılmasına *(phase-down)* yönelik bir çağrıda bulunmuştur. Bu sözleşme, Türkiye tarafından 2014 yılında imzalanmış, 2022'de onaylanmış ve 2023'te yürürlüğe girmiştir.[4] Minamata Sözleşmesi taraflarının 2025 yılında aldıkları karara göre, 2030 yılı itibarıyla dental amalgamın üretim, ithalat ve ihracatının sona erdirileceği ve amalgam kullanımının bazı istinai durumlar dışında tamamen sona ereceği *(phase-out)* karara bağlanmıştır.[5]

Literatürde, diş hekimlerinin dental amalgama yönelik bilgi düzeyi, tutum ve klinik uygulamalarını değerlendiren çalışmalar bulunmakla birlikte ülkemizde bu konudaki güncel verilerin sınırlı olduğu görülmektedir. Ülkemizde yapılan güncel bir araştırmanın sonuçlarına göre, geniş restorasyonlar ve çürük riski yüksek bireylerde amalgam restorasyonları tercih eden hekimlerin oranı yaklaşık %35'tir ve araştırmaya katılan hekimlerin çoğunluğu (%66,1) amalgamın yasaklanmasını istemediğini belirtmiştir.[6] Aynı çalışmanın bulguları ayrıca amalgamın uygulayıcı doktor ve uygulanan hasta için güvenli bir dolgu materyali olup olmadığı konusunda katılımcılar arasında bir fikir birliği bulunmadığını, katılımcıların çoğunluğunun (%37,7) amalgamın her iki taraf için de güvenli olduğunu düşündüğünü ortaya koymuştur. Bununla birlikte dental sağlık çalışanlarında amalgamla ilişkili cıva maruziyetini gösteren çalışmalar, konunun yalnızca restoratif başarı açısından değil, aynı zamanda mesleki, çevresel ve sağlık boyutlarıyla da ele alınması gerektiğini göstermektedir.[7]

Türkiye'de Minamata Sözleşmesi'nin yürürlüğe girmesinin ardından dental amalgama ilişkin bilgi, tutum ve davranışları değerlendiren çalışmalar sınırlıdır. Özellikle farklı çalışma ortamlarında görev yapan ve farklı mesleki deneyim düzeylerine sahip diş hekimlerinin dental amalgama yönelik yaklaşımlarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi, amalgam kullanımının aşamalı azaltılarak tamamen bırakılması sürecinde, eğitim ve farkındalık çalışmalarının hangi gruplara öncelik verilerek planlanması gerektiğine ilişkin önemli bilgiler sağlayabilir. Bu nedenle bu çalışmanın amacı, Minamata sonrası dönemde, Türkiye'de farklı kurumlarda çalışan diş hekimleri ve intörn diş hekimlerinin dental amalgam kullanımına ilişkin bilgi düzeylerini, tutumlarını ve klinik uygulamalarını değerlendirmektir. Bu doğrultuda, çalışmanın sıfır hipotezi katılımcıların çalıştıkları kurum ve mesleki deneyimlerinin dental amalgama ilişkin bilgi düzeyleri, tutumları ve davranışları üzerinde etkisi olmadığı şeklinde kurulmuştur. Elde edilecek verilerin, hem mevcut durumun değerlendirilmesine hem de gelecekteki eğitim politikaları ve klinik uygulamaların şekillendirilmesine katkı sağlaması hedeflenmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ARAŞTIRMA ETİĞİ STANDARTLARINA UYGUNLUK

Bu kesitsel araştırmada, katılımcıların dental amalgam kullanımına ilişkin bilgi düzeyi, tutum ve klinik davranışlarını değerlendirmek amacıyla çevrim içi olarak uygulanan yapılandırılmış bir anket formu (Google Forms, Google LLC, Mountain View, Kaliforniya, ABD) kullanıldı. Araştırma protokolü, veri toplama süreci başlamadan önce Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu tarafından onaylandı (tarih: 3 Aralık 2025; Karar No: 10/11; Proje no: 2025-YÖNP-0210). Çalışma, Helsinki Deklarasyonu prensipleri doğrultusunda yürütüldü.

Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayalıydı ve katılımcılar, çevrim içi anket formunda yer

alan bilgilendirilmiş onam metnini onayladıktan sonra ankete erişim sağlayarak yanıtlarını anonim olarak iletti.

ÇALIŞMA POPÜLASYONU

Bu araştırmaya, Türkiye'de diş hekimliği alanında faaliyet gösteren pratisyen diş hekimleri, uzman diş hekimleri, uzmanlık/doktora öğrencileri, diş hekimliği fakültesi 4 ve 5. Sınıf öğrencileri (intörnler) ve diş hekimliği fakültelerinde görev yapan akademisyenler davet edildi. Araştırmada, olasılıksız örnekleme yöntemlerinden kolayda örnekleme yaklaşımı kullanıldı. Katılımcılar, ulaşılabilirlik ve gönüllü katılım esasına göre araştırmaya dâhil edildi. Anket bağlantısı, 4-26 Aralık 2025 tarihleri arasında sosyal medya platformları, mesleki iletişim grupları ve kurumsal e-posta kanalları aracılığıyla potansiyel katılımcılarla paylaşıldı.

Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanması

Çalışma için gerekli örneklem büyüklüğü, G*Power istatistik yazılımı (v.3.1.9.7, Universität Kiel, Kiel, Almanya) kullanılarak hesaplandı. Örneklem büyüklüğü tahmini, daha önce yapılmış bir çalışmada bildirilen dental amalgam kullanım sıklığının cinsiyete göre dağılımına ilişkin veriler temel alınarak yapıldı.[8] Söz konusu çalışmada, "Klinik pratiğinizde restorasyon amacıyla dental amalgamı sık kullanıyor musunuz?" sorusu için erkekler (46'sı "evet", 112'si "hayır) ve kadınlar (17'si "evet", 154'ü "hayır) tarafından verilen yanıtlar arasındaki fark anlamlıydı ($p<0,001$). Bu oranlara dayanarak 0,2256 büyüklüğünde bir etki düzeyi hesaplandı. Belirlenen bu etki büyüklüğü ile %90 güç düzeyi ve 0,05 anlamlılık düzeyi (α) esas alındığında, araştırma için gerekli minimum örneklem büyüklüğü 279 katılımcı olarak belirlendi.

VERİLERİN TOPLANMASI

Bu araştırmada, veri toplama aracı olarak kullanılan çevrim içi anket formu, literatürde yayımlanmış benzer çalışmalar, Minamata Sözleşmesi ve ilgili uluslararası düzenlemeler incelenerek hazırlandı. Hazırlanan anket formu, içerik geçerliliğinin değerlendirilmesi amacıyla 5 restoratif diş tedavisi uzmanı ve bir pedodonti uzmanının görüşüne sunuldu. Uzmanlar her bir maddeyi kapsam, açıklık ve uygunluk açısından değerlendirdi. İçerik geçerliliği, madde düzeyinde İçerik Geçerlilik İndeksi (Item-level Content Validity Index, I-CVI) ve ölçek düzeyinde ortalama İçerik Geçerlilik İndeksi (Scale-level Content Validity Index/Average, S-CVI/Ave) kullanılarak değerlendirildi. I-CVI değerlerinin 0,83-1,00 arasında değiştiği ve S-CVI/Ave değerinin 0,91 olduğu belirlendi. Uzmanlardan alınan geri bildirimler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak anket formuna son hâli verildi. Ayrıca anket formunun anlaşılırlığını ve uygulanabilirliğini değerlendirmek amacıyla, asıl çalışma örneklemine dâhil edilmeyen 20 diş hekimliği öğrencisi ve 10 uzmanlık/doktora öğrencisi olmak üzere toplam 30 katılımcı ile pilot uygulama gerçekleştirildi. Pilot uygulama sonrasında küçük dilsel düzenlemeler yapıldı ve pilot uygulama verileri nihai analizlere dâhil edilmedi.

Toplam 29 sorudan oluşan anket formu dört ana bölümden oluşmaktaydı. İlk bölümde, katılımcıların demografik ve mesleki özelliklerini değerlendirmeye yönelik 7 soru yer aldı. İkinci bölümde, dental amalgam ile ilgili bilgi düzeyini ölçmeye yönelik 7 soru (B1-B7); üçüncü bölümde ise katılımcıların dental amalgama ilişkin tutum ve görüşlerini belirlemeye yönelik 8 soru (T1-T8) yer aldı. Dördüncü ve son bölümde ise, klinik uygulamaya yönelik davranışların, (D1-D4) değerlendirilmesini amaçlayan 7 soru bulunmaktaydı. Bu soruların 3'ü olguya yönelik materyal seçimini değerlendiren sorular olarak hazırlandı. Olgu 1 ve 2, alt molar dişlerde dentin ½'yi kapsayan geniş Sınıf I kavitelerdi. Olgu 3 ise yine alt molar dişte, disto-lingual tüberkül kaybıyla birlikte proksimal alanda diş eti altına uzanan ve dentin 3/4'ü kapsayan derin ve geniş bir kaviteydi. Hastaların tümünün çürük riskinin yüksek olduğu belirtildi. Katılımcılara, izolasyonun güç olduğu, erişimi zor bölgelerde yer alan ve bu nedenle hızlı ve kolay uygulama gerektiren, belirgin doku kaybıyla karakterize posterior dişlerin yüksek çözünürlüklü klinik fotoğrafları ve radyografik görüntüleri sunuldu. Böylece katılımcıların, amalgamın olası avantajlarının ön plana çıkabileceği klinik senaryolardaki tedavi tercihlerinin değerlendirilmesi hedeflendi.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Araştırma verilerinin analizinde SPSS v31 (IBM Corp., Armonk, Amerika) programı kullanıldı. Ta-

nımlayıcı veriler, sayı ve yüzde olarak sunuldu. Karşılaştırmalarda ordinal yapısından dolayı normal dağılıma uygunluk durumu değerlendirildi. Yanıtların mesleki durum ve çalışılan kuruma göre dağılımının karşılaştırılmasında, Kruskal-Wallis, Pearson ki-kare veya Fisher kesin testi kullanıldı. Tüm analizlerde tip 1 hata payı %5 kabul edilmiş olup çift yönlü p değerleri esas alındı. Kullanılan tüm testler için istatistiksel anlamlılık düzeyi p<0,05 olarak belirlendi.

BULGULAR

Araştırma anketi toplam 291 kişi tarafından çevrimiçi olarak yanıtlandı, yurtdışında yaşadığını belirten 2 kişi çalışma dışı bırakılarak, 289 katılımcının yanıtları değerlendirmeye alındı. Katılımcıların profili Tablo 1'de sunulmuştur. Katılımcıların %63,0'ı (n=182) kadın, %37,0'ı (n=107) erkektir. Katılımcıların yaş dağılımı incelendiğinde %57,8'inin 20-29 yaş aralığında olduğu, bunu %26,0 ile 30-39 yaş grubunun izlediği görülmektedir. Kariyer basamağı açısından grubun %40,5'ini diş hekimliği öğrencileri, %59,5'ini ise diş hekimleri, uzmanlar, asistanlar ve akademisyenler oluşturmaktadır. Mesleki deneyim süreleri incelendiğinde genel olarak, grupların birbirine yakın oranlarda olduğu belirlenmiştir. Çalışılan kurum dağılımında ise üniversite ve özel klinikte çalışan hekimlerin katılım oranlarının benzer, kamuda çalışan hekimlerin ise daha az oranda katılım sağladığı görülmüştür.

TABLO 1: Katılımcıların profili

	n (%)
Cinsiyet	
Kadın	182 (63,0)
Erkek	107 (37,0)
Yaş (yıl)	
20-29	167 (57,8)
30-39	75 (26,0)
40-49	25 (8,7)
50-59	16 (5,5)
>59	6 (2,1)
Mevcut kariyer basamağı	
Diş hekimliği öğrencisi	117 (40,5)
Diş hekimi	70 (24,2)
Asistan hekim	41 (14,2)
Uzman diş hekimi	35 (12,1)
Akademisyen	26 (9,0)
Sınıfı (öğrenciler için, n=117)	
4. sınıf	49 (41,9)
5. sınıf	68 (58,1)
Mesleki deneyim (n=172)	
0-5	47 (16,3)
6-10	47 (16,3)
11-20	49 (17,0)
>21	29 (10,0)
Çalıştığı kurum (n=172)	
Üniversite	77 (26,6)
Özel klinik	60 (20,8)
Kamu	35 (12,1)
Bölümü (n=101)	
Restoratif diş tedavisi	32 (31,7)
Endodonti	12 (11,9)
Protetik diş tedavisi	17 (16,8)
Pedodonti	22 (21,8)
Diğer	18 (17,8)

Katılımcıların bilgi düzeyleri incelendiğinde, *"Dental amalgam restorasyonlardan çıkan buhar esas olarak tedavi sırasında açığa çıkar"* önermesine doğru yanıt en yüksek (%93,1) orandaydı (Tablo 2). Minamata Sözleşmesi'nin amalgam kullanımını kademeli olarak azaltmayı (*phase-down*) hedeflediğini bilenlerin oranı %62,6 iken, amalgamın üretim ve ticaretinin yasaklanmasına ilişkin kararı bilenlerin oranının %49,5 olduğu belirlendi. Amalgam atıklarının tıbbi atık kutusuna atılmaması gerektiğini bilenlerin oranı %54,3, amalgamın %50 cıva içerdiğini bilenlerin oranı ise %47,1 olarak bulundu. Cıvanın elemental formda olduğu bilgisine %39,8 oranında doğru yanıt verilirken, en az doğru yanıt (%24,6), kompozit rezinlerin, tüm posterior dişlerde evrensel olarak kabul edilen materyal olduğunu ifade eden yanlış önermede kaydedildi.

Mesleki deneyim süresi ile bilgi düzeyleri arasındaki ilişki incelendiğinde, dental amalgamın yaklaşık %50 cıva içerdiği bilgisine doğru yanıt verme oranının, 11-20 yıl deneyime sahip grupta en yüksek (%57,1) olduğu bulundu (p=0,003). Amalgam atıklarının tıbbi atık kutusuna atılmaması gerektiği konusundaki farkındalığın, 6-10 yıl deneyime sahip grupta en yüksek oranda (%68,1) olduğu, 21 yıl ve üzeri deneyime sahip grupta ise bu farkındalığın en az oranda (%41,4) olduğu görüldü (p=0,013). Diğer bilgi önermeleri ile mesleki deneyim arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı (p>0,05).

TABLO 2: Katılımcıların, bilgi sorularına yanıtlarının dağılımı

	Mesleki deneyim (n=289)					Çalıştığı kurum (n=172)		
Toplam Doğru Yanıtlar n (%)	**İntörn# n (%)**	**0-5 yıl n (%)**	**6-10 yıl n (%)**	**11-20 yıl n (%)**	**>21 yıl n (%)**	**Kamu n (%)**	**Özel n (%)**	**Üniversite n (%)**
B1.Dental amalgam restorasyonlar yaklaşık %50 oranında cıva içerir								
Doğru: 136 (47,1)	63 (53,8)	17 (36,2)	16 (34,0)	**28 (57,1)**	12 (41,4)	13 (37,1)	22 (36,7)	38 (49,4)
p değeri			**0,003***				0,060*	
B2.Dental amalgamın içeriğinde bulunan cıva elementel formdadır								
Doğru: 115 (39,8)	41 (35,0)	14 (29,8)	21 (44,7)	24 (49,0)	15 (51,7)	14 (40,0)	23 (38,3)	37 (48,1)
p değeri			0,365*				0,470*	
B3. Minamata Sözleşmesi, dental amalgam kullanımının kademeli olarak azaltılmasını (phase-down) hedefleyen bir anlaşmadır								
Doğru: 181 (62,6)	74 (63,2)	30 (63,8)	32 (68,1)	31 (63,3)	14 (48,3)	24 (68,6)	27 (45,0)	**56 (72,7)**
p değeri			0,368*				**0,016***	
B4. Minamata Sözleşmesi kapsamında dental amalgamın üretimi, ithalatı veya ihracatının 2034'ten sonra tamamen yasaklanması kararı alınmıştır								
Doğru: 143 (49,5)	60 (51,3)	25 (53,2)	21 (44,7)	25 (51,0)	12 (41,4)	**17 (48,6)**	17 (28,3)	**49 (63,6)**
p değeri			0,887*				**0,002***	
B5.Kompozit rezin restorasyonlar, tüm posterior dişlerde amalgamın yerine evrensel olarak önerilen bir materyaldir								
Yanlış: 71 (24,6)	32 (27,4)	16 (34,0)	13 (27,7)	9 (18,4)	1 (3,4)	10 (28,6)	7 (11,7)	22 (28,6)
p değeri			0,062**				0,101*	
B6.Amalgam atıkları çevre yönetmeliklerine göre tıbbi atık kutusuna atılabilir								
Yanlış 157 (54,3)	58 (49,6)	25 (53,2)	**32 (68,1)**	30 (61,2)	**12 (41,4)**	**27 (77,1)**	23 (38,3)	**49 (63,6)**
p değeri			**0,013***				**0,002***	
B7.Dental amalgam restorasyonlardan çıkan buhar esas olarak tedavi sırasında açığa çıkar								
Doğru 269 (93,1)	108 (92,3)	44 (93,6)	44 (93,6)	48 (98,0)	25 (86,2)	35 (100)	54 (90,0)	72 (93,5)
p değeri			0,591**				0,445**	

*Pearson ki-kare testi (p<0,05); **Fisher kesin testi (p<0,05); #İntörn (n=117) diş hekimleri 4 ve 5. sınıf öğrencilerinden oluştuğundan çalışılan kurum değişkenine ilişkin analizlere dâhil edilmemişlerdir.

Katılımcıların çalıştıkları kurum türü ile bilgi düzeyleri karşılaştırıldığında, Minamata Sözleşmesi'nin (p=0,016), amalgamın yasaklanması kararının ve amalgam atıkların tıbbi atık kutusuna atılmaması gerektiğinin bilinme oranının, üniversite ve kamu çalışanlarında, özel klinik çalışanlarına göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görüldü (p=0,002).

Tutum sorularına verilen yanıtlar değerlendirildiğinde; katılımcıların büyük çoğunluğunun, dental amalgam kullanımının kademeli olarak azaltılması gerektiği görüşüne katıldığı ve posterior dişlerde alternatif materyallerin kullanımını desteklediği görüldü (Tablo 3). Hastaların estetik kaygılarının amalgam kullanımı etkilediği görüşüne katılım yüksek (%92,0) orandaydı. Diş hekimliği eğitiminde amalgamın azaltılması görüşü %61,9 oranında destek bulurken, amalgamın bazı olgularda daha uygun olduğu ve doğru endikasyonda güvenli olduğu (%35,6) konularında yanıtların çeşitlilik gösterdiği görüldü. Tutum sorularına verilen yanıtların dağılımı, mesleki deneyim süresi ve çalışılan kurum açısından değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı (Kruskal-Wallis testi, p>0,05)

Katılımcıların klinik davranışları incelendiğinde; %70,9'unun amalgamı hiç kullanmadığı, %91,7'sinin posterior dişlerde kompozit tercih ettiği belirlendi (Tablo 4). Amalgam sökümünde koruyucu önlemleri "her zaman/çoğu zaman" uygulayanların oranı %30,1 iken, "hiç uygulamayan/nadiren" uygulayanların oranının %49,8 olduğu tespit edildi. Ayrıca katılımcıların %20,1'i söküm yapmadığını belirtti. Atık yönetimi konusunda katılımcıların %45,0'ı separatör/ayrıştırıcı kullanmadığını, %32,9'u ise bu konuda bilgisi olmadığını ifade etti.

Çalışılan kurum ile amalgam kullanım davranışları ve güvenlik önlemleri arasında yüksek düzeyde

TABLO 3: Katılımcıların tutum sorularına verdikleri yanıtların dağılımı

	K1	K2	K3	K4	K5
T1:Dental amalgam kullanımının kademeli olarak azaltılması gerektiğini düşünüyorum.	8 (2,8)	14 (4,8)	34 (11,8)	109 (37,7)	124 (42,9)
T2: Posterior dişlerde amalgam yerine kompozit veya diğer materyallerin tercih edilmesini destekliyorum.	2 (0,7)	8 (2,8)	20 (6,9)	129 (44,6)	130 (45,0)
T3: Bazı olgularda amalgamın diğer materyallere göre daha uygun bir seçenek olduğunu düşünüyorum.	47 (16,3)	59 (20,4)	59 (20,4)	105 (36,3)	19 (6,6)
T4: Dental amalgamın doğru endikasyonlarda güvenli bir materyal olduğunu düşünüyorum.	38 (13,1)	68 (23,6)	80 (27,7)	83 (28,7)	20 (6,9)
T5: Diş hekimliği eğitiminde amalgamla ilgili bilgi ve uygulamaların azaltılması gerektiğini düşünüyorum.	11 (3,8)	38 (13,2)	61 (21,1)	105 (36,3)	74 (25,6)
T6: Hastaların estetik kaygılarının amalgam kullanımını etkilediğini düşünüyorum.	2 (0,7)	14 (4,9)	7 (2,4)	120 (41,5)	146 (50,5)
T7: Maliyet açısından amalgamın alternatifi olduğunu düşünmüyorum.	56 (19,4)	106 (36,7)	74 (25,6)	40 (13,8)	13 (4,5)
T8: Uzun dönem dayanıklılık açısından amalgamın alternatifi olduğunu düşünmüyorum.	57 (19,7)	97 (33,5)	62 (21,5)	58 (20,1)	15 (5,2)

K1: Kesinlikle katılmıyorum K5: Kesinlikle katılıyorum

TABLO 4: Katılımcıların davranış sorularına verdikleri yanıtların dağılımı

Tüm katılımcılar (n=289)	**Çalışan hekimler (n=172)**			
Toplam n (%)	**Kamu n (%)**	**Özel n (%)**	**Üniversite n (%)**	**p değeri**
D1. *Klinik pratiğinizde son yıllarda amalgam kullanımınızı azalttınız mı?*				
■ Evet 71 (24,5)	17 (48,6)	10 (16,7)	15 (19,5)	**<0,001****
■ Hayır 13 (4,5)	6 (17,1)	-	2 (2,6)	
■ Hiç kullanmıyorum 205 (70,9)	12 (34,3)	50 (83,3)	60 (77,9)	
D2. *Posterior restorasyonlar için çoğunlukla hangi materyali tercih ediyorsunuz?*				
■ Kompozit 265 (91,7)	29 (82,9)	55 (91,7)	68 (88,3)	**0,034****
■ CIS/RM-CIS 4 (1,4)	-	1 (1,6)	2 (2,6)	
■ Amalgam 6 (2,1)	4 (11,4)	-	-	
■ İndirekt restorasyon 13 (4,5)	2 (5,7)	4 (6,7)	7 (9,1)	
D3. *Amalgam dolgu sökümü sırasında lastik örtü, yüksek vakum aspirasyon veya diğer koruyucu önlemleri rutin olarak uyguluyorum.*				
■ Amalgam dolgu sökümü yapmıyorum 58 (20,1)	4 (11,4)	3 (5,0)	16 (20,8)	**<0,001****
■ Hayır, uygulamıyorum 92 (31,8)	21 (60,0)	19 (31,7)	17 (22,1)	
■ Nadiren uyguluyorum 52 (18,0)	6 (17,1)	11 (18,3)	20 (25,9)	
■ Evet, çoğu zaman uyguluyorum 55 (19,0)	2 (5,7)	20 (33,3)	15 (19,5)	
■ Evet, her zaman uyguluyorum 32 (11,1)	2 (5,7)	7 (11,7)	9 (11,7)	
D4. *Klinikte amalgam atıklarını uygun şekilde toplamak için özel bir sistem (ayrıştırıcı/separatör vb.) kullanılıyor.*				
■ Evet 64 (22,1)	15 (42,9)	9 (15,0)	19 (24,6)	**<0,001**
■ Hayır 130 (45,0)	12 (34,3)	47 (78,3)	32 (41,6)	
■ Emin değilim 95 (32,9)	8 (22,9)	4 (6,7)	26 (33,8)	

*Pearson ki-kare testi (p<0,05); **Fisher kesin testi (p<0,05); CIS/RM-CIS: Cam iyonomer siman/ rezin modifiye cam iyonomer siman

anlamlı farklılıklar belirlendi (p<0,001). Klinik pratikte amalgamı hiç kullanmama oranı özel kliniklerde %83,3 ve üniversitelerde %77,9 iken, kamuda bu oranın %34,3 ile sınırlı kaldığı görüldü.

Amalgam sökümü sırasında koruyucu önlemlerin uygulanma durumu incelendiğinde; "hayır, uygulamıyor" yanıtını verenlerin oranı kamuda %60,0 iken, bu oran özelde %31,7 ve üniversitede %22,1'di. Atık yönetimi açısından ise klinikte özel bir atık toplama sisteminin kullanıldığını belirtenlerin oranı en yüksek %42,9 ile kamu kurumlarında saptanırken, özel klinik çalışanlarının %78,3'ü, üniversite çalışanlarının ise %41,6'sı söz konusu sistemin kullanılmadığını ifade etti.

Olgu senaryolarına göre materyal seçimi dağılımı Tablo 5'te, sunulmuştur. Olgu 1 ve Olgu 2 senaryolarında sırasıyla %85,8 ve %79,2 oranlarında kompozit tercih edilirken, Olgu 3 senaryosunda indirekt restorasyonların en çok tercih edilen seçenekler olduğu görüldü.

TABLO 5: Olguya göre katılımcıların materyal seçimlerinin dağılımı

	n (%)
Olgu 1	
Kompozit	248 (85,8)
Cam iyonomer/rezin modifiye cam iyonomer	21 (7,3)
Amalgam	6 (2,1)
Alkazit	1 (0,3)
İndirek restorasyon (inlay/onlay)	13 (4,5)
Olgu 2	
Kompozit	229 (79,2)
Cam iyonomer/rezin modifiye cam iyonomer	25 (8,7)
Amalgam	11 (3,8)
Alkazit	1 (0,3)
İndirek restorasyon (inlay/onlay)	23 (8,0)
Olgu 3	
Kompozit	85 (29,4)
Cam iyonomer/rezin modifiye cam iyonomer	32 (11,1)
Amalgam	23 (8,0)
Alkazit	2 (0,7)
İndirek restorasyon (inlay/onlay)	147 (50,8)

TARTIŞMA

Bu çalışmada, elde edilen bulgular, mesleki deneyim ve çalışılan kurumun bilgi düzeyi ile klinik davranışlar üzerinde etkili olabildiğini, ancak tutumlar açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını gösterdi. Bu nedenle sıfır hipotezi bilgi düzeyi ve davranışlar açısından reddedildi, tutumlar açısından ise kabul edildi.

Minamata Sözleşmesi adını, Japonya'nın Kumamoto Eyaleti'ndeki Minamata Körfezi'nde 1950'lerden itibaren yaşanan ağır bir çevre felaketinden alır.[9] Bölgedeki bir fabrikanın metil cıva içeren atıklarını körfeze bırakması, bölge halkının yüksek miktarda metil cıva ile kontamine balık ve deniz ürünlerini tüketmesine ve bunun sonucunda ağır nörolojik hastalıklara yakalanarak çok sayıda kişinin yaşamını yitirdiği bir felaketin ortaya çıkmasına neden olmuştur.[10] Küresel Cıva Değerlendirmesi, 2003 yılında, 22. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) Yönetim Konseyi'ne sunulmuş ve Minamata Sözleşmesi 2017 yılında yürürlüğe girmiştir.[9] İnsan sağlığını ve çevreyi insan kaynaklı cıva ve cıva bileşiklerinin emisyonlarından korumayı hedefleyen bu küresel anlaşmanın 4. maddesi kapsamında, dental amalgam, spesifik olarak aşamalı azaltıma tabi tutulan tek ürün iken, 2025 yılının Kasım ayında alınan kararla amalgamın 2034 yılı itibariyle küresel olarak tamamen yasaklanması gündeme gelmiş ve daha sonra nihai yasaklanma tarihi 2030 olarak belirlenmiştir.[11] Bu güncel gelişme doğrultusunda, bu araştırmanın çıkış noktası, Minamata Sözleşmesi'nin ülkemizdeki diş hekimleri tarafından ne ölçüde bilindiğinin yanı sıra amalgamın potansiyel zararlarından korunmaya yönelik tutum ve davranışlarının araştırılmasının gerekli görülmesidir.

Bu araştırmada, katılımcıların çoğunluğunun Minamata Sözleşmesi'nin dental amalgam kullanımının kademeli olarak azaltılmasını hedefleyen bir uluslararası anlaşma olduğunu bildiği görüldü. Ülkemizde 2024 yılında gerçekleştirilen çalışmada bildirilen farkındalık oranına kıyasla, çalışmamızda bu farkındalığın daha yüksek olduğu, Lynch ve ark. tarafından rapor edilen sonuçlarla ise benzer olduğu görüldü.[3,12] Minamata Sözleşmesi kapsamında dental amalgamın üretimi, ithalatı veya ihracatının tamamen yasaklanması kararı ise, katılımcıların yaklaşık yarısı tarafından bilinmekteydi. Ülkemizde 2019 yılında yapılan bir araştırmada, katılımcıların çoğu, amalgamın tamamen yasaklanmasına karşı bir tutum sergilerken, bu çalışmada katılımcıların büyük kısmının amalgam kullanımının bırakılmasını desteklediği görüldü.[6] Bu farklılığın, daha çok katılımcı profilindeki değişim ve Minamata Sözleşmesi sonrasında zaman içerisinde artan farkındalık ile ilişkili olabileceği görüşündeyiz.

Gelişmekte olan ülkelerde diş hekimliği öğrencilerinin katılımıyla yapılan çalışmalarda, Minamata Sözleşmesi'ne ilişkin farkındalığın yüksek olduğu, ancak özellikle alternatif materyallerin görece yüksek maliyetleri nedeniyle, amalgamın tamamen yasaklanmasına yönelik güçlü bir destek bulunmadığı bildirilmiştir.[13,14] Benzer şekilde, Birleşik Krallık'taki kamu hizmetlerinde de amalgamın en düşük maliyete sahip, en hızlı ve kolay uygulanabilir seçenek olduğu, bu nedenle tamamen bırakılmasının mevcut sistemde zorlayıcı olacağı düşünülmektedir.[3] Çalışmamızın sonuçlarına göre ise maliyet, uzun dönem dayanıklılık ve uygulama kolaylığı açısından amalgamın yerini alabilecek materyaller konusunda katılımcılar arasında bir fikir birliği yok gibi görünmektedir. "Bazı

olgularda amalgamın diğer materyallere göre daha uygun bir seçenek olduğunu düşünüyorum" ifadesine verilen yanıtların da benzer bir dağılım sergilemesi, bu bulguyu destekler niteliktedir. Ayrıca amalgamın diğer materyallere kıyasla sahip olduğu avantajlarına ilişkin görüşlerin değerlendirildiği bu sorulara katılımcıların %20-25'inin "kararsızım" yanıtını vermesi dikkat çekicidir. Bu veriler doğrultusunda, klinik uygulamada dental amalgam kullanımı ile ilgili tutumların net olmadığı çıkarımı yapılabilir. Bununla birlikte bu araştırmada, katılımcıların posterior restorasyonlarda çok yüksek oranda kompozit restorasyonları tercih ettikleri görüldü. Materyal seçimi olgu temelli sorular aracılığıyla değerlendirildiğinde de, tüberkül kaybı olmayan kaviteler için benzer sonuçların elde edilmesi, söz konusu eğilimi destekler nitelikteydi. Ayrıca katılımcıların büyük çoğunluğunun klinik pratiğinde dental amalgamı hiç kullanmadığını belirtmesi, mevcut belirsizliğe rağmen klinik pratiğinde, amalgamdan uzaklaşan belirgin bir yönelim olduğunu gösterdi. Katılımcıların, yüksek oranda, hastaların estetik kaygılarının amalgam kullanımını etkilediğini belirtmesi, bize bu yönelimin ağırlıklı olarak estetik gerekçelerle ilişkili olabileceğini düşündürdü. Nitekim yapılan daha önceki çalışmaların sonuçları da bu görüşü destekler niteliktedir.[6,8] Söz konusu çalışmalarda, katılımcıların büyük çoğunluğunun amalgamı klinik pratiğinde artık kullanmadığı, amalgam kullanımındaki azalmanın temel nedeninin cıva toksisitesinden ziyade estetik kaygılar olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen bir diğer dikkat çekici sonuç, katılımcıların çoğunluğunun "*Kompozit rezin restorasyonlar, tüm posterior dişlerde amalgamın yerine evrensel olarak önerilen bir materyaldir"* yanlış önermesini doğru olarak kabul etmesiydi. Amalgam ile karşılaştırıldığında, kompozit rezinler diş dokusuna adezyon, minimal invaziv kavite preparasyonu, restore edilen dişin biyomekanik özelliklerinin korunması, tamir edilebilme ve hastaların estetik beklentilerini karşılama gibi önemli avantajlar sunmaktadır.[15] Ancak 2021 yılında yayımlanan bir Cochrane sistematik derlemesine göre dental amalgam ile karşılaştırıldığında kompozit restorasyonların uzun dönem başarısızlık oranının yaklaşık iki kat daha yüksek olduğu bildirilmiştir.[16] Dolayısıyla özellikle uzun dönem klinik performans açısından değerlendirildiğinde, aslında kompozitlerin tam olarak amalgamın muadili olduğu söylenemez. Lynch ve Wilson ise "günü kurtaracak" sihirli bir yeni materyalin hemen ortaya çıkmasının gerçek dışı bir beklenti olduğunu savunmaktadırlar.[17] Ayrıca "ister hoşunuza gitsin ister gitmesin" ifadesiyle kompozitin, yeni bir materyal bulunup, test edilip klinik uygulamaya tam olarak entegre edilene kadar posterior dişlerin restorasyonunda en yaygın kullanılan materyal olmaya devam edeceğini öne sürmüşlerdir. Yukarıda bahsi geçen, sistematik derlemede, yazarlar, çalışmalarının, daha çok 10 yıl önce kullanılan kompozitler ile ilgili veri sağladığına ve son yıllarda mekanik özellikler, polimerizasyon büzülmesi ve aşınma direnci açısından önemli ölçüde gelişim gösteren güncel kompozit sistemlerin klinik performansını tam olarak yansıtmayabileceğine dikkat çekmişlerdir.[16] Bu bağlamda Minamata Sözleşmesi'nden sonraki "amalgamsız diş hekimliği" döneminde, amalgamın sağladığı tüm avantajları sunabilen bir restoratif materyalin olup olmayacağı hâlen tartışmalı bir konu olmaya devam etmektedir.

Posterior dişlerin restorasyonunda, dental amalgam ve rezin kompozitlere ek olarak, direkt yöntemle uygulanabilen cam iyonomer sistemler gibi materyaller ya da indirekt restorasyon seçenekleri yer almaktadır. Bu çalışmada, tüberkül kayıplı Sınıf II kavite olarak sunulan Olgu 3 için katılımcıların büyük çoğunluğunun indirekt restorasyonları tercih ettiği, bunu sırasıyla rezin kompozitler, cam iyonomer sistemler ve dental amalgamın izlediği görüldü. Kanıta dayalı yaklaşımla bu olgu için uzun dönem klinik başarı açısından en ideal tedavi seçeneğinin indirekt restorasyon olduğu söylenebilir.[18] Ancak, klinik açıdan ideal tedavi seçeneğinin yüksek maliyetli olması ülkemizde özellikle kamuya hizmet sunan ağız ve diş sağlığı merkezlerinde göz ardı edilemeyecek bir sorundur. Benzer şekilde, alternatif materyallerin kapsül bazındaki maliyetlerinin dental amalgama kıyasla yaklaşık iki kat daha yüksek olması, bu materyallerin özellikle kamu kurumlarında yaygın olarak kullanımını zorlaştıran bir faktör olabilir.

Çalışmamıza, az sayıda kamuda çalışan hekim dahil edilebilmiş olması, aşırı madde kaybı olan dişlerin restorasyon seçeneği ile ilgili bulgular değer-

lendirirken göz önünde bulundurulmalıdır. Ülkemizde, yapılan bir araştırmada, çalışmamızda verilen olgu örneğine benzer aşırı madde kayıplı dişler için amalgamın tercih edilme oranı daha yüksek bulunmuştur.[6] Söz konusu çalışmada da kamudan katılımın diğer gruplara kıyasla daha düşük olduğu belirtilmekle birlikte kamu kurumlarında özel sektöre göre daha fazla amalgam restorasyonu uygulandığı rapor edilmiştir. Benzer şekilde, Riyad'ta kamuda çalışan diş hekimlerinin özel sektör ile karşılaştırıldığında, dental amalgam kullanımının anlamlı şekilde daha fazla olduğu ve amalgamın en çok aşırı madde kaybı olan dişlerde tercih edildiği görülmüştür.[8] Yıkıcı-Çöl ve ark. ise kavite büyüklüğünden bağımsız olarak kamuda çalışan diş hekimlerinin %50'sinin amalgam kullandığını bildirmiştir.[12] Bu bulgulara göre çalışılan kurumun restoratif materyal tercihlerinde belirleyici bir rol oynadığı çıkarımı yapılabilir.

Çalışmamızda, dental amalgam kullanımının potansiyel risklerine ilişkin bilgi düzeyini değerlendiren sorulara verilen yanıtlar incelendiğinde, cıva buharı salınımının en yüksek düzeyde amalgam restorasyonların yerleştirilmesi ve sökülmesi sırasında meydana geldiği bilgisinin katılımcıların büyük çoğunluğu tarafından doğru şekilde bilindiği görüldü. Buna karşın amalgam restorasyonların sökümü sırasında lastik örtü ve yüksek vakum aspirasyonu gibi koruyucu yöntemlerin rutin kullanımına ilişkin yanıtlar heterojen bir dağılım gösterdi ve kullanmayanların oranı görece daha yüksekti. Yıkıcı-Çöl ve ark. tarafından yapılan çalışmada da benzer şekilde amalgam sökümü sırasında lastik örtü kullananların oranının düşük olduğu bildirilmiştir.[12]

Amalgamın çevresel potansiyel zararlarını önlemeye yönelik tedbirler ile ilgili olarak katılımcılara amalgamın kaynağında doğru ayrıştırılması ile ilgili iki kritik soru soruldu. Bu sorular, amalgam sökümü sırasında oluşan partiküllerin kanalizasyona karışmasını önleyen amalgam separatörlerinin kullanımı ve amalgam atıklarının tıbbi atık kutusuna atılıp atılamayacağına ilişkindi. Klinik pratiğinde restoratif materyal olarak amalgam kullanımı tercih edilmese bile, hastaların ağızlarında amalgam restorasyonlar bulunduğu sürece, çevreye salınan cıvanın en aza indirilmesi, tercihen tamamen ortadan kaldırması sorumluluğunun benimsenmesi gereklidir.[19] Bu bağlamda Minamata Sözleşmesi'ne taraf ülkelerin, ulusal düzeyde amalgam separatörü kullanımını yaygınlaştırmaları ve hatta zorunlu hâle getirmeleri, amalgam restorasyonların güvenli şekilde sökülmesini sağlamaları ve amalgam atık yönetimine yönelik düzenlemeler yapmaları beklenmektedir.[20]

Çalışmamızda, katılımcıların yalnızca yaklaşık %22'sinin çalıştığı klinikte amalgam separatörü kullanıldığı görüldü. Bu oran, Yıkıcı-Çöl ve ark. tarafından bildirilen %7,2'lik kullanım oranından daha yüksek olmakla birlikte Ürdün'de gerçekleştirilen bir çalışmada rapor edilen oranlarla benzerlik göstermekteydi.[12,21] Bildiğimiz kadarıyla literatürde amalgam separatörü kullanımını sorgulayan az sayıda çalışma vardır ve mevcut bulgular amalgam atık yönetimine yönelik çevresel önlemlerin klinik pratiğe sınırlı düzeyde yansıdığını göstermektedir.

American Dental Association (ADA) tarafından yayımlanan iyi uygulama rehberine göre amalgam atıkları kan ve tükürükle kontamine olsalar dahi sızdırmaz kaplar içerisinde toplanmalı, tehlikeli atık olarak sınıflandırılmalı ve mümkünse geri dönüşüme yönlendirilmelidir.[22] Amalgam artıkları, kullanılmış amalgam kapsülleri veya amalgam dolgulu çekilmiş dişlerin tıbbi atık kutularına atılması önerilmemektedir. Artık amalgam ve amalgam dolgulu çekilmiş dişler fiziksel ve kimyasal olarak görece stabil kabul edilse dahi, katı atık depolama sürecinde, cıva sızıntısı olasılığı tamamen ortadan kalkmamaktadır.[23] Çalışmamızda katılımcıların yaklaşık yarısının amalgam atıklarının tıbbi atık olarak sınıflandırılmaması gerektiğini bildiği, ancak kalan yarısın yanlış bildiği ya da bilmediği görülmüştür. Bu sonucun, amalgam atıklarının çoğu zaman kan ve tükürükle kontamine olması nedeniyle tıbbi atıklarla aynı grupta değerlendirilmesi gerektiği yönündeki yaygın ancak hatalı algıdan kaynaklanmış olabileceği görüşündeyiz.

Amalgam atıklarının çevresel etkileri çoğunlukla klinik uygulamalar bağlamında ele alınmakla birlikte bu atıkların yalnızca klinik ortamlarla sınırlı olmadığı da göz önünde bulundurulmalıdır. Ülkemizde, Diş Hekimliği Ulusal Çekirdek Eğitim Programı'nda dental amalgam uygulamalarının yer alması nedeniyle, preklinik eğitim sürecinde öğrenciler tarafından da önemli miktarda amalgam atığı üretil-

mektedir.[24] Eğitim laboratuvarlarında gerçekleştirilen bu uygulamalar sırasında oluşan artık amalgamlar ve partiküller, her ne kadar standart protokoller uygulanmaya çalışılsa da tezgâh yüzeylerine, zeminlere ve dolaylı olarak çevreye yayılma potansiyeli taşımaktadır. Bu çalışmada katılımcıların, büyük çoğunluğu klinik öncesi amalgam uygulama derslerinin azaltılması gerektiği yönünde tutum sergiledi. Literatüre bakıldığında Hollanda'da bir diş hekimliği fakültesinin amalgam uygulamasını eğitim programından tamamen kaldırdığı görülmüştür.[25] Araştırmacılar, dental amalgam uygulamasının yalnızca preklinik döneminde yapılması ve klinik eğitim sürecinde herhangi bir devamının bulunmaması nedeniyle bu uygulamaların eğitimsel açıdan sınırlı katkı sunduğu savunmaktadır. Avustralya'da diş hekimliği fakültelerindeki eğitimcilerin katılımıyla gerçekleştirilen bir araştırmada ise çoğunluğun hem fikir olduğu görüş, restoratif diş hekimliği eğitiminde, minimal invaziv yaklaşım ve adeziv materyallere daha fazla ağırlık verilmesi ancak yine de dental amalgamın eğitim müfredatında yer alması gerektiğidir.[26] Katılımcılar, özellikle mevcut amalgam restorasyonların tamiri ve sökümüne ilişkin bilgi ve becerilerin öğrencilere kazandırılması gerektiğini vurgulamıştır. Nitekim çalışmamızda, katılımcıların amalgamın güvenli şekilde sökülmesi ve bertarafına yönelik bazı uygulamalarda eksiklikleri olduğunu gösteren bulgular bu görüşü destekler niteliktedir. Ancak, güncel bir araştırmada vurgulandığı üzere, amalgam güvenliği konusunda bilgi düzeyinin yüksek olması, davranış değişikliği oluşturmak için yeterli değil gibi görünmektedir.[27] Bu bağlamda diş hekimliği eğitim müfredatında yalnızca amalgam atık yönetimine ilişkin teorik bilgilere değil, aynı zamanda amalgamın çevre ve insan sağlığı üzerindeki olası etkilerinin önlenmesine yönelik doğru tutum ve davranışların kazandırılmasını hedefleyen uygulama odaklı eğitim programlarına da yer verilmesinin fayda sağlayabileceği kanaatindeyiz.

Bu çalışmada, ülkemizde dental amalgam kullanımına yönelik bilgi düzeyi, tutum ve klinik davranışlar geniş bir katılımcı profili üzerinden ve güncel yasal ve çevresel düzenlemeler bağlamında ele alınmıştır. Heterojen örneklem yapısı, elde edilen bulguların farklı mesleki deneyime sahip gruplar açısından yorumlanabilmesine olanak sağlamıştır. Bununla birlikte çalışmanın bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Öncelikle kesitsel tasarım nedeniyle elde edilen bulgular nedensel ilişki kurmaya olanak tanımamaktadır. Anketin çevrim içi olarak uygulanması, katılımcıların kendi beyanlarına dayalı yanıtlar vermesi ve kamuda çalışan diş hekimlerinin çalışmaya görece düşük oranda dâhil edilebilmiş olması, sonuçların genellenebilirliğini sınırlayan faktörler olarak değerlendirilmelidir. Buna ek olarak, çalışmada kolayda örnekleme yönteminin kullanılmış olması ve katılımın gönüllülük esasına dayanması, seçim yanlılığına neden olmuş olabilir. Ayrıca restoratif materyal tercihleri ve koruyucu uygulamalara ilişkin veriler, klinik gözleme dayalı değil, katılımcıların bildirimlerine dayalı olarak elde edilmiştir.

SONUÇ

Elde edilen bulgular doğrultusunda, Minamata Sözleşmesi sonrası dönemde dental amalgamın klinik uygulamalardan kademeli olarak çekilmesine yönelik sürecin, yalnızca yasal düzenlemelerle değil, eğitim, farkındalık ve altyapı politikalarıyla birlikte ele alınması gerektiği düşünülmektedir. Diş hekimliği mezuniyet öncesi ve sonrası eğitim programlarında, cıvanın çevresel etkilerine daha fazla yer verilmesi önem taşımaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik açısından ise, amalgam atık yönetimi, amalgam separatörü kullanımı ve güvenli söküm uygulamalarına ilişkin ulusal rehberlerin oluşturulması, diş hekimlerine ulaştırılması ve denetim mekanizmalarının güçlendirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda yapılacak ileri çalışmaların, "amalgamsız diş hekimliği" dönemine geçiş sürecinin bilimsel, klinik ve çevresel açıdan daha sağlıklı şekilde yönetilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üye-

liği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: *Burcu Gözetici Çil, Berkant Sezer;* ***Tasarım:*** *Burcu Gözetici Çil, Tuğba Misilli, Bengü Doğu Kaya;* ***Denetleme/Danışmanlık:*** *Burcu Gözetici Çil, Berkant Sezer, Bengü Doğu Kaya, Gizem Ayan, Mehmet Buldur, Tuğba Misilli;* ***Veri Toplama ve/veya İşleme:*** *Burcu Gözetici Çil, Berkant Sezer, Bengü Doğu Kaya, Gizem Ayan, Mehmet Buldur, Tuğba Misilli;* ***Analiz ve/veya Yorum:*** *Burcu Gözetici Çil, Berkant Sezer, Bengü Doğu Kaya, Gizem Ayan, Mehmet Buldur, Tuğba Misilli;* ***Kaynak Taraması:*** *Berkant Sezer, Burcu Gözetici Çil, Mehmet Buldur;* ***Makalenin Yazımı:*** *Burcu Gözetici Çil;* ***Eleştirel İnceleme:*** *Burcu Gözetici Çil, Berkant Sezer, Bengü Doğu Kaya, Gizem Ayan, Mehmet Buldur, Tuğba Misilli.*

KAYNAKLAR

1. Bakhurji E, Scott T, Mangione T, Sohn W. Dentists' perspective about dental amalgam: current use and future direction. J Public Health Dent. 2017;77(3):207-15. [PubMed]
2. FDI World Dental Federation. FDI policy statement on dental amalgam and the Minamata Convention on Mercury: adopted by the FDI General Assembly: 13 September 2014, New Delhi, India. Int Dent J. 2014;64(6):295-6. [Crossref] [PubMed] [PMC]
3. Lynch CD, Farnell DJJ, Stanton H, Chestnutt IG, Brunton PA, Wilson NHF. No more amalgams: use of amalgam and amalgam alternative materials in primary dental care. Br Dent J. 2018;225(2):171-6. [Link]
4. Minamata Convention on Mercury. Parties and Signatories: Türkiye. [Erişim Tarihi: 02.10.2026]. Erişim linki: [Link]
5. Amendments to Annex A. Conference of the Parties to the Minamata Convention on Mercury Sixth meeting; Geneva: November 3-7, 2025. [Erişim Tarihi: 02.10.2026]. [Link]
6. Erçin Ö, Berkmen B, Durukan E, Arhun N. Awareness about dental amalgam among Turkish dentists and patients: a questionnaire and search engine based cross-sectional study. Int Dent J. 2020;71(2):113-21. [PubMed] [PMC]
7. Yılmaz H, Tutkun E, Demiralp KÖ, Yılmaz FM, Aliyev V, Söylemezoğlu T. Exposure to mercury among dental health workers in Turkey: correlation with amalgam work and own fillings. Toxicol Ind Health. 2015;31(10):951-4. [Crossref] [PubMed]
8. Alkhudhairy F. Attitudes of dentists and interns in Riyadh to the use of dental amalgam. BMC Res Notes. 2016;9(1):488. [PubMed] [PMC]
9. Sogi GM. The Minamata Convention-the road to safer practices. Contemp Clin Dent. 2024;15(4):223-4. [PubMed] [PMC]
10. Sakamoto M, Marumoto M, Haraguchi K, Toyama T, Saito Y, Balogh SJ, et al. Assessing the role of selenium in Minamata disease through reanalysis of historical samples. Environ Int. 2025;195:109242. [PubMed]
11. Minamata Convention on Mercury, text and annexes. UN Environment Programme. 2024. [Link]
12. Yikici Çöl C, Yazici Akbiyik S, Hürmüzlü F. Awareness of amalgam and safe removal techniques among dentists in Turkey: a cross-sectional study. Oral Health Prev Dent. 2025;23:853-61. [PubMed] [PMC]
13. Udoye C, Aguwa E. Amalgam safety and dentists' attitude: a survey among a Subpopulation of Nigerian dentists. Oper Dent. 2008;33(4):467-71. [PubMed]
14. Bissoon S, Moodley R. Perceptions of dental therapy students regarding the teaching and training with dental amalgam, in a dental school in KwaZulu-Natal, SouthAfrica. South African Dental Journal 2021;76(5):258-69. [Crossref]
15. Kielbassa AM, Lynch CD, Wilson NH. Editorial: the Minamata convention: the beginning of the (amalgam-free) future? Quintessence Int. 2014;45(7):547-8. [Crossref] [PubMed]
16. Worthington HV, Khangura S, Seal K, Mierzwinski-Urban M, Veitz-Keenan A, Sahrmann P, et al. Direct composite resin fillings versus amalgam fillings for permanent posterior teeth. Cochrane Database Syst Rev. 2021;8(8):CD005620. [Crossref] [PubMed] [PMC]
17. Lynch CD, Wilson NH. Managing the phase-down of amalgam: Part I. Educational and training issues. Br Dent J. 2013;215(3):109-13. [Crossref] [PubMed]
18. Fathy H, Hamama HH, El-Wassefy N, Mahmoud SH. Clinical performance of resin-matrix ceramic partial coverage restorations: a systematic review. Clin Oral Investig. 2022;26(5):3807-22. [PubMed] [PMC]
19. Hörsted-Bindslev P. Amalgam toxicity—environmental and occupational hazards. J Dent. 2004;32(5):359-65. [PubMed]
20. Mackey TK, Contreras JT, Liang BA. The Minamata Convention on Mercury: attempting to address the global controversy of dental amalgam use and mercury waste disposal. Sci Total Environ. 2014;472:125-9. [Crossref] [PubMed]
21. Al Shatrat SM, Shuman D, Darby ML, Jeng HA. Jordanian dentists' knowledge and implementation of eco-friendly dental office strategies. Int Dent J. 2013;63(3):161-8. [Crossref] [PubMed] [PMC]
22. American Dental Association. Best management practices for amalgam waste. 2007. [Link]
23. Ozbek M, Sanin FD. A study of the dental solid waste produced in a school of dentistry in Turkey. Waste Manag. 2004;24(4):339-45. [PubMed]
24. Mezuniyet Öncesi Diş Hekimliği Ulusal Çekirdek Eğitim Programı. 2024. [Link]
25. Roeters FJ, Opdam NJ, Loomans BA. The amalgam-free dental school. J Dent. 2004;32(5):371-7. [Crossref] [PubMed]
26. Alexander G, Hopcraft MS, Tyas MJ, Wong RHK. Dental educators' attitudes towards the teaching of dental amalgam. Eur J Dent Educ. 2020;24(2):282-91. [Crossref] [PubMed]
27. Buldur M, Kaya BD, Gözetici Çil B, Ayan G, Misilli T. Green dentistry education in the post-minamata era: knowledge, attitudes, and practices in Türkiye. J Dent Educ. 2026. [Crossref]