

# Yeşil Diş Hekimliği ve Sürdürülebilirlik: Diş Hekimliğinin Bugünü ve Geleceği\*

## Green Dentistry and Sustainability: Dentistry's Today and Future

Elif SOSLU BULUT<sup>1\*\*</sup>   
dtelifsosbulut@gmail.com

Merve AĞACCIOĞLU<sup>1</sup>   
agaccioglumerve@gmail.com

### ÖZ

Yeşil diş hekimliği, diş hekimliğinde nispeten yeni ortaya çıkan bir kavramdır. Diş hekimliği uygulamalarının çevresel olumsuz etkilerini azaltmayı amaçlayan bir yaklaşım içerir. Diş hekimliği pratiğinde atıkların çoğundan sorumlu dört prosedür vardır. Bunlar: Amalgam, konvansiyonel X-ray sistemleri, tek kullanımlık bariyerler, sterilizasyon malzemeleri gibi enfeksiyon kontrol yöntemleri ve geleneksel vakumlu sakşın sistemleridir. Klinik pratiğinde çevreye verdiğimiz zarar azaltmak açısından ünitelerde amalgam ayırıcı kullanılmalıdır. Konvansiyonel X-ray sistemlerinden kaynaklanan gümüş ve kurşun gibi atıkları azaltmak için ise dijital radyografiye geçiş yapılmalıdır. Ayrıca kliniklerimizde tek kullanımlık malzemelerden kaynaklanan atıklar için otoklavlanabilen malzemelerin kullanımına önem verilmelidir. Gereğinden fazla su kullanımına izin veren geleneksel vakumlu sakşın sistemleri yerine ise kuru vakum sistemleri tercih edilmelidir. Ülkemizde atık oluşum sebeplerinin gözden geçirilerek atık oluşumunun engellenmesi, atığın oluşması durumunda ayrı olarak toplanması ve geri kazanımının sağlanmasını kapsayan Sıfır Atık Projesi Sağlık Bakanlığı olmak üzere kamu kurum ve kuruluşlarında hayata geçmektedir. Diş hekimliğinde kullandığımız birçok ekipman ve materyal karbon ayak izi oluşumuna neden olmakta ve doğal kaynaklara zarar vermektedir. Bu yüzden kullandığımız materyallerin yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir olmasına dikkat edilmelidir. Diş hekimliği pratiğinde yeşil prensipleri hayata geçirmek ve yaygınlaştırmak adına bu konuya lisans ve mezuniyet sonrası eğitimlerde yer verilmelidir. Bu derlemenin amacı diş hekimliği mesleğinde yeşil ve sürdürülebilir prensiplerin neler olduğunu ve yaptığımız klinik uygulamaların çevreye olan zararlı etkilerinin azaltılmasını açıklamaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Dental atık, Sera etkisi, Geri dönüşüm

**Geliş:** 24.09.2021

**Kabul:** 30.11.2021

**Yayın:** 29.12.2021

### ABSTRACT

Green dentistry which is a relatively new concept includes an approach that aims to reduce the environmental negative effects of dental practices. There are four procedures responsible for most of the dental practice waste: Amalgam, conventional X-ray systems, disposable supplies, infection control methods and traditional vacuum suction systems. In the clinical practice to reduce the damages to the environment amalgam separators should be used in the dental treatment units. To cut back the waste such as silver and lead originated from conventional X-ray systems, a transition to digital radiography should be made. In addition, autoclavable materials should be preferred for the prevention of wastes caused by the disposable materials. Dry vacuum systems also should be preferred instead of traditional vacuum suction systems that allow the use of more water than necessary. In our country, the Zero Waste Project, which covers the prevention of waste accumulation by reviewing the causes of waste generation, the collection and recycling of waste, is implemented in state institutions and organizations, including the Ministry of Health. Many materials used in dentistry cause carbon footprints and damage the natural resources. Therefore, choosing reusable or recyclable materials is crucial. In order to implement and disseminate green principles in dental practice, this subject should be included in undergraduate and postgraduate education. The aim of this review is to illuminate what green and sustainable principles are in the dentistry profession and how to reduce the harmful effects of our clinical practices to the environment.

**Keywords:** Waste, Greenhouse effect, Recycling

**Received:** 24.09.2021

**Accepted:** 30.11.2021

**Published:** 29.12.2021

**Atf / Citation:** Soslu Bulut E, Ağaccioğlu M. Yeşil diş hekimliği ve sürdürülebilirlik: Diş hekimliğinin bugünü ve geleceği . NEU Dent J. 2021;3:134-42.

\* Uluslararası Sağlık Alanları Kongresi 2021 (Online), 18-19 Eylül Sözel Bildiri olarak sunulmuştur.

\*\* Sorumlu yazar / Corresponding Author

1. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD, Bolu, Türkiye



"This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)

## 1. Yeşil Diş Hekimliği

Yeşil renk bütün renkler içinde iyileştirici bir gücü olan, en dinlendirici ve rahatlatıcı renk olarak bilinir. Yeşil vizyon, istikrar ve dayanıklılığın geliştirilmesine yardımcı olur. Yenilenme, büyüme ve umut bu renkle ilgilidir. Aynı zamanda ilaç ve tıbbi ürünlerin reklamlarında güvenliği gösterir.<sup>1</sup>

Çevre dostu diş hekimliği, diş hekimliğinde nispeten yeni ortaya çıkan bir kavramdır.<sup>2</sup> Ekolojik olarak sürdürülebilir bir sağlık hizmeti sistemine ilerlemede diş hekimliği uygulamalarının çevresel etkisini azaltmayı amaçlayan bir yaklaşım içerir. Çevre dostu diş hekimliği, hastaların gereksinimlerini karşılayan ve diş hekimlerine yaptıkları uygulamaları mali olarak destekleyen, gezegeni ve toplumsal refahı korumalarına yardımcı olan bir yaklaşımdır.<sup>3</sup>

“Yeşil diş hekimliği” fikri, Yunan heyetinin taslağını belirlediği ve projenin meclis tarafından benimsenmesini önerdiği Mart 2003'te Sırbistan'ın Belgrad kentinde düzenlenen 5. Avrupa Diş Hekimliği Öğrencileri Birliği Kongresi'ne dayanmaktadır.<sup>4</sup> Çevre dostu ve yeşil günümüzde yaygın olarak kullanılan terimlerdir. Bu terimler yenilenebilirlik, sürdürülebilirlik, nontoksiste, minimal invaziv olma, karbon ayak izinde azalma gibi birçok kavramı ifade eder. Çevre dostu diş hekimliği, insan sağlığını çevremizin sağlığıyla birleştirerek gezegenimizin daha fazla zarar görmesini önleme fırsatı sunar.<sup>5</sup> ‘Çevre dostu diş hekimliği’ terimi ilk kez 2007 yılında Kanada Waterloo Üniversitesi'nden Dr. Ali Farahani ve Mittale Suchak tarafından kullanılmıştır.<sup>6</sup> Dr. Ali Farahani ve Mittale Suchak bunu ‘kaynak tüketimini doğanın ekonomisiyle uyumlu tutarak, giden atıkları ortadan kaldırarak veya azaltarak dış çevreyi koruyan ve klinikte çalışan herkesin refahını teşvik ederek sürdürülebilir uygulamalar içeren bir diş hekimliği’ yaklaşımı olarak tanımlamışlardır.<sup>6</sup> ‘Çevre dostu diş hekimliği’ terimi, yeşil bir grup diş hekimliği muayenehanesi olan ORA Dental Studio'nun kurucuları Dr. Goran Kralj, Dr. Steven Koos ve Mladen Kralj tarafından 2008 yılında patentlenmiş ve markalaşmıştır. ORA Dental kurucuları çevre dostu diş hekimliğinin yeşil tasarım ve uygulamalar yoluyla hastaların ve ekip üyelerinin çevre ve toplum sağlığını ve doğal kaynakları koruduğunu bildirmişlerdir. Bu kavramlar ‘gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerinden ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılayan’ kalkınma olarak tanımlanan sürdürülebilir kalkınma ilkesine dayanmaktadır.<sup>7</sup> Haziran 2009'da ise Çevre Dostu Diş Hekimliği Derneği uluslararası olarak açılmıştır. ABD'nin 20 eyaletinde ve Kanada'da ikamet eden dünya çapındaki muayenehanelerin çevreye daha uygun hale gelmesine yardımcı olmak için bu derneğe katılan diş hekimleri bulunmaktadır.<sup>8</sup> Son yıllarda çevresel sürdürülebilirlik, küresel anlaşmalardan ve

ilgili iklim değişikliği mevzuatından etkilenmektedir. 1992'deki Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı, iklim değişikliği için ilk çerçevelerden birinin oluşturulmasıyla sonuçlanmıştır. Beş yıl sonra Kyoto Protokolü ile sera gazı emisyonlarını, iklim tehlikeli antropojenik müdahaleyi önleyecek bir düzeye indirilmesi taahhüt edilmiştir.<sup>9</sup> Antropojenik iklim değişikliğinin kanıtları arttıkça ve etkisine ilişkin insan deneyimi hızlandıkça, sürdürülebilirliğe verilen önem artmıştır. Paris Anlaşması (2015) ile iklim değişikliği için iddialı hedefler belirlenmiş ve iklim değişikliğinin gezegen sağlığı üzerindeki en kötü etkilerini sınırlamak için dünyayı küresel sıcaklık artışlarını 2°C'nin çok altında tutulması taahhüt edilmiştir.<sup>10</sup> World Dental Federations ise 2017'de Birleşmiş Milletler'in 2030 kalkınma gündemine dayanan ‘diş hekimliğinde sürdürülebilirlik’ başlıklı bir belge yayınlamıştır. Bir meslek olarak diş hekimliği, sürdürülebilir kalkınma hedeflerini günlük uygulamaya dahil etmesi ve yeşil ekonomiye geçişi teşvik edilmelidir. Ağız sağlığı konusunda uzmanlar doğal kaynaklar üzerindeki bu olumsuz etkilerini azaltma ve aynı zamanda tüm insanlar için ideal ağız sağlığını geliştirme ve hasta güvenliğini sağlama sorumluluğunu üstlenmektedirler.<sup>6</sup> World Dental Federations ise 2021'de Colgate, GSK Consumer Healthcare, Dentsply Sirona ve TePe firmalarının iş birliği ile ‘Diş Hekimliğinde Sürdürülebilirlik’ (Sustainability in Dentistry) isimli yeni bir proje başlatmıştır. Bu projenin uygulama rehberleri ve sürdürülebilir malzeme temin edilmesinin (Code of Good Practice) sağlanmasının temelini oluşturacağı bildirilmiştir.<sup>11</sup>

Bu derlemenin amacı diş hekimliğinde yeşil ve sürdürülebilir prensiplerin neler olduğunu açıklamaktır. Bunun yanında diş hekimi olarak mesleğimizi icra ederken çevreye nasıl daha duyarlı olabiliriz, doğal kaynaklara nasıl daha az zarar verebiliriz, küresel ısınmaya olan katkımızı nasıl azaltabiliriz ve kliniklerimizde ‘yeşil’ prensipleri nasıl uygulayabiliriz gibi soruların cevaplarını verebilmektir.

## 2. Yeşil Diş Hekimliğinde 4R

Atıklarımızı azaltmanın en akılcı yolu, kullandığımız ürünlerin ömrünü uzatmaktır. Bu konuyla ilgili olarak uzmanlar, dört ‘R’-i- Re-think (Yeniden Düşün), Reduce (Azalt), Reuse (Yeniden Kullan), Recycle (Geri Dönüştür)- tanıtılarak gezegenimizi iyileştirmeye yardımcı olma konusunda öncülük etmişlerdir.<sup>6</sup>

**a. Reduce (Azaltma):** Dünya üzerindeki kullandığımız kaynak miktarını azalttığımızda üretilen atık miktarını da doğrudan azaltmış oluruz.<sup>12</sup> İnsanların oluşturduğu atıkların %33'ünü ambalaj atıkları oluşturmaktadır. Bu atıkları azaltmak için paketlemesi az olan ve paketleme materyalleri olarak yeniden kullanılabilir ürünlerin kullanılması bu konuda faydalı olacaktır.<sup>3</sup>

**b. Reuse (Yeniden kullanma):** Bir ürünün yeniden kullanılması materyallerin kullanım ömrünü uzatır ve atık oluşumunu önler. Böylece ham madde ihtiyacı azalır ve kaynak tüketimi azalmış olur. Diş hekimliğinde yeniden kullanılabilen ve sterilize edilen aletler tek kullanımlık ekipmandan kaynaklanan atık miktarını azaltır. Diş hekimliği kliniklerinde kullanılan plastikler biyolojik olarak doğada parçalanmayan petrolden elde edilen ürünlerdir ve bunların büyük çoğunluğu sonunda atık olmaktadır.<sup>12,13</sup>

**c. Recycle (Geri dönüşüm):** Diş hekimliği kliniklerinde oluşan atıkların büyük kısmı geri dönüştürülebilir ve kolay ayırma teknikleriyle işlenebilir. Geri dönüşüm ile doğal kaynakların kullanımı sınırlanır ve depolama alanlarında düzenli olarak toplanan atık miktarı da azalmış olur.<sup>13</sup> Diş hekimliği kliniklerinde kullanılan kağıt bardak, kağıt, dergi, enfeksiyon kontrolü için kullanılan birçok malzeme yeniden kullanılabilir ve geri dönüştürülebilir.<sup>14</sup>

**d. Rethink (Yeniden düşünmek):** Diş hekimliği kliniklerinin işleyişinde mevcut uygulamaların yeşil stratejiler açısından yeniden değerlendirilmesi ve planlanması gerekmektedir.<sup>15</sup>

### 3. Diş Hekimliğinde Atık Türleri

Diş hekimliği uygulamaları geri dönüşüm, evsel, rahatsız edici hijyen, klinik, tehlikeli ve gıda atıkları olmak üzere önemli miktarda atık üretir. Atıklar hem karbon emisyonlarını hem de sürdürülebilirliği etkiledikleri için iyi bir şekilde yönetilmelidirler. Her diş hekiminin oluşan atığın çevreye zarar vermemesini sağlayacak ve insan sağlığını tehdit etmeyecek şekilde yönetilmesini sağlamak için yasal ve mesleki zorunlulukları vardır.<sup>16</sup>

Diş hekimliği uygulamalarında üretilen doğayı ve insan sağlığını tehdit eden atıklar biyomedikal, genel ofis atıkları ve elektronik atıklar olmak üzere sıralanabilir.

#### 3.1. Biyomedikal atıklar

Biyomedikal atık terimi 'insan ve hayvanların teşhisi, tedavisi veya aşılması sırasında, biyolojik üretim veya testlerle ilgili araştırma faaliyetlerinde oluşan herhangi bir atık' olarak tanımlanmıştır.<sup>17</sup> Biyomedikal atıkların güvenli bir şekilde işlenmesini ve bertaraf edilmesini sağlamak her diş hekiminin sorumlu olması gereken bir konudur.<sup>18</sup>

Atık yönetiminde izlenecek adımlar:<sup>19</sup>

1. Atık incelenmesi
2. Atık ayrıştırması: Farklı atıkların farklı alanlara yerleştirilmesini sağlar.

3. Atık biriktirme ve depolama: Atık birikimi geçici bekletme veya daha uzun süreli olabilir.

4. Atıkların taşınması: Atıklar özel konteyner ve araçlarla taşınır.

5. Atıkların işlenmesi: Atıkları hastalık yapıcı etken olmayacak ve güvenli bir şekilde işlenebilecek, taşınabilecek ve depolanabilecek şekilde dezenfekte eden bir süreçtir.

6. Atık bertarafı: Atıkları yakma, mikrodalga ısınlama, kimyasal dezenfeksiyon, ıslak ve kuru ısı işlem, inertleştirme işlemlerini içerir.

7. Atıkları minimize etme: Azaltma, yeniden kullanma ve geri dönüşüm yöntemlerini içerir.

Biyomedikal atıklar güncellenmiş renk kodlamasına göre uygun renkli torbalarda uzaklaştırılmalıdır:<sup>20</sup>

**a. Sarı:** Sarı renkli kloruz plastik torbalarda veya kaplarda toplanır. İnsan anatomik atıkları (insan dokuları, vücut parçaları, organlar), kirli atıklar (kanla kontamine olmuş eşyalar, alçı kalıplar, pamuklu bezler), son kullanma tarihi geçmiş veya atılmış ilaçlar (ampuller ve şişeler dahil farmasötik atık), kimyasal sıvı atık (X ışını film geliştirici solüsyonlar, atılmış formalin, kontamine salgılar, aspire edilen sıvılar, laboratuvar ve zemin yıkama sıvıları), mikrobiyoloji, biyoteknoloji ve diğer laboratuvar atıkları (kültür ortamı, mikroorganizma stokları veya örnekleri, zayıflatılmış veya canlı aşılarda) bu grupta yer alır.

**b. Kırmızı:** Kırmızı renkli kloruz torba veya plastik kaplarda toplanır. Tüpler, şişeler, intravenöz tüpler, idrar torbaları, şırıngalar gibi nesnelere kullanılmadan kaynaklı kirli atıklar bu grupta yer alır.

**c. Beyaz:** Delinmez, sızdırmaz veya karıştırmaya dayanıklı kaplarda toplanır. İğneler, hareketsiz iğnelere olan şırıngalar, neşterler, bıçaklar ve enfekte iğne benzeri atıklar bu grupta yer alır.

**d. Mavi:** Kırık veya atılmış ve sitotoksik atıklarla kontamine olanlar hariç olmak üzere ilaç şişeleri ve ampuller, metalik vücut implantları bu grupta yer alır.

#### 3.2. Genel ofis atıkları

Kağıt, kağıt peçeteler ve pamuk rulolar gibi tehlikeli olmayan atıkları içermektedir. Diş hekimleri bu israfı önlemek için çeşitli önlemler almalıdır. Örneğin pamuk rulo ve kağıt havlu gibi geri dönüştürülmüş malzemeden üretilen ürünlerin kullanımı teşvik edilmelidir. Tek aralıklı yazdırma ve kağıdın her iki yüzünün de kullanılması kağıt israfını azaltabilir. Geri dönüştürülmüş toner ve mürekkep püskürtmeli kartuş kullanılmalıdır. Dijital kameralar için şarj edilebilir piller kullanılmalıdır. Ayrıca eski kullanılmış el aletleri geri dönüştürülmelidir.<sup>21</sup>

### 3.3. Elektronik atıklar

Elektronik atık eski bilgisayarlar, renkli katot ışın tüpleri ve televizyon setleri gibi elektronik cihazları içermektedir. Bir televizyon ve CRT monitörü ortalama olarak dört pound kurşun içerir. İngiliz Çevre Ajansı, tehlikeli atıkların bertarafı için ihracatı engelleyen Basel Sözleşmesi kapsamına girmeyen gelişmekte olan ülkelerin uygun bertaraf araçları olamadan elektronik atık aldıklarını bildirmiştir. Gelişmiş ülkelerde belediyeler, kamu ve özel kuruluşlar kullanılmış bilgisayarları ve diğer elektronik cihazları geri dönüşüm için kabul etmektedir. ABD ve Avrupa'da 1,6 milyon kg elektronik malzemenin HP tarafından geri dönüşüm yoluyla kazanıldığı bildirilmiştir.<sup>22</sup>

Eski elektronik ürünlerin ham maddelerinin yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesi, doğal kaynakların korunmasına ve hava ve su kirliliğinin azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca bunun sonucunda sera gazı emisyonunda da azalma meydana gelmektedir. Bu tür elektronik malzemeyi maddi imkanı olmayan okullara, sivil toplum kuruluşlarına ve düşük gelir seviyesine sahip ailelere bağış yaparak topluma fayda sağlanabilmektedir.<sup>23</sup>

Diş hekimliği pratiğinde atıkların çoğundan sorumlu olan ve kirliliğe neden olan dört prosedür vardır;<sup>24</sup>

1. Amalgam restorasyon yapılması ve sökülmesi
2. Konvansiyonel X-ray sistemleri
3. Tek kullanımlık bariyerler, sterilizasyon malzemeleri ve toksik dezenfektanlar dahil enfeksiyon kontrol yöntemleri
4. Geleneksel vakumlu sakşın sistemleri

Amalgam 200 yıldan beri diş hekimliğinde kullanılan stabil, katı bir materyaldir. Amalgam cıva, gümüş, kalay, bakır ve çinko gibi metallere oluşur. Yaklaşık yarısı cıva ve gümüşten oluşur. Bu nedenle diş hekimliği klinikleri çevreye verilen cıvanın en önemli kaynaklarından biridir.<sup>25,26</sup>

Çeşitli çalışmalar diş hekimliği kliniklerinde amalgam kullanımıyla oluşan cıvanın yaklaşık %10-70'nin kanalizasyon sistemine verildiğini, bunun çevre üzerinde istenmeyen etkiler gösterdiğini ortaya koymuştur. Diş hekimliğinde kullanılan amalgamdan elde edilen cıva tüketiminin dünyada yılda yaklaşık 300 ton olduğu düşünülmektedir.<sup>27</sup>

Cıva suya ve toprağa karıştığında, bakteriler onu insanlarda beyin, akciğer ve böbrek hasarına neden olabilen güçlü bir nörotoksin olan metil cıvaya dönüştürür. Cıva zehirlenmesinin sonuçları ne kadar şiddetli olursa olsun, insanların yüksek düzeyde maruziyeti oldukça kolaydır.<sup>28</sup>

Cıva kirliliğinin önlenmesi aşağıdaki yollarla sağla-

nabilir;

1. Cam iyonomer siman ve kompozit gibi alternatif restoratif materyaller kullanılmalıdır.
2. Kliniklerde amalgam ayırıcı kullanılmalıdır.
3. Atık amalgamın geri dönüşümü sağlanmalıdır.<sup>29</sup>
4. Toplanan atık amalgam uygun bir kapta saklanmalıdır.
5. Amalgamdan cıva salınımını hızlandırdığı için vakum cihazlarını dezenfekte etmek için sodyum hipoklorit kullanmamalıdır.
6. Cıvanın uygun şekilde kullanılması, toplanması ve atılması için personel eğitimi verilmelidir.<sup>21</sup>

Özetle geliştirilmiş cam iyonomer simanlar, alkasitler, cam karbomerler, kompozit rezinler, fiber içerikli kompozit rezinler, indirekt kompozit restorasyonlar gibi alternatif restoratif materyallerin tercih edilmesiyle yeni amalgam dolguların ve dolayısıyla cıva atığının oluşumu engellenmelidir. Bunun yanında mevcut eski amalgamların değiştirilmesi teşhisi koyulurken dikkatle ve konservatif bir yol tercih edilmelidir. Bu dolguların sökülmesi kaçınılmaz olduğunda ise gerekli koruyucu önlemler alınmalıdır. Bu koruyucu önlemler arasında rubber dam, kuvvetli emiş gücü olan sakşın ve ekstraoral aerosol vakum cihazı kullanımı sayılabilir.

Gümüş diş hekimliği kliniklerinde oluşan atıkların uygun olmayan yollarla bertaraf edilmesi sonucu su sistemlerine giren bir başka ağır metaldir. Geleneksel radyografide kullanılan fiksator gümüş içerir. Kullanılmış fiksator solüsyonlarındaki gümüş son derece kararlı olan gümüş tiyosülfat formundadır. Kullanılan fiksator solüsyonlarında neredeyse hiç serbest gümüş iyonu yoktur. Atık su arıtma prosedürleri gümüş tiyosülfatı çoğu zaman gümüş sülfüre çevirir. Gümüşün çevresel etkisi bu oluşan formuna bağlıdır.<sup>30</sup>

Diş hekimliği kliniklerinde X-ray ekipmanı, seyreltilmemiş geliştirici, x-ray filmindeki kurşun ve gümüş, kullanılan fiksatordeki gümüş ve krom temizleyici içeren geliştirici sistemleri X ışını sonucu oluşan farklı atık türleri arasında yer almaktadır.<sup>31</sup>

Geleneksel radyoloji kullanmanın bir sonucu olarak oluşan zararlı maddelerden biri de kurşundur. Her film paketinde kurşun folyo olarak bulunmaktadır. Kurşun da aynı cıva ve gümüş gibi çevre için oldukça zararlıdır.<sup>32</sup>

X-ray sonucu oluşan atık kirliliğini önlemenin en önemli yolu dijital görüntüleme kullanmaktır. Dijital radyografi toksik sabitleyici solüsyonları ve kurşun içeren folyoları ortadan kaldırır. Ayrıca dijital radyografinin artmış görüntü kalitesi ve minimum radyasyona maruz kalma gibi avantajları da mevcuttur.<sup>33</sup>

Dezenfeksiyon ve sterilizasyon solüsyonlarındaki tehlikeli kimyasallar kansere, üreme sistemi bozukluklarına, solunum ve merkezi sinir sistemi rahatsızlıklarına, göz ve cilt tahrişi gibi sağlık sorunlarına neden olabilir. Diş hekimliği kliniklerinde bu solüsyonlar önemli bir atık kaynağı olabilir ve çalışanların sağlığını tehlikeye atabilir. Aynı zamanda kliniğin hava kalitesini düşürüp, su sistemlerini kirletebilirler. Dezenfeksiyon ve sterilizasyon solüsyonlarının bu zararlı etkilerinden korunmak için kimyasal bazlı sterilizasyon yerine buhar sterilizasyonu kullanılmalıdır. Buhar sterilizasyonu zaman açısından da verimlidir ve aynı zamanda güvenilir bir yöntemdir.<sup>3,7</sup>

#### 4. Yeşil Bir Diş hekimliği için Enerji ve Su Tasarrufu

Diş hekimliğinde yeşil ilkeleri takip etmek doğal kaynakların korunması açısından önem teşkil etmektedir. Enerji ve su tasarrufu sağlayan ekipmanların kullanımı diş hekimliğinin geleceği açısından oldukça önemlidir. Diş hekimliği klinikleri reflektör ışıkları, bilgisayarlar, kompresörler gibi birçok elektronik ekipmanı kullanmaktadır. Light emitting diode (LED) ışıklar elektrik tüketimini %70 azaltabilir. Ayrıca atık su arıtma tesisleri büyük miktarda enerji harcamaktadır. Bu yüzden hem su tüketimini hem de atık su oluşumunu azaltmak için önlemler alınmalıdır.<sup>14,32</sup> Bu önlemler arasında su tüketimini kontrol etmek için sayaç takmak, kullanılmadıkları zamanlarda su kullanan ekipmanı kapatmak ve su sızıntıları düzenli olarak takip etmek sayılabilir. Yeni bir ekipman satın alırken düşük su tüketimi olan ekipmanlar tercih edilmelidir.<sup>16</sup> Geleneksel tükürük emici vakum sistemleri diş hekimliği pratiğinde oldukça önemli yer tutan sistemlerdir. Ancak bu tükürük emici vakum sistemleri oldukça fazla su kullanmaktadır. Bir diş hekimliği kliniğinde yılda ortalama 57000 galon su kullanıldığı, ortalama bir vakum sisteminin de günde 360 galon su kullandığı tahmin edilmektedir. Yüksek teknolojiye sahip kuru vakum sistemleri de, pratikte geleneksel vakum sistemleriyle işlevsel olarak benzer başarıya sahiptir.<sup>21</sup> Bu yüzden diş hekimliği kliniklerinde kuru vakum sistemlerine yer verilmeli ve bilinçli su tüketimi gerçekleştirilmelidir.

Diş hekimliği kliniklerinde enerji ve su tasarrufu için şu adımları izleyebiliriz: <sup>32,34</sup>

1. Enerji yıldız derecelendirmeli ekipmanlar (bilgisayar gibi) kullanılmalıdır.
2. LED ve yüksek verimli floresan ampuller kullanılmalıdır. LED ampuller yalnızca 2-17 Watt elektrik kullanır. LED ampuller, kompakt floresan veya tipik akkor lambalardan 10 kat daha uzun ömürlüdür. Filamentleri yoktur ve bu yüzden kolayca zarar görmezler. Isı birikimine neden olmadıkları için klinikteki klima maliyetlerinin azalmasına yardımcı olurlar.

3. Enerji tasarrufu sağlamak için 'dimmer' aydınlatma sistemi kurulabilir. Böylece klinikteki doğal ışığa bağlı olarak yalnızca gerektiği kadar ışık kullanılabilir.

4. Sterilizasyon ekipmanı tam dolu olduğunda çalıştırılmalıdır.

5. El yıkama sırasında musluğu kapatmaları için hastalar eğitilmeli ve motive edilmelidir.

6. Uygun olduğu durumlarda el yıkama yerine el dezenfektanı kullanılmalıdır.

7. Kliniklerde susuz vakum sistemi kullanılmalıdır.

8. Klinik içinde su distilizasyon sistemi kurulabilir.

9. Klimalı alanların kapıları her zaman kapalı tutulmalıdır.

10. Sensörle çalışan ve düşük akış sağlayan musluklar kullanılabilir.

#### 5. Yeşil Bina Tasarımı

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) Enerji ve Çevre tasarımında liderlik anlamına gelmektedir. ABD Yeşil Bina Konseyi tarafından 2000 yılında geliştirilen bu sistem, yeşil binalar için bir derecelendirme sistemidir ve binaların tasarımı, yapımı ve işleyişi için ulusal olarak kabul edilen ölçütü ifade etmektedir ve sürdürülebilir mekan geliştirme, su tasarrufu, enerji verimliliği, materyal seçimi ve iç mekan çevresel niteliğini ifade etmektedir.<sup>3</sup>

Diş hekimliği açısından yeşil bir bina tasarımının daha pahalıya mal olacağı düşünülmektedir. Ancak uzun vadede binanın ömrü boyunca düşük işletme maliyetleri sayesinde mali tasarruf sağlanması mümkündür. Yeşil bina tasarımında çevre dostu önlemlere örnek olarak şunlar verebilir;

• Termal verimlilik açısından ısıtma ve soğutma yükünü azaltan tuğla yerine beton kullanılmalıdır.

• Direk ısı artışını ve parlamayı azaltmak, odaya giren güneş ışığını en üst seviyede tutmak için çift cam kullanılmalıdır.

• İç ve dış mekanlarda zararlı petrokimyasallar içeren geleneksel boyalar yerine çevre dostu toksik olmayan boyalar kullanılmalıdır.<sup>21</sup>

• Döşeme içinde daha çevre dostu linolyum kullanılmalıdır.<sup>22</sup>

#### 6. Diş Hekimliğindeki İleri Teknolojik Gelişmeler

Diş hekimliğinde ileri teknolojiyi kullanma, klinisyenlerin atık azaltma ve doğal kaynakları koruma gibi hedeflerine ulaşmalarında önemli rol oynar. İleri teknolojik değişiklikler diş hekimliği pratiğini daha güvenilir, daha kolay ve daha uygun maliyetli hale ge-

tirmektedir. Ayrıca bu değişikliklerin birçok çevresel faydası da bulunmaktadır. Dijital görüntüleme sistemleri ve CAD/CAM sistemleri diş hekimliğinin yeşil geleceğindeki ileri teknolojik değişikliklerden bazılarıdır. Protetik ve restoratif diş tedavisinde CAD/CAM kullanımı hastada kullanılan ölçü malzemesi ihtiyacını ortadan kaldırıp hastanın tedavi süresini kısaltır ve randevu sayısını azaltır. Böylece ölçü malzemesinin bertaraf ihtiyacı ortadan kalkar.<sup>20,35</sup>

Kimyasal kullanımını ortadan kaldıran buhar sterilizasyonu ve yağsız kompresör kullanımı hem su kirliliğini hem de gereksiz su israfını önleyen yöntemlerdir.

Dijital hasta çizelgesi oluşturma, planlama ve faturalama, e-posta randevuları ve hatırlatıcılar gibi dijital hasta iletişim sistemi oluşturmak, web sitesi tasarlamak ve birincil pazarlama aracı olarak kullanmak, elektronik hasta kaydı formatına geçmek, hasta bilgilendirme veya reklam broşürleri, hasta arşiv evrakları gibi kağıt atıklarını azaltacak düşük maliyetli dijital gelişmelerdir.<sup>36</sup>

## 7. Dental Materyallerde Geri Dönüşüm

B.T.Nadish ve ark. 2013 yılında yayınlanmış olan çalışmalarında dental materyallerde geri dönüşümden bahsetmişlerdir. Diş hekimliğinde döküm işleminde kullanılan baz metal alaşımların, geride atık olarak kalan kısmının geri dönüştürülerek yeni alet ve malzeme yapımında kullanılabilmesini ifade etmişlerdir. Bir başka diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılan dental mumlar ise çoğunlukla okluzal kayıt alma işleminde kullanılmaktadır. Bu mumların kullanılmayan kısımları ise atık olarak kalmaktadır. B.T.Nadish ve ark. bu mumların geri dönüştürülerek yeni mum yapımında kullanılabilmesini bildirmişlerdir. Bunun yanında Hindistan'ın Diş hekimliği Fakültelerinde (yaklaşık 300) 500-550 kg metal alaşımı (Co-Cr ve Ni-Cr), ~500 kg gümüş, 850-900 kg cıva ve 110000 kg dental mumun yeniden kullanılabilmesini bildirmişlerdir.<sup>37</sup> Dental materyallerin geri dönüşümü üzerine daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Toplumdaki bireylerin her gün rutin olarak kullandığı ağız bakım ürünlerinde de geri dönüşümü mümkündür. Ağız bakım ürünlerinden diş fırçaları, diş macunu tüpleri, ambalajları kullanıldıktan sonra plastik atık olarak kalmaktadır. Bu atıklar da doğaya zarar vermektedir. Bu gibi ağız bakım ürünlerinin geri dönüşümü için Birleşik Krallık'ta 2018 yılında Colgate (Colgate-Palmolive) ve Terracycle (atık geri dönüşümü üzerine çalışan bir şirket) tarafından geri dönüşüm projesi başlatılmıştır. Bu proje kapsamında marka fark etmeksizin diş fırçası, diş macunu tüpü ve kapakları, elektrikli/ pilli diş fırçası başlıkları ve ambalajları belirlenen noktalarda toplanıp geri dö-

nüşüm için ayrıştırılmaktadır. Bu projeye yönelik ayrıntılı bilgiye ilgili internet adresinden (<https://www.terracycle.com/en-GB/brigades/colgate-uk>) ulaşılabilir.

Küresel ısınmanın ve plastik tüketiminin oldukça arttığı bir zamanda geleceğimizi korumak adına doğa dostu ürünler kullanmak önemlidir. Diş macunu tabletleri de bu düşüncenin sonucu olarak diş macunlarının su içeriği azaltılarak toz hale getirilmeleri ile ortaya çıkmıştır. Bu ürünler doğa dostu cam kavanozlarda tüketime sunulmuş plastik paketlemelerin önüne geçmektedir. Ayrıca aile bireyleri arasında aynı diş macunu tüpü farklı diş fırçaları ile temas etmektedir. Bu da aile içinde bakteri ve virüslerin hızla yayılmasına sebep olmaktadır. Diş macunu tabletlerinin kişiye özel kullanımı ile bu hastalıkların yayılımının da önüne geçilmiş olmaktadır. Hacettepe Üniversitesi bilim insanları tarafından geliştirilmiş t-brush ürünleri dahil olmak üzere birçok firma tarafından geliştirilmiş diş macunu tabletleri piyasada mevcuttur.<sup>38</sup>

Küresel ısınmanın önüne geçmek için fosil kaynakların kullanımını ve sera gazı emisyonlarının miktarını azaltmak önemlidir. Bu nedenle ürünlerde ve paketlenmesinde biyo-bazlı malzemeler kullanılmalıdır. Ayrıca klinikte sakşın olarak adlandırdığımız tükürük emici vakum uçları her hastada kullanılan sonuçta atık olarak oluşan malzemelerdir. Klinikte oluşturduğumuz atık miktarını azaltmak açısından bu vakum uçlarının sterilize edilebilen alternatiflerinin geliştirilmesi önemlidir. Bu düşünceden hareketle şeker kamışından yapılmış bir polietilen olan biyo-bazlı polietilenden üretilmiş tükürük emici vakum sistemleri geliştirilmiştir. Petrol ve doğalgaz gibi fosil ham maddelerinin kullanıldığı geleneksel polietilenden farklı olarak, şeker kamışları tamamen yenilebilir. Aynı firmanın otoklava girebilen vakum uçları da vardır.<sup>39</sup>

Restoratif diş hekimliği olarak rutin olarak kullanılan kompozit rezin dolgu maddesi tüpleri ve adeziv bond şişelerinin plastiği hakkında herhangi bir bilgiye sahip değiliz. Bu maddeler sıklıkla kullanılmakta olup, ürün içeriği bittikten sonra çöpe atılmaktadır. Çevreye verdiğimiz zararı azaltmak için bu gibi materyalleri ayrı olarak toplayabilir ve geri dönüşüme gönderebiliriz. Bu kompozit tüpleri ve adeziv bond şişelerinin üzerine eğer geri dönüştürülebilecek bir malzemedan üretilmişse uygun 'Mobius Döngüsü' işareti konulmalıdır. Bu sembol ürünün geri dönüştürülebileceğini gösterir. Ancak bu sembol malzemenin yerel geri dönüşüm merkezi ve toplayıcı firma tarafından kabul edileceğini garanti etmez. Ayrıca ürünün geri dönüştürülmüş malzemedan yapıldığını da göstermez. Diş hekimliğinde kullandığımız ürünlerdeki plastik oranının çokluğu düşünüldüğünde firmalara bu konuda büyük so-

rumluluk düşmektedir. Teknoloji geliştikçe her gün yeni bir malzeme piyasaya sürülmekte ve yeni plastik atıklar oluşmaktadır. Üretilen malzemelerin geri dönüştürülebilir materyallerle paketlenmesi ve malzemelerin üzerinde geri dönüştürülebilir veya plastiği hakkında bilgi veren işaretlerin konması üretici firmanın sorumluluğu altındadır. Malzemelerde kullanılan ham maddeler hakkında firmalarla iletişime geçmek bu sorunun çözümü olmamalı, bu bilgiye ulaşılabilirlik firmalar tarafından kolaylaştırılmalıdır. Restoratif diş hekimliğinde kullanılan materyaller üreten piyasada öne çıkan birçok firmanın internet adreslerinde bu konuda bilgi ve açıklama mevcut değildir. Bu firmalar kullandıkları ham madde ve ürünlerinin geri dönüşüm süreciyle ilgili tüketicilere karşı şeffaf olmalıdırlar. Kullandığımız malzemeler üretici firma tarafından toplanıp geri dönüştürülürse yeni üretilen materyallerin yapımında da kullanılabilir.

## 8. Amerikan Diş Hekimleri Birliği Diş Hekimliği Uygulamaları Konseyi Önerileri

Amerikan Diş Hekimleri Birliği Diş Hekimliği Uygulamaları Konseyi (The Council on Dental Practice of the American Dental Association) yeşil bir diş hekimliği kliniği için 80 yeşil öneri vermiştir. Bu öneriler enerji tasarrufu, yeşil ürünlere geçiş, enerji verimliliği yüksek ürünleri kullanmak, enerji tasarrufu ve personel ve hasta eğitimi gibi başlıklar altında toplanmıştır. Daha önce bahsedilen önemli noktalar bu önerilerin içinde mevcuttur ve ayrıntılı bilgi American Dental Association'ın sitesinden alınabilir.

Tıbbın her dalı minimal invaziv tedavi prosedürleri ile erken teşhis ve önleme üzerine odaklanan 'wellness based' (iyilik durumu) model konseptine ilerlemektedir. Diş hekimliğinin yeşil geleceği, bu sağlık temelli modeli benimsemektedir. Bu nedenle, çevre sorunlarının ele alınmasında yeşil konseptin önemi dünya çapında hızla artmaktadır.

Diş hekimliğinin yeşil geleceğinin bir parçası olan 'wellness based' (iyilik durumu) yöntemler aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:<sup>36</sup>

1. Lazer teşhis araçları yardımıyla erken çürük tespiti
2. Erken teşhis için VELscope teknolojisi gibi ağız kanseri teşhis araçlarının kullanımı
3. Genetik yatkınlık faktörlerini belirlemek ve patojenik bakterileri tanımlamak için tükürük testi
4. Periodontal hastalıkların tedavisinde lazer kullanılması
5. Hastaların doğal olarak rahatlamasına yardımcı olan aromaterapi
6. Homeopatik tedavi (ilaç etkileşimi olmaksızın diş işlemlerinden sonra hastalarda şişlik ve morarmayı azaltabilir)

7. Hastaları rahatlatmak için el veya ayak masajı
9. Partikülleri havadan uzaklaştırmak için HEPA tipi hava temizleyici veya UV antiseptik hava temizleyicileri
8. Operasyon alanında oksijenlenmeyi artırmak için canlı yeşil bitkilerin varlığı
10. CoQ10 antioksidan gibi besin koenzimi (genel sağlık durumu için kullanılabilir)

## 9. Ülkemizde Yeşil Girişimler ve Sıfır Atık Projesi

'Sıfır atık' israfın önlenmesini, kaynakların daha verimli kullanılmasını, atık oluşum sebeplerinin gözden geçirilerek atık oluşumunun engellenmesi veya minimize edilmesi, atığın oluşması durumunda ise kaynağında ayrı toplanması ve geri kazanımının sağlanmasını kapsayan atık yönetim felsefesi olarak tanımlanan bir hedeftir. Bu proje T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından desteklenmekte olup, doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı azaltmak, doğal kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlamak, çevresel risklerin önüne geçmek ve çevre koruma bilincini kurum bünyesinde sağlamak gibi avantajlara sahiptir. Sıfır Atık Projesi 2018-2023 dönemini içeren sıfır atık yönetimi eylem planı çerçevesinde aşamalı olarak hayata geçirilecektir. Sağlık kuruluşlarında sıfır atık sistemine geçiş için son tarihler Sıfır Atık Projesi kapsamında belirlenmiştir. Buna göre 100 yatak ve üzeri kapasiteli sağlık kuruluşları 31 Aralık 2020, 50-99 arası yatak kapasiteli sağlık kuruluşları 31 Aralık 2021, 50'den az yataklı sağlık kuruluşları 31 Aralık 2022'den önce bünyelerinde sıfır atık sistemini kurmuş olmalıdırlar. Bu proje kapsamında sağlık kuruluşları için plastik, cam, metal, kağıt, biyobozunur ve diğer atıklar gibi ayrı biriktirme modelleri mevcuttur. Diş hekimi olarak çalıştığımız kliniklerde sıfır atık sisteminin prensiplerine uygun olarak atık azaltma önlemleri alınmalı ve atıkları bu projeye uygun kategorilerde toplanmalıdır. Bu konuda ayrıntılı bilgi Sıfır Atık Projesine ait sitede mevcuttur.

## 10. Sonuç

Sonuç olarak diş hekimliği mesleğinde kullandığımız birçok ürün ve ekipman karbon ayak izi oluşumuna neden oluyor ve doğal kaynaklara istemeden de olsa zarar veriyoruz. Sıklıkla kullandığımız ürünleri seçerken ürünün oluşumunda kullanılan ham maddeye dikkat etmek, geri dönüştürülebilir ya da yeniden kullanılabilir ürünler seçmek oluşturduğumuz atık miktarını azaltmak güncel sorumluluklarımız arasındadır. Ayrıca bu konuda yardımcı personel eğitimi de çok önemlidir. Kliniklerimizde oluşan oldukça farklı türdeki atıkları ülkemizde güncel olarak uygulanan sıfır atık projesindeki atık toplama biçimine uygun olarak toplamalı ve ayrıştırmalıyız.

Yeşil diş hekimliği ve sürdürülebilirlik konusundaki farkındalığı arttırmak amacıyla bu kavramları diş hekimliği eğitim programlarına ve mezuniyet sonrası sürekli eğitim programlarına dahil edilmelidir.

Piyasadaki dental materyal üreten firmaların, geri dönüştürülebilir ya da yeniden kullanılabilen paketleme malzemeleri kullanmak ve ürünlerine yönelik uygun geri dönüşüm talimatları konusunda tüketicileri bilgilendirmesi sorumlulukları arasındadır.

Genel olarak yeşil prensipler konusundaki bilgi eksikliği ve çevreye verdiğimiz zararın boyutunun ne kadar ciddi olduğunun bilinmemesi yeşil yaklaşımların uygulanmasını ve yaygınlaştırılmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca geri dönüştürülemeyen materyallerin hatalı olarak geri dönüşüm materyallerine karışması, ayrıştırma aşamalarına yönelik yeterli bilgiye sahip olamama ya da gerekli zamanın ayrılamaması, geri dönüştürülebilir ürün seçeneklerinin mevcut olmaması ve mevcut seçeneklerin daha maliyetli olması ve yardımcı personelin bu konulardaki eğitim eksikliği günlük pratik uygulamalarda yeşil uygulama rehber ve önlemlerine uymayı zorlaştıran faktörler arasında sayılabilir.

Son olarak iklim değişikliğinin yıkıcı etkilerini en aza indirmek, doğal kaynakları korumak, karbon ayak izimizi azaltmak ve geleceğe yaşanabilir bir dünya bırakmak için diş hekimleri olarak üzerimize düşen sorumluluğu yerine getirmeliyiz.

## Kaynaklar

1. Rastogi V. Green Dentistry, A Metamorphosis Towards an Eco-Friendly Dentistry: A Short Communication. J Clin Diagn Res. 2014;8: ZM01-2.
2. Chin G, Chong J, Kluczewska A, Lau A, Gorjy S, Tennant M. The environmental effects of dental amalgam. Aust Dent J. 2000;45:246-9.
3. Avinash B, Avinash BS, Shivalinga BM, Jyothikiran S, Padmini MN. Going green with Eco-friendly dentistry. J Contemp Dent Pract. 2013;14:766-9.
4. Smriti B. Green dentistry-Is there such a thing? Dent Pr. 2009;8:7.
5. Adams E. Eco-friendly dentistry: Not a matter of choice. J Can Dent Assoc (Tor). 2007;73:581-4.
6. Marta Mazur, Artnora Ndokaj MJAM, Claudio Stamegna, Denise Corridore, Mauro Capocci, Livia Ottolenghi FG. How dentistry is impacting the environment. Senses Sci. 2019;2018:517-49.
7. Mulimani P. Green dentistry: the art and science of sustainable practice. Br Dent J. 2017 Jun 23;222:954-61.
8. Avinash B, Avinash BS, Shivalinga BM, Jyothikiran S, Padmini MN. Going green with eco-friendly dentistry. J Contemp Dent Pract. 2013;14:766-9.
9. Duane B, Harford S, Ramasubbu D, Stancliffe R, Pasdeki-Clewer E, Lomax R, Steinbach I. Environmentally sustainable dentistry: a brief introduction to sustainable concepts within the dental practice. Br Dent J. 2019;226:292-5.
10. Duane B, Stancliffe R, Miller FA, Sherman J, Pasdeki-Clewer E. Sustainability in Dentistry: A Multifaceted Approach Needed. J Dent Res. 2020;99:998-1003.
11. Jagait C. FDI World Dental Federation Sustainability in Dentistry initiative unites eco-conscious dental industry partners around a common aim. Erişim tarihi: 1 Temmuz 2021. Erişim linki: <https://www.fdiworld-dental.org/fdi-world-dental-federation-sustainability-dentistry-initiative-unites-eco-conscious-dental>
12. Nasser M. Evidence summary: Can plastics used in dentistry act as an environmental pollutant? Can we avoid the use of plastics in dental practice? Br Dent J. 2012;212:89-91.
13. Berg L, Hager M. Visualizing environmental science. New Jersey: Wiley; 2007.12-15.
14. Jain S, Basavaraj P, Singla A, Singh K, Kundu H, Vashishtha V, Pandita V, Malhi R. Bibliometric analysis of journal of clinical and diagnostic research (Dentistry section; 2007-2014). J Clin Diagnostic Res. 2015;9:47-51.
15. Pockrass, F, & Pockrass I. The four "Rs" of ecofriendly dentistry. Am Dent Hyg Assoc. 2008;22:18-21.
16. Duane B, Ramasubbu D, Harford S, Steinbach I, Swan J, Croasdale K, R. Stancliffe Environmental sustainability and waste within the dental practice. Br Dent J. 2019;226:611-8.
17. Bathala L, Jupidi B, Thota M, Theruru K, Shaik S, Rayapati S. "There's plenty of room at the bottom": The biomedical waste management in dentistry. J Dr NTR Univ Health Sci. 2014;3:149.
18. Benakatti V, Kanathila H. Biomedical Waste Management In Dental Office- A Review. World J Adv Heal care Res. 2018;2:464-83.
19. Singh H, Bhaskar D, Dalai DR, Rehman R, Khan M. Dental Biomedical Waste Management Categories of Waste Generated in Dental Practises. Int J Sci Study. 2014;2:66-8.
20. Akshat Sachdeva, Aditi Sharma SB and GA. Green Dentistry: A Review. J Dent Oral Biol. 2018;3:1-4.
21. Chopra A, Gupta N, Rao N, Vashisth S. Eco-dentistry: The environment-friendly dentistry. Saudi J Heal Sci. 2014;3:61.
22. Arora S, Mittal S, Dogra V. Eco-friendly dentistry: Need of future. An overview. J Dent Allied Sci. 2017;6:22.
23. Dutta SK, Upadhyay VP, Sridharan U. Environmental management of industrial hazardous wastes in India. J Environ Sci Eng. 2006;48:143-50.
24. Eco Dentistry Association. What is green dentistry? Erişim tarihi: 1 Temmuz 2021. Erişim linki: <https://ecodentistry.org/green-dentistry/what-is-g>.
25. Portugal J, Marques P, Jardim L, Leitão J. Shear bond strength of aged dental amalgam repaired with composite. Rev Port Estomatol Med Dent e Cir Maxilofac. 2008;49:69-74.
26. Koolivand A, Gholami-Borujeni F, Nourmoradi H. Investigation on the characteristics and management of dental waste in Urmia, Iran. J Mater Cycles Waste Manag. 2015;17:553-9.
27. Al Kawas S, Abu-Yousef I, Kanan S, El-Kishawi M, Siddique A, Abdo N, Shraim A. Analysis of mercury in wastewater of some dental clinics in United Arab Emirates. J Int Environ Appl Sci. 2008;3:21-8.
28. Chilibeck R. Mercury pollution in dental office waste water. Journal (Canadian Dental Association). 2000;66:174-5.



29. F Pockrass, Pockrass I. Eco-dentistry: A model of mercury-free dentistry. *J Ecologically Sustainable Med.* 2005;2:17-22.
30. Palenik CJ. Managing silver and lead waste in dental offices. *J Am Dent Assoc.*2003;134:1095-6
31. Palenik CJ. Managing regulated waste in dental environments. *J Contemp Dent Pract.* 2003 ;15:76.
32. Hiltz M. The environmental impact of dentistry. *J Can Dent Assoc.* 2007;73:59-62.
33. Berkhout E, Sanderink G, van der Stelt P. Digital intra-oral radiography in dentistry. Diagnostic efficacy and dose considerations. *Oral Radiol.* 2003;19:1-13.
34. Duane B, Ramasubbu D, Harford S, Steinbach I, Stanciliffe R, Ballantyne G. Environmental sustainability and biodiversity within the dental practice. *Br Dent J.* 2019;226:701-5.
35. Rahman H, Chandra R, Tripathi S, Singh S. Green Dentistry-Clean Dentistry. *Indian J Restor Dent.* 2014;3:56-61.
36. Rathakrishnan M, Priyadarhini A. Green dentistry: The future. *J Int Clin Dent Res Organ.* 2017;9:59.
37. Thopegowda NB, Shenoy K, Shankarnarayana RK, Kukhila J, Vaddya SB, Gingipalli K. Recycling of Materials used in Dentistry with Reference to its Economical and Environmental Aspects. *Int J Heal Rehabil Sci.* 2013;2:140-5.
38. Khan D, Banerjee S. An alternative approach to waste management: A study on toothpaste. *Indian J Waste Manag.* 2020;4:15-8.
39. Erişim tarihi :1 Temmuz 2021. Erişim linki <https://orsing.se/products/bio-products>