

Endoskopi Ünitelerinden Kaynaklanan Sera Gazı Salınımı

The Burden of Waste Generated by Endoscopy Units

Ülkü SARITAŞ

Özet • 21. Yüzyılın ilk çeyreğinde doğal afetlere yol açan iklim değişikliğinin en önemli nedeni atmosfere salınan sera gazlarıdır. Sera gazları; insanlar tarafından tüketilen her nesnenin oluşması aşamasında sarfedilen enerji yanında, bizatihi insanların kullandığı fosil yakıtlar sonucu atmosfere karbon olarak salınmakta ve yıllarca kaybolmayan ayak izini bırakmaktadır. 2024 yılının Mart ve Nisan ayları bugüne kadar yaşanan en sıcak ve en kurak aylar olarak haberlerde yer aldı. Sürdürülebilir bir yaşam için gerekli olan en temel ihtiyaç temiz ve içilebilir sudur. Ancak ne yazık ki gelişmiş ülkelerin neden olduğu sera gazlarının atmosfere salınması sonucu meydana gelen sıcaklık artışı; bir yandan su havzalarını buharlaşma yoluyla kuruturken bir yandan da ormanlık alanların azalması sonucu düşük yağış miktarı ile sonuçlanmaktadır. Su kıtlığı esas olarak Sahra Altı bölgelerde yaşayan geri kalmış ülke insanlarını etkileyerek çocuklar başta olmak üzere toplu ölümlere yol açmaktadır. Bu gidiş durdurulamaz ise su kıtlığından etkilenenler sadece geri kalmış ülke halkları değil tüm Dünya halkları olacaktır. Bu gerçekler nedeni ile son yıllarda "Sürdürülebilir Yaşam" kavramı ile karşılaşmaktayız. Sürdürülebilir yaşam tüm Dünya halkları için yeterli ve sağlıklı su ve yiyeceğe erişilebilirlikle mümkündür. Ne rüzgardan hızlı uçan jetler, ne akıllı telefonlar, ne uçak hızına ulaşabilecek otomobiller ne de akıllı evler sürdürülebilir yaşam için gerekli değildir. Gerekli olan "Sürdürülebilir yaşam" için; en büyük engel olan iklim değişiklikleri ve sıcaklık artışını önlemektir. Bunun içinde tüm insanlar ve sektörler sera gazı salınımını azaltacak önlemleri almak yani karbon ayak izlerini azaltmak zorundadır. Sağlık sistemleri, sera gazı salınımına önemli oranda katkısı olan sektörlerden biridir. Sağlık sistemleri içinde gastrointestinal endoskopi sera gazı salınımında 3. sırada yer almaktadır. Bu yükü azaltmak için gereksiz endoskopik işlem yapmamak, su ve enerjiyi tasarruflu kullanmak ve geri dönüştürülebilir malzemeyi değerlendirmek şeklinde bir dönüşüm ile endoskopiye bağlı sera gazı salınımını azaltılabilir. Bunun içinde "Yeşil endoskopi" olarak tanımlanan bu yaklaşım konusunda doktorlar ve diğer sağlık çalışan personelinin farkındalığı gereklidir.

Anahtar kelimeler: Karbon ayak izi, yeşil endoskopi, sera gazı salınımı

Abstract • In the first quarter of the 21st century, the most important cause of climate change leading to natural disasters is the greenhouse gases released into the atmosphere. Greenhouse gases are released into the atmosphere as carbon as a result of the fossil fuels used by humans as well as the energy consumed during the formation of every object consumed by humans, leaving a footprint that does not disappear for years. March and April 2024 were reported in the news as the hottest and driest months ever experienced. The most basic need for a sustainable life is clean and potable water. Unfortunately, the increase in temperature caused by the release of greenhouse gases into the atmosphere caused by developed countries results in low rainfall as a result of the decrease in forested areas while drying water basins through evaporation. Water scarcity mainly affects the people of underdeveloped countries living in sub-Saharan regions, leading to mass deaths, especially children. If this trend cannot be stopped, it will not only be the people of underdeveloped countries who will be affected by water scarcity, but also the peoples of the whole world. Due to these realities, we have come across the concept of "Sustainable Living" in recent years. Sustainable living is only possible with access to sufficient and healthy water and food for all the peoples of the world. Neither jets that fly faster than the wind, nor smart phones, nor cars that can reach the speed of airplanes, nor smart houses are necessary for sustainable living. What is necessary for "sustainable living" is to prevent climate change and temperature rise, which is the biggest obstacle. For this, all people and sectors must take measures to reduce greenhouse gas emissions, i.e. reduce their carbon footprint. The healthcare systems is one of the systems that contribute significantly to greenhouse gas emissions. Among health systems, gastrointestinal endoscopy ranks 3rd in greenhouse gas emissions. In order to reduce this burden, it is important to avoid unnecessary endoscopic procedures, use water and energy sparingly and utilize recyclable materials. In this regard, doctors and other healthcare professionals need to be aware of this approach, which is defined as "green endoscopy".

Key words: Carbon footprint, green endoscopy, greenhouse gas emissions

İletişim: Ülkü SARITAŞ • E-mail: saritasulku@yahoo.com • Saritaş Ü. • The burden of waste generated by endoscopy units • The Turkish Journal of Current Gastroenterology 2024;26:22-24.

GİRİŞ

Sağlık sistemleri önemli oranda sera gazı salınımına yol açan sektörlerden biridir. Sürdürülebilir bir yaşam için “Sürdürülebilir Sağlık Hizmetleri” gereklidir. Bu amaçla sağlık çalışanlarının oluşturduğu, merkezi Londra olan “Sürdürülebilir Sağlık Hizmetleri Ağları Merkezi” kurulmuştur (1). Sağlık sisteminin önemli bir parçası olan Gastrointestinal (GI) endoskopi işlemleri, çeşitli GI bozukluklarının tanınması, teşhisi ve tedavisi için kritik öneme sahiptir. Bununla birlikte, diğer tıbbi disiplinlerdeki işlemler gibi, önemli oranda çevresel atık üretimi ve enerji tüketimi kaynağıdır. İşlemlerde kullanılan esas plastik olan tek kullanımlık malzemeler ve personelin koruyucu kıyafetleri, endoskopların ve tekrar kullanıma uygun sarf malzemelerinin temizliği için harcanan su ve enerji, kullanılan deterjanların atık su yoluyla çevreye yayılması, işlemlerden arta kalan biyolojik olan ve olmayan atıklar bir yandan çevre kirliliğine yol açarken bir yandan da sera gazı salınımına yol açmaktadır.

GASTROİNTESTİNAL ENDOSKOPİNİN SERA GAZI SALINIMINA ETKİSİ

GI endoskopi sağlık sistemleri içinde gerek yoğun enerji tüketimi gerekse de fazla atık üretimi ile sera gazı salınımı açısından sağlık sistemleri içinde üçüncü sırada yer almaktadır (2). Bu ciddi sorun nedeniyle son 3-5 yıldır endoskopik işlemlerin çevresel olumsuz etkilerini azaltmak için konu ile ilgili dernekler, sağlık çalışanları ve sivil toplum örgütleri öneriler getirerek “Yeşil Endoskopi” kavramını içselleştirmeye çaba göstermektedirler (3-6). GI endoskopi işlemlerinin çevresel atık üretimi ve enerji tüketimi konusu, yeni bir prospektif çalışmada detaylı olarak ele alınmıştır (7). Tek bir üçüncü basamak akademik endoskopi ünitesinde Mayıs-Haziran 2022 arasında, 2 aylık bir süre boyunca, işlemin tipi (özofagogastroduodenoskopi veya kolonoskopi), aksesuarlar, intravenöz tüpler, biyopsi kavanozları, kişisel koruyucu ekipman kullanımı, endoskopun tekrar kullanımı ile ilgili atık üretimi, endoskopi ünitesindeki enerji kullanımı (ekipman, ışıklar ve bilgisayarlar) dahil olmak üzere kullanılan öğelere ilişkin toplam atık üretimi, enerji tüketimi ve prosedür içi envanter denetiminin rolü ile ilgili veriler ayrıntılı olarak toplanmış. Atık sahasına giden potansiyel olarak geri dönüştürülebilir maddeleri belirlemek için işlemler sırasında kullanılan mad-

delerin endoskopi personeli rehberliğinde denetlenmesi ve gözden geçirilmesi yöntemi kullanılarak, üretilen atıklar; biyolojik olarak tehlikeli, biyolojik olarak tehlikeli olmayan veya potansiyel olarak geri dönüştürülebilir maddeler olarak sınıflandırılmış. Toplam 450 ardışık işlem, toplam atık yönetimi (üretim ve yeniden işleme) ve enerji tüketimi açısından analiz edilmiş. Çalışma dönemi boyunca üretilen toplam atık 1398.6 kg (%61.6’sı doğrudan atık sahasına giden, %33.3’ü biyolojik tehlikeli atık ve %5.1’i kesici-delici alet) olup, işlem başına ortalama 3.03 kg olarak bulunmuştur. Doğrudan düzenli depolama sahasına giden ortalama atık miktarı 100 işlem başına 219 kg olup, tahmini toplam yıllık atık üretimi yaklaşık 2 futbol sahası büyüklüğünde ve bir metre yüksekliğinde hesaplanmıştır. Endoskopun yeniden kullanımı için işlem başına ortalama 52 litre olmak üzere günde 734 litre sıvı atık meydana gelmiş, endoskopi ünitesindeki toplam enerji tüketimi günde 277.1 kW-h enerji olarak bulunmuştur. 100 işlem için tüketilen enerji, ortalama yakıt verimliliğine sahip bir otomobilin kat ettiği 1200 mil mesafeye denk geliyormuş. Her 100 GI endoskopi işlemi için tahmini karbon ayak izi 1501 kg karbondioksit (CO₂) eşdeğerindeymiş ki bu da 762 kg kömür yakılmasına eşdeğer olarak saptanmış. Geri dönüştürülebilir atık denetimi ve incelemesi; toplam atığın %20’sinin potansiyel olarak geri dönüştürülebilir maddelerden (8.6 kg/gün) oluştuğunu ve bu maddelerin uygun şekilde ayrıştırılmasıyla israfın önlenilebileceğini göstermiş. Çalışmanın sonucunda; Ortalama olarak, her 100 GI endoskopi işleminin (özofagogastroduodenoskopi/kolonoskopi) 303 kg katı atık ve 52 litre sıvı atık üretimi ve 1980 kW-h enerji tüketimi ile ilişkili olduğu, potansiyel olarak geri dönüştürülebilir malzemelerin toplam atığın %20’sini oluşturduğu saptanarak; çevresel açıdan sürdürülebilir endoskopi üniteleri için; toplam atık üretiminin azaltılması, su ve enerji tasarrufu yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

Konu ile çok sayıda yayın ve yukarıda ayrıntısı verilen makalenin çarpıcı sonuçlarına rağmen, hala birçok gastroenterolog ve endoskopistin konuyu dikkate almadığı ve hatta GI endoskopinin çevresel olumsuz etkilerine inanmadığı “Ayrupa Gastrointestinal Endoskopi Derneği (ESGE) Yeşil Endoskopi Çalışma Grubu” tarafından yapılan bir anket çalışmasının sonuçları ile görülmektedir (8). Beş bölüme ayrılmış 39 sorudan oluşmakta (katılımcı demografisi; iklim değişikliği ve sürdür-

rülebilirlik inançları; atık ve kaynak yönetimi; tek kullanımlık endoskoplar ve aksesuarlar; eğitim ve araştırma) olan anket, Mart 2023'te ESGE ve Avrupa Gastroenteroloji ve Endoskopi Hemşireleri ve Ortakları Derneği'nin (ESGENA) tüm aktif üyelerine e-posta yoluyla gönderilmiştir. Sonuçlarda ankete 407 katılımcı katılmıştır (%11 yanıt oranı). Katılımcıların çoğu (%86) iklim değişikliğinin gerçek ve insan kaynaklı olduğunu kabul etmiş, ancak üçte biri, GI endoskopinin iklim değişikliğine önemli bir katkıda bulunduğunu düşünmemiştir. Endoskopik prosedürlerin uygunluğunun iyileştirilmesi (%41) ve tek kullanımlık aksesuarların azaltılması (%34), GI endoskopinin çevresel etkisini azaltmak için en önemli stratejiler olarak görülmüştür. Katılımcılar, kurumsal destek ve personelin bilgi eksikliğini sürdürülebilir endoskopinin önündeki başlıca engeller olarak görmüştür. Gereksiz GI endoskopik prosedürleri azaltmaya yönelik stratejiler ve tek kullanımlık ve yeniden kullanılabilir aksesuarların karşılaştırmalı çalışmaları araştırma öncelikleri olarak belirlenmiştir.

Yukarıdaki çalışma sonuçlarından görüleceği üzere GI endoskopinin çevresel etkilerini anlamak ve bunları azaltma yolunda çaba sarfetmek için kurumlar ve bireylere önemli görev düşmektedir. Bu amaçla; Avrupa Gastrointestinal Endoskopi Derneği'nin yayın organı olan "Endoscopy" dergisi, konuya dikkat çekmek ve farkındalık oluşturmak için, endoskopik işlemlerin çevresel etkileri konusunu ele alan ve/veya atıkları azaltma veya CO₂ emisyonlarını azaltma yolları sunan makalelere "yeşil damga" vermeye karar vermiştir (9). Bir makalenin

yeşil damga alabilmesi için aşağıdaki kriterlerden en az biri, ancak tercihen iki veya daha fazlası karşılanmalıdır:

1. Çalışmanın doğrudan veya dolaylı sonuçları çevresel etki (CO₂ azaltımı gibi) içermelidir.
2. Çevresel etki, çalışmanın motivasyonunun bir parçasıdır.
3. Sonuçlar çevresel bir perspektiften tartışılmaktadır.
4. Çalışma, sağlık çalışanlarının sonucun gelecekteki uygulamalara dahil edilmesi gerektiğini fark etmelerine yol açmaktadır.

Yeşil damga'nın grafiksel özette gösterileceği ve ödülün nedeninin makalenin sonunda kısaca açıklanacağı dergi editörü tarafından bildirilmektedir.

SONUÇ

GI endoskopi sağlık sistemleri içinde atmosfere sera gazı salınımı konusunda üçüncü sırada yer almaktadır. GI endoskopinin çevresel olumsuz etkileri ve bunu azaltmaya yönelik önlemler sürdürülebilir sağlık ve sürdürülebilir GI endoskopik işlemler için gereklidir. Ülkemizde "Yeşil Endoskopi" konusunda farkındalık yaratmak ve bireyleri motive etmek için sağlık otoriteleri ve sivil toplum örgütlerine görev düşmektedir. Bu görevin amiral gemisi de Türk Gastroenteroloji Derneği olmalıdır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

1. Sustainable Healthcare Networks Hub <https://networks.sustainablehealthcare.org.uk>
2. Maurice JB, Siau K, Sebastian S, et al; Green Endoscopy Network. Green endoscopy: a call for sustainability in the midst of COVID-19. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2020;5(7):636-8.
3. Lacroute J, Marcantoni J, Petitot S, et al. The carbon footprint of ambulatory gastrointestinal endoscopy. *Endoscopy.* 2023;55(10):918-26.
4. Sonaiya S, Marino R, Agollari K, Sharma P, Desai M. Environmentally sustainable gastroenterology practice: Review of current state and future goals. *Dig Endosc.* 2024;36(4):406-20.
5. Henniger D, Windsheimer M, Beck H, et al. Assessment of the yearly carbon emission of a gastrointestinal endoscopy unit. *Gut.* 2023;72(10):1816-18.
6. Rodríguez de Santiago E, Dinis-Ribeiro M, Pohl H, Agrawal D, et al. Reducing the environmental footprint of gastrointestinal endoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and European Society of Gastroenterology and Endoscopy Nurses and Associates (ESGENA) Position Statement. *Endoscopy.* 2022;54(8):797-826.
7. Desai M, Campbell C, Perisetti A, et al. The environmental impact of gastrointestinal procedures: a prospective study of waste generation, energy consumption, and auditing in an endoscopy unit. *Gastroenterology.* 2024;166:496-502.
8. Cunha Neves JA, Rodríguez de Santiago E, Pohl H, et al. Perspectives and awareness of endoscopy healthcare professionals on sustainable practices in gastrointestinal endoscopy: results of the LEAFGREEN survey. *Endoscopy* 2024;56(05):355-63.
9. <https://endoscopy.thieme.com/green-stamp> Endoscopy 2024;56.