

# Astım Hastalarında İnhaler Tedavi Uyumu ve İnhaler Teknik: Geleneksel Derleme

## Inhaler Treatment Adherence and Inhaler Technique in Asthma Patients: Traditional Compilation

<sup>ID</sup> Funda AKSU<sup>a</sup>, <sup>ID</sup> Kurtuluş AKSU<sup>b</sup>, <sup>ID</sup> Esra UZASLAN<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, Ankara, TÜRKİYE

<sup>b</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İmmünoloji ve Alerji Hastalıkları Kliniği, Ankara, TÜRKİYE

<sup>c</sup>Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları ABD, Bursa, TÜRKİYE

**ÖZET** Solunum yolu hastalıklarının tedavisinde, inhaler tedavi kullanımının başlamasıyla birlikte bu tedavi şekline ilişkin sorunlar da ortaya çıkmaya başlamıştır. Tedavi uyumsuzluğu, ilaç tedavilerinin kalitesi ve maliyetinde merkezi bir sorun olarak yer almaktadır. Astım hastalarında; kötü ilaç uyumu, hastalığı kontrol edememe, sık alevlenmeler ve artan mortalite ile ilişkilidir. Astım hastalarındaki tedavi uyumsuzluğu, diğer birçok kronik hastalıktan daha yüksek olduğu bilinmektedir. Bu muhtemelen inhaler uygulamasının algılanan karmaşıklığından ve bu ilaç verme yoluna olası bir güven eksikliğinden kaynaklanmaktadır. İnhaler ilaç kullanımında doğru teknik, tedavinin etkinliği için tedavi uyumu kadar önemli bir diğer faktördür. Yanlış inhaler teknik ile zayıf hastalık kontrolü, artmış alevlenmeler ve artmış hastalık maliyetleri arasında çok net bir ilişki vardır. İnhaler tedavilerdeki gelişmelere rağmen inhaler teknikteki saptanan hatalar hâlâ istenmeyecek ölçüde yüksektir. Bu nedenle bireysel hasta ihtiyaçlarını karşılamak için en uygun cihazı seçmek, klinik uygulamada önemli bir husustur. Bu konuyla ilgili çözüm önerilerine yönelik yaklaşımlar uygulamaya konulmalıdır. Gerçek hayatta inhaler tedavilere uyum oranının düşük ve inhaler teknik hata oranlarının hâlâ yüksek olduğu aşikârdır. İyileştirmek için girişimlerde bulunulmalıdır. Ancak daha alınacak uzun bir yol olduğu da açıktır.

**ABSTRACT** With the beginning of the use of inhaler therapy in the treatment of respiratory diseases, problems related to this form of treatment have also begun to emerge. Treatment non-compliance is a central issue in the quality and economics of drug treatments. In asthma patients, poor medication adherence is associated with inability to control the disease, frequent exacerbations, and increased mortality. It is known that treatment non-adherence in asthma patients is higher than many other chronic diseases. This is likely due to the perceived complexity of inhaler administration and a possible lack of confidence in this route of administration. Correct technique in inhaler drug use is another factor as important as treatment compliance for the effectiveness of the treatment. There is a very clear correlation between the wrong inhaler technique and poor disease control, increased exacerbations and increased disease costs. Despite the advances in inhaler treatments, the errors detected in inhaler technique are still undesirably high. Therefore, choosing the most appropriate device to meet individual patient needs is an important consideration in clinical practice. Necessary measures regarding this issue should be implemented as soon as possible. It is a fact that in real life, the rate of adherence with inhaler therapies is low and the inhaler technical error rates are still high. Attempts should be made to improve it. However, it is clear that there is still a long way to go.

**Anahtar Kelimeler:** Astım; inhalasyon tedavisi; tedavi uyumu

**Keywords:** Asthma; inhalation therapy; medication adherence

Solunum yolu hastalıklarının tedavisinde, inhaler tedavi kullanımı ile birlikte bu tedavi şekline ilişkin problemler de ortaya çıkmaya başlamıştır. Obstrüktif akciğer hastalıklarında, inhaler tedavi rejimlerine gerekli uyumun gösterilmemesi sadece ülkemizde değil, tüm dünya ülkelerinde ciddi bir

sorundur. Tedavi uyumsuzluğu, ilaç tedavilerinin kalitesi ve maliyetinde çok önemli bir sorun olarak yer almaktadır. Astım hastalarındaki tedavi uyumsuzluğu, diğer birçok kronik hastalığa göre daha yüksektir. Astım hastalarında inhaler tedavilere uyumsuzluk, antihipertansifler, antidiyabetikler, sta-

**Correspondence:** Kurtuluş AKSU

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İmmünoloji ve Alerji Hastalıkları Kliniği, Ankara, TÜRKİYE/TURKEY

**E-mail:** kurtulusaksu@yahoo.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Archives of Lung.

**Received:** 23 Jun 2021

**Received in revised form:** 16 Oct 2021

**Accepted:** 18 Oct 2021

**Available online:** 21 Oct 2021

2619-9459 / Copyright © 2021 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/>).

tinler, proton pompa inhibitörleri ile kıyaslandığında çok daha yüksektir. Bu durum, muhtemelen inhaler tedavi uygulamasının karmaşıklığından ve hastalardaki bu ilaç verme yoluna karşı olası bir güven eksikliğinden kaynaklanmaktadır.<sup>1-4</sup> İnhaler tekniğinin sunduğu ek zorlukların tedavi uyumu davranışlarını etkilememesi kaçınılmazdır. Bu zorluğun giderilmesiyle tedaviye uyumun artması gibi sağlanabilecek önemli kronik hastalıklar da yine astım gibi obstrüktif akciğer hastalıklarıdır.<sup>5</sup> Klasik randomize kontrollü çalışmalarda, inhaler tedavi rejimlerine gösterilen uyum oranları, gerçek yaşam verilerine kıyasla daha yüksektir. Klinik araştırmalardaki yüksek uyum oranları ve inhaler teknik yeterlilik seviyeleri, şüphesiz çalışma koşullarından dolayıdır. Bu çalışmalardaki seçici dâhil etme kriterleri, çalışmaların kısa süreli olmaları, çalışmalarda sağlık profesyoneli desteğinin olması gibi değişkenler bunu sağlayan önemli faktörlerdir. Aksine gerçek yaşam çalışmaları, metodolojisi dolayısıyla yukarıda sayılan ve gerek tedavi uyumunu gerekse de inhaler teknik hatalarını kontrol edebilecek faktörlerden yoksundur. Örneğin sigara içenlerin ve genellikle klinik araştırmalarda hariç tutulan belirli komorbid koşullara sahip olan hastaların dâhil edilmesi gibi.<sup>5</sup> Astımlı hastalarda, solunumsal ve sistemik komorbiditelerin sayısı yaş arttıkça artmaktadır. Bu komorbiditeler arasında ön sıralarda yer alan psikososyal durumlar, anksiyete ve depresyon tedavi uyumunu etkileyebilmektedir. Astım ağırlığı ile Charlson Komorbidite İndeksi arasında da lineer bir korelasyon izlenmektedir.<sup>6</sup> Yine unutulmamalıdır ki gerçek yaşamda hastaların bir kısmı, ilk reçetelerini dahi almazlar.<sup>5</sup> Türkiye’de astım ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı hastalarının, gerçek yaşam profillerinin izlendiği kayıt çalışmasında, tanıdan sonraki ilk kontrolde, yaklaşık yarısının tedavilerine uyum göstermediği ya da düşük uyum gösterdiği bilinmektedir.<sup>7</sup> İnhaler tedavilerde, son yıllarda çok büyük gelişmeler yaşanmıştır.<sup>8</sup> Geniş bir inhaler cihaz seçeneği vardır. 2011 yılında Avrupa’da satılan en yaygın cihaz türleri sırasıyla basınçlı ölçülü doz inhalerleri (%47,5), ardından kuru toz inhalatörleri (%39,5) ve nebülizerler (%13) olmuştur.<sup>9</sup> Ancak inhaler cihazlar arasındaki dağılım, ülkeler arasında önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve

Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından ülkemizde 2017 yılında yayınlanan raporda, 1998-2015 dönemi solunum yolu hastalıklarında kullanılan inhaler tedaviler değerlendirilmiştir. 1998-2015 yılları arasında inhalasyon yolu ile kullanılan ilaçların, inhaler ilaç formlarının kutu satış değerlerine göre yıllık yüzdelik dağılımları değerlendirildiğinde; ölçülü doz inhalerlerin %74’ten %27,98’e gerilediği, nebül formların ise %3,7’den %34,73’e çıktığı görülmüştür. Kuru toz inhalerler 1998 yılında %21,41 oranına sahipken, kullanımlarının 2008 yılına kadar artarak devam ettiği ve %54,31 oranına ulaştığı, 2008 ile 2015 arası hafif bir azalma eğilimi göstererek %37,3’e gerilediği saptanmıştır.<sup>10</sup> Bu nedenle bireysel hasta ihtiyaçlarını karşılamak için en uygun cihazı seçmek, klinik uygulamada önemli bir husustur. İnhaler cihazlardaki bu büyük ilerlemeye rağmen istenilen kontrol düzeyleri maalesef sağlanamamaktadır.<sup>11</sup> Astım kaynaklı maliyetlerin büyük bir kısmını da bu kontrolsüz astım hastaları oluşturmaktadır. Bu nedenle tedavi uyumsuzluğu sorununu ele almak ve mevcut kaynakları daha iyi kullanmak gereklidir.<sup>5</sup> Avrupa’da 10 ülkenin dâhil olduğu çok merkezli bir çalışmada, kontrol altındaki astımlılardaki maliyet 509 euro iken, kontrolsüz astımlıların maliyeti 2.281 euro olarak bulunmuştur.<sup>12</sup> Astım hastalarında; kötü ilaç uyumu, hastalığı kontrol edememe, sık alevlenmeler ve artan mortalite ile ilişkilidir.<sup>13-17</sup> Tüm dünyada 300 milyon üzerinde astımlı hasta vardır ve bunların yarısından çoğunun, günlük yaşamlarını etkileyecek semptomları vardır. Kontrolsüzlüğe bağlı semptomlar ise yaşam kalitesini ciddi anlamda düşürmektedir.<sup>18-21</sup> Astım tedavisinin hedefi semptom kontrolünü sağlamak, normal akciğer fonksiyonunu korumak, alevlenmeleri önlemek ve astıma bağlı ölümlerin önüne geçmektir.<sup>1</sup> Bu bağlamda, etkin bir astım tedavisini sağlamak için inhaler tedavilere uyum çok önemlidir. Hastanın inhaler tedaviyi benimsemesi ile tedavi uyumu arasında pozitif yönde bir ilişki vardır.<sup>22</sup> Birçok çalışma, hastanın kendisinin ve hekimin astım kontrolünü değerlendirmesi arasındaki uyumsuzluğu gözler önüne sermektedir.<sup>23</sup> Bu nedenle hastaların kontrol düzeyini, uluslararası rehberlerde önerildiği gibi kanıtlanmış ölçeklerle yapmak ve beraberinde hastanın tedaviye aktif katılımını sağlamak önemlidir.<sup>1,24</sup> Tedavi uyum düzeyine göre tedaviye

karar vermek oldukça önemlidir. Aksi hâlde tedavi uyumu tam olmayan astımlı hastalarda, tedavi kararı verilirken kontrolsüz hastalık saptanan hastalara, gereksiz yere tedavilerinde basamak artışı yapılacak ve hatta bu hastalara gerekmediği hâlde günümüzde oldukça popüler olan biyolojik ajanlar başlanabilecektir.<sup>25</sup> Günümüzde astım hastalarında, inhaler tedavilerine uyumu belirlemek için mükemmel bir yöntem bulunmamaktadır. Astımlı hastaların yönetiminde uyumun takibi için önerilen yöntemler, ilacın kanda veya diğer vücut sıvılarında doğrudan biyokimyasal ölçümü, klinisyenin kararı, hastanın kendi beyanı, reçete verileri ve elektronik izleme cihazlarıdır. Sayılan mevcut yöntemlerin her birinin kendine özgü güçlü yanları olup, bu yöntemlerin hiçbiri astım uyumsuzluğunun tedavisi için özel olarak tasarlanmamıştır. Düzenli yüz yüze görüşmeler ve etkili hasta-hekim iletişimi, tedavi uyumsuzluğuna ilişkin gerçek bir içgörü sağlayabilir.<sup>26</sup>

Inhaler ilaç kullanımında doğru teknik, tedavinin etkinliği için tedavi uyumu kadar önemli bir diğer faktördür. Bu sorun, astım için hazırlanmış uluslararası ana kılavuzlarda bahsedilen en önemli endişelerden biridir. Her hasta vizitinde, inhaler teknik kontrol edilmeli ve saptanan hatalar düzeltilmelidir.<sup>1</sup> Yanlış inhaler teknik ile zayıf hastalık kontrolü, artmış alevlenmeler ve artmış hastalık maliyetleri arasında çok net bir ilişki vardır.<sup>27</sup> Inhaler tedavilerdeki gelişmelere rağmen inhaler teknikte saptanan hatalar hâlâ istenmeyecek ölçüde yüksektir. Aksu ve ark.nın, 2016 yılında Ankara’da 3. basamak bir sağlık merkezinde (Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi) yaptıkları çalışmada, yanlış inhaler teknik oranı %35,4 olarak bulunmuştur. Bu çalışma, Türkiye’de obstrüktif akciğer hastalığı olan hastalar arasında, hangi tip inhaler cihaz kullanılırsa kullanılsın, yanlış inhaler teknik oranlarının hâlâ kabul edilemez derecede yüksek olduğunu yansıması açısından önemlidir.<sup>28</sup> Bu bağlamda, önemli hususlardan birisi de inhaler reçete edecek olan hekimin, bu seçimini yaparken hastasının özelliklerine göre hangi tip inhaler tercih edeceğine doğru karar verebilme durumudur. Aksi hâlde hastalar, inhaler cihazlarını doğru kullanamayacak ve bu da hastalık sonuçlarına olumsuz olarak yansıtacaktır.<sup>29</sup> Çalışkaner ve ark.nın, 2013 yılında yayınladıkları çalışmada, Türkiye’deki

hekimlerin bu konuda bilgi eksikliklerinin olduğu ortaya çıkmıştır.<sup>30</sup> Bu konuya gereken ilgi bir an önce gösterilmeli ve gereken tedbirler uygulamaya konulmalıdır. Inhaler teknik hatalarının çözümü konusunda, Aksu ve ark.nın çalışması yol göstericidir. Bu çalışmada, yanlış inhaler tekniğine sahip olan hastalar, kendi inhaler cihazları ile değişime gidilmeden eğitim verilmiş ve yanlış inhaler teknik oranı verilen eğitimle %35,4’ten %7’ye gerilemiştir ve dahası bu iyileşme kontrol hekim ziyaretlerinde de sürmüştür.<sup>28</sup> O hâlde yapılması gereken her hekim vizitinde, hastaların tedavi uyumlarının sorgulanması ve beraberinde inhaler tekniklerinin değerlendirilmesi ve var olan hataların giderilmesidir.<sup>1,29</sup> Ancak hekimlerin bu sorumluluğu, tek başlarına üstlenmeleri de beklenebilir. Burada diğer bir çözüm ise diğer yardımcı sağlık personellerinin ve eczacıların astım tedavisine entegrasyonunun sağlanmasıdır. Eczacıların, astım tedavisine entegrasyonu ile astımda tedavi uyumu ve inhaler tekniği iyileştirmeye yardımcı olabileceği gösterilmiştir.<sup>31-33</sup>

Sonuç olarak gerçek yaşamda, inhaler tedavilere uyum oranının düşük ve inhaler teknik hata oranlarının hâlâ yüksek olduğu aşikârdır. Uyum oranlarını ve inhaler teknik hatalarını iyileştirmek için girişimlerde bulunulmalıdır. Ancak daha alınacak uzun bir yol vardır. Bu nedenle tedavi uyumsuzluğu ve yanlış inhaler teknik sorununu ele almak ve mevcut kaynakları daha iyi kullanmak gerekliliği vardır.

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

### **Yazar Katkıları**

*Bu çalışma hazırlanırken tüm yazarlar eşit katkı sağlamıştır.*

## KAYNAKLAR

- Global Initiative for Asthma [Internet]. Copyright ©2021 [Erişim tarihi: 25 Ağustos 2020]. Erişim linki: [\[Link\]](#)
- Belleudi V, Di Martino M, Cascini S, Kirchmayer U, Pistelli R, Formoso G, et al. OUPUL Study Group. The impact of adherence to inhaled drugs on 5-year survival in COPD patients: A time dependent approach. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* 2016; 25(11):1295-304. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Smith IJ, Bell J, Bowman N, Everard M, Stein S, Weers JG. Inhaler devices: What remains to be done? *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv.* 2010;23 Suppl 2:S25-37. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Mäkelä MJ, Backer V, Hedegaard M, Larsson K. Adherence to inhaled therapies, health outcomes and costs in patients with asthma and COPD. *Respir Med.* 2013;107(10):1481-90. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Dekhuijzen R, Lavorini F, Usmani OS, van Boven JFM. Addressing the impact and unmet needs of nonadherence in asthma and chronic obstructive pulmonary disease: Where do we go from here? *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2018;6(3):785-93. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Çelebi Sözen Z, Çiftçi F, Aydın Ö, Mungan D. Astırmda sistemik komorbiditeler: Kontrol, ağırık ve fenotip ile ilişkisi [Relation of systemic comorbidities in asthma with disease: Control, severity and phenotype]. *Tuberk Toraks.* 2018;66(4):288-96. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Mısırlıgil Z, Çımrın A, Günen H, Özlü T, Çilli A, Akyıldız L, et al. Real life profile of asthma and chronic obstructive pulmonary disease patients in Turkey. *Tuberk Toraks.* 2017;65(3): 169-179. English. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Stein SW, Thiel CG. The history of therapeutic aerosols: A chronological review. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv.* 2017;30(1):20-41. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Usmani OS. Choosing the right inhaler for your asthma or COPD patient. *Ther Clin Risk Manag.* 2019;15:461-72. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Solumun Yolu Hastalıklarında Kullanılan Inhaler Tedavilerin Maliyetlerinin Değerlendirilmesi: 1998-2015 Dönemi, Sağlık Bakanlığı, 1066, Ankara: 2016. [\[Link\]](#)
- Sanchis J, Gich I, Pedersen S; Aerosol Drug Management Improvement Team (ADMIT). Systematic review of errors in inhaler use: Has patient technique improved over time? *Chest.* 2016;150(2): 394-406. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Accordini S, Corsico AG, Braggion M, Gerbase MW, Gislason D, Gulsvik A, et al. The cost of persistent asthma in Europe: an international population-based study in adults. *Int Arch Allergy Immunol.* 2013;160(1):93-101. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Melani AS, Bonavia M, Cilenti V, Cinti C, Lodi M, Martucci P, et al; Gruppo Educazionale Associazione Italiana Pneumologi Ospedalieri. Inhaler mishandling remains common in real life and is associated with reduced disease control. *Respir Med.* 2011;105(6):930-8. Erratum in: *Respir Med.* 2012;106(5):757. DelDonno, Mario [corrected to Del Donno, Mario]. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Murphy AC, Proeschal A, Brightling CE, Wardlaw AJ, Pavord I, Bradding P, et al. The relationship between clinical outcomes and medication adherence in difficult-to-control asthma. *Thorax.* 2012;67(8):751-3. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Engelkes M, Janssens HM, de Jongste JC, Sturkenboom MC, Verhamme KM. Medication adherence and the risk of severe asthma exacerbations: A systematic review. *Eur Respir J.* 2015;45(2):396-407. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Breekveldt-Postma NS, Koerselman J, Erkens JA, van der Molen T, Lammers JW, Herings RM; CAM-ERA Study Group. Members listed in the Appendix. Treatment with inhaled corticosteroids in asthma is too often discontinued. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* 2008;17(4):411-22. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Rand CS, Wise RA. Measuring adherence to asthma medication regimens. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994;149(2 Pt 2):S69-76; discussion S77-8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- GBD 2015 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990-2015: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet.* 2016;388(10053): 1545-602. Erratum in: *Lancet.* 2017;389 (10064): e1. [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet.* 2016;388(10053):1459-544. Erratum in: *Lancet.* 2017;389(10064):e1. [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Rabe KF, Adachi M, Lai CK, Soriano JB, Vermeire PA, Weiss KB, et al. Worldwide severity and control of asthma in children and adults: The global asthma insights and reality surveys. *J Allergy Clin Immunol.* 2004;114(1):40-7. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Nathan RA, Thompson PJ, Price D, Fabbri LM, Salvi S, González-Díaz S, et al. Taking Aim at Asthma Around the World: Global Results of the Asthma Insight and Management Survey in the Asia-Pacific Region, Latin America, Europe, Canada, and the United States. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2015;3(5):734-42.e5. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Price D, Harrow B, Small M, Pike J, Higgins V. Establishing the relationship of inhaler satisfaction, treatment adherence, and patient outcomes: A prospective, real-world, cross-sectional survey of US adult asthma patients and physicians. *World Allergy Organ J.* 2015; 8(1):26. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Godard P, Huas D, Sohier B, Pribil C, Boucot I. ER'Asthme, contrôle de l'asthme chez 16580 patients suivis en médecine générale [Asthma control in general practice: A cross-sectional survey of 16,580 patients]. *Presse Med.* 2005;34(19 Pt 1):1351-7. [\[Crossref\]](#)
- Wilson SR, Strub P, Buist AS, Knowles SB, Lavori PW, Lapidus J, et al; Better Outcomes of Asthma Treatment (BOAT) Study Group. Shared treatment decision making improves adherence and outcomes in poorly controlled asthma. *Am J Respir Crit Care Med.* 2010; 181(6):566-77. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Bender BG. Sorting out nonadherence and airway inflammation in treatment escalation for severe asthma. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019; 199(4):400-2. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- van Boven JF, Trappenburg JC, van der Molen T, Chavannes NH. Towards tailored and targeted adherence assessment to optimise asthma management. *NPJ Prim Care Respir Med.* 2015;25:15046. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Usmani OS, Lavorini F, Marshall J, Dunlop WCN, Heron L, Farrington E, et al. Critical inhaler errors in asthma and COPD: A systematic review of impact on health outcomes. *Respir Res.* 2018; 19(1):10. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Aksu F, Şahin AD, Şengezer T, Aksu K. Effect of training by a physician on dynamics of the use of inhaler devices to improve technique in patients with obstructive lung diseases. *Allergy Asthma Proc.* 2016;37(5):98-102. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Sulaiman I, Cushen B, Greene G, Seheult J, Seow D, Rawat F, et al. Objective assessment of adherence to inhalers by patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;195(10):1333-43. Erratum in: *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;195(10):1407. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Calışkaner AZ, Öztürk C, Ceylan E, Pekcan S, Yılmaz Ö, Öztürk S, et al. The knowledge and considerations of the physicians regarding the inhaler devices in asthma and COPD: The INTEDA-1 study. *Tuberk Toraks.* 2013;61(3):183-92. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Mes MA, Katzer CB, Chan AHY, Wileman V, Taylor SJC, Home R. Pharmacists and medication adherence in asthma: A systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J.* 2018;52(2):1800485. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Nguyen TS, Nguyen TLH, Van Pham TT, Hua S, Ngo QC, Li SC. Pharmacists' training to improve inhaler technique of patients with COPD in Vietnam. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2018;13:1 x863-72. [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Apikoglu-Rabus S, Yesilyaprak G, İzzettin FV. Drug-related problems and pharmacist interventions in a cohort of patients with asthma and chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med.* 2016;120:109-15. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)