



T.C.  
İSTANBUL MEDİPOL  
ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARMASÖTİK İNHALER SİSTEMLERİNİN HASTA KULLANIM  
BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

ÖMER ALBAYRAK

TIBBİ FARMAKOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. HANEFİ ÖZBEK

İSTANBUL - 2022

## TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi  
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ( )  
Anabilim Dalı : Tıbbi Farmakoloji  
Tez Sahibi : Ömer ALBAYRAK  
Tez Başlığı : Farmasötik İnhaler Sistemlerinin Hasta Kullanım Becerilerinin  
İncelenmesi  
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Güney Yerleşkesi  
Sınav Tarihi : 07.01.2022

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

### Danışman

Prof.Dr. Hanefi ÖZBEK

### Kurumu

İzmir Bakırçay Üniversitesi

### İmza

### Sınav Jüri Üyeleri

Dr.Öğr.Üyesi Neriman İpek KIRMIZI İstanbul Medipol Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi Ayşe Arzu ŞAKUL İstanbul Medipol Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun ...../...../ ..... tarih ve ...../..... - ..... sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü V.**

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Ömer ALBAYRAK

## TEŞEKKÜR

Hayatımın her anında maddi ve manevi desteklerini, inançlarını hiçbir zaman esirgemeyen, her kararında yanımda olan çok sevgili annem Muazzez ALBAYRAK' a, babam Metin ALBAYRAK' a , abim Serdar Baki ALBAYRAK' a,

Çalışmam esnasında her konuda yönlendirme ve desteğini her zaman yanımda hissettiğim çok sevgili arkadaşım Sayın Uzm. Ecz. Neriman GÖZÜAÇIK' a,

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca değerli emeğini, bilgisini ve tecrübesini benimle paylaşan, hep yanımda olan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK' e,

Tez savunmamda değerli hocalarım çok kıymetli görüşleri, destekleri ve katkıları için Sayın Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK ve Sayın Doç. Dr. Ayşe ŞAKUL' a,

Son olarak tez çalışmamda yanımda olan ve destek veren Sağlık Bilimleri Enstitü Sekreteri Sayın Göknil ERBATU ÇELİK' e, arkadaşlarıma teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

## İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU.....	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT.....	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
4. GENEL BİLGİLER.....	4
4.1. İnhalasyon Yoluyla Kullanılan Farmasötik Aerosol Sistemler.....	4
4.1.1. İnhalasyon yolu ile ilaç verilışı.....	5
4.1.2. Aerosol partiküllerin akciğerde birikmesini etkileyen faktörler.....	6
4.1.3. Aerosol sistemlerini oluşturan bileşenler.....	6
4.1.4. Aerosol tanımı.....	7
4.1.5. Aerosollerin tarihçesi.....	8
4.2. Farmasötik İnhaler Dozaj Formlarında Kullanılan Aerosol Sistemler.....	8
4.2.1. Tedavilerde kullanılan ÖDİ sistemler ve içerikleri.....	9
4.2.2. Bir ÖDİ sisteminin sahip olması gereken özellikler.....	10
4.2.2.1 ÖDİ sistemlerinin kullanımı.....	11
4.2.3. ÖDİ sisteminin avantajları ve dezavantajları.....	13
4.2.4. ÖDİ verimliliğini ve ilaç iletimini etkileyen faktörler.....	14
4.2.5. Tedavide kullanılan kuru toz inhaler sistemler ve içerikleri.....	15
4.2.5.1 Turbuhaler Sistemler.....	15
4.2.5.2 Turbuhaler sistemlerinin kullanımı.....	16
4.2.3.3 Diskhaler Sistemler.....	18
4.2.3.4 Diskhaler sistemlerinin kullanımı.....	19
4.2.4. Kuru toz inhaler sistemlerinin avantajları ve dezavantajları.....	21
4.2.5. Kuru toz inhaler verimliliğini ve ilaç iletimini etkileyen faktörler.....	21
4.3. İnhaler Sistemlerinin İlaç Firmalarındaki Kalite Kontrol Analizleri.....	22
4.4. Hastaların İnhaler İlaçları Kullanma Becerileri.....	23
4.5. ÖDİ ve Kuru Toz İnhalerlerin Karşılaştırılması.....	24

<b>5. MATERYAL VE METOT</b> .....	26
5.1. Araştırmanın Amacı ve Tipi.....	26
5.2. Araştırmanın Takip Formu.....	26
5.3. Çalışmada Dışlanma Kriterleri.....	26
5.4. Araştırmanın Yasal ve Etik Yönleri.....	27
5.5. Araştırmada Önerilen Hipotezler.....	27
5.6. Araştırmanın Verilerinin Toplanması.....	28
<b>6. BULGULAR</b> .....	<b>29</b>
<b>7. TARTIŞMA</b> .....	<b>36</b>
<b>8. SONUÇLAR</b> .....	<b>37</b>
<b>9. KAYNAKLAR</b> .....	<b>38</b>
<b>10. ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>40</b>

## KISALTMALAR LİSTESİ

ÖDİ	: Ölçülü doz inhaler
KOAH	: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı



## TABLULAR LİSTESİ

<b>Tablo 4.2.1.1.</b> Piyasadaki ÖDİ Sistemlerine Örnekler.....	10
<b>Tablo 4.2.5.1.1.</b> Piyasadaki Kuru Toz Sistemlerine Örnekler .....	16
<b>Tablo 4.2.3.3.1.</b> Piyasadaki Diskus Sistemlerine Örnekler .....	19
<b>Tablo 4.5.1.</b> ÖDİ ve Kuru Toz İnhalelerinin Karşılaştırılması .....	25
<b>Tablo 6.1.</b> Araştırmaya katılan hastaların yaş ortalaması dağılımı .....	29
<b>Tablo 6.2.</b> Araştırmaya katılan hastaların cinsiyet bakımından dağılımı.....	29
<b>Tablo 6.3.</b> Araştırmaya katılan bireylerin hastalık türüne göre hastaların dağılımı.....	30
<b>Tablo 6.4.</b> Hastalık Süresi Ortalamaları .....	31
<b>Tablo 6.5.</b> Araştırmaya katılan hastaların sigara kullanma durumları .....	32
<b>Tablo 6.6.</b> ÖDİ Tüpünü Çalkalayan Hasta Sayısı .....	32
<b>Tablo 6.7.</b> Hastaların ÖDİ Tüpünü Çalkalama Oranları .....	33
<b>Tablo 6.8.</b> ÖDİ Kullanan Hastaların İlacı Püskürtme Şekli.....	33
<b>Tablo 6.9.</b> Nefes Vermeyen Hasta Oranları .....	34
<b>Tablo 6.10.</b> Yeterli Süre Beklemeyen Hasta Oranları.....	34
<b>Tablo 6.11.</b> İlaçları Doğru Kullanan Hasta Sayısı .....	35



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1.1.1. Akciğerlerin Yapısal Görünümü .....	5
Şekil 4.2.1.1. Ölçülü Doz İnhaler İlaç Sistemi .....	9
Şekil 4.2.2.1.1. ÖDİ Sistemi Örneği .....	12
Şekil 4.2.2.1.2. ÖDİ Sistemi Uygulama Örneği .....	12
Şekil 4.2.2.1.3. ÖDİ Sistemi Uygulama Örneği .....	13
Şekil 4.2.5.1.1. Kuru Toz İnhaler (Turbuhaler) Sistemi .....	15
Şekil 4.2.5.1.2. Kuru Toz İnhaler (Turbuhaler) Sistemi.....	16
Şekil 4.2.5.2.1. Kuru Toz İnhaler (Turbuhaler) Sistemi Kullanımı.....	17
Şekil 4.2.5.2.2. Kuru Toz İnhaler (Turbuhaler) Sistemi Kullanımı.....	17
Şekil 4.2.3.3.1. Diskus Sistemi .....	18
Şekil 4.2.3.3.2. Diskus Sistemi Örneği.....	18
Şekil 4.2.3.4.1. Diskus Sistemi Kullanımı Örneği .....	20
Şekil 4.2.3.4.2. Diskus Sistemi Kullanımı Örneği .....	20
Şekil 6.1. Araştırmaya katılan hastaların cinsiyet bakımından dağılımı .....	30
Şekil 6.2. Araştırmaya katılan hastaların hastalık türüne göre dağılımı.....	31
Şekil 6.3. Araştırmaya katılan hastaların sigara kullanma dağılımları.....	32
Şekil 6.4. Nefes Vermeyen Hasta Oranları.....	34
Şekil 6.5. Yeterli Süre Beklemeyen Hasta Oranları .....	35

## 1. ÖZET

### FARMASÖTİK İNHALER SİSTEMLERİNİN HASTA KULLANIM BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Astım ve KOA hastalığına sahip hastaların tedavisinde endike olan bronkodilatörler ve steroidlerin farklı farmasötik formlarda uygulaması mevcuttur ancak en çok tercih edilen uygulama yolu inhalasyon şeklindedir. İnhalasyon yolunun avantajları arasında hastanın daha az aktif madde ile etkili bir şekilde tedavi edilebilmesi, tedavinin daha hızlı başlaması, sistemik dolaşıma taşınan aktif madde oranının oldukça az olması ve yan etkilerinin seyrek görülmesi yer almaktadır. Dezavantajları arasında pahalı olması ve kullanım hatalarının sıkça gözlemlenmesi söylenebilir. Bu araştırmada hastaların ölçülü doz inhaler (ÖDİ), Turbuhaler ve diskus gibi başlıca inhalasyon sistemlerini kullanma yetileri değerlendirilmiş ve inhalasyon gruplarındaki ilaç sistemlerinin kullanım zorluğu konusuna öneri niteliği taşıyacak bir çalışma amaçlanmıştır. Kullanım becerilerine dikkat çekilerek hastaların bazı ilaçların kullanımını hakkında uygulamalı olarak eğitilmesi ve bilgilendirilmesi konularında farkındalık oluşmasına katkı sağlanacaktır. Eczanede yapılan ölçümlendirme ve Hasta Memnuniyet Anketi. İlaç kullanımını ve mahiyeti ile ilgili ölçümlenmeler. Hastaların kullanmakta olduğu aerosollar ile ilgili temel kullanım eksikliği yüksek oranda mevcut ve ilaç ile ilgili hastaları bilgilendirme zaafiyeti yüksek. Hastaların kullanmakta olduğu preparatın kullanım şekli ve yöntemi farmakolojik aktivasyon açısından çok büyük bir önem teşkil etmekte. Bu eğitim hastaya mutlaka verilmeli.

**Anahtar kelimeler:** Astım, Hasta Kullanım Becerileri, İnhaler Form İlaçlar, KOAH, Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesi

## **2. ABSTRACT**

### **INVESTIGATION OF PATIENT USAGE SKILLS OF PHARMACEUTICAL INHALER SYSTEMS**

Bronchodilators and steroids, which are indicated in the treatment of patients with asthma and COA, are available in different pharmaceutical forms, but the most preferred route of administration is inhalation. The advantages of the inhalation route include the fact that the patient can be treated effectively with less active substance, the treatment starts faster, the rate of active substance transported into the systemic circulation is very low, and the side effects are less. The disadvantages are that it is expensive and usage errors are frequently observed. The ability of patients to use major inhalation systems such as MDI, Turbuhaler and discus was evaluated with this study, and it was a study that would suggest the difficulty of using drug systems in inhalation groups. By drawing attention to their usage skills, perhaps the practical training of the patients will shed light on making the information sufficient.

**Keywords:** Asthma, COPD, Health-Related Quality of Life, Inhaler Form Drugs, Patient Usage Skills

### 3. GİRİŞ VE AMAÇ

İnhaler farmasötik formundaki , bronkodilatör ve antiinflamatuvar ilaçlar astım ve KOAH (Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı; astım, amfizem, kronik bronşit ve bronşiektazinin herbirine verilen ortak isim) başta olmak üzere hava yolu tedavisinde kullanılmaktadırlar. Farmasötik form içinde verilen aktif maddelerin inhalasyon yolu aracılığıyla taşınmasında düşük dozların kullanılmasının yeterli olması ve bu sayede olası yan etkilerin minimize edilmesi bu tedavi şeklinin en önemli avantajları arasındadır. İlaçların inhaler formları ile sağlanan tedaviler, aynı etkinliği sağlamak için diğer uygulama yollarına kıyasla daha az miktarda ilaç kullanılması, sistemik yan etkilerin daha az olması ve etkinliğin başlama zamanının daha kısa sürmesi gibi özellikleri sebebiyle ilaçların diğer farmasötik formlarına göre bazı üstünlüklere sahiptir.

İnhaler formundaki ilaçların kullanımında hastalarda sıklıkla kullanım hataları görülmektedir. Bu durum, hastaların tedavi edilme etkinliklerini olumsuz etkilemekte; spesifik olarak astım ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı bulunan hastalarda zaman zaman atakların yaşanmasına ve tedavinin etkili olarak hastaya aktarılamamasına yol açmaktadır.

Bu çalışma, bir grup Astım ve KOAH hastası olan bireylerin inhaler formundaki ölçülü doz inhaler (ÖDİ), Turbuhaler ve Diskus tipi ilaçların kullanımının görsel olarak takip edilmesi ve bu kullanıma ilişkin ortaya çıkan verilerin değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Başlıca hedef, inhaler formda ilaç kullanma becerilerinin değerlendirilmesidir. Bu tez çalışmasında ÖDİ kullanma beceri oranları, turbuhaler kullanma beceri oranları, diskus kullanma beceri oranları, bir hata yaparak veya hata yapmaksızın tüm inhaler ilaç aşamalarını doğru kullanma, ÖDİ formunu kullanmadan önce ÖDİ tüpünü çalkalama, hastaların ilaç kullanmadan önce nefes vermemeleri, ikinci inhalasyondan önce yeterli süre beklememe, ÖDİ kullanan hastaların ilacı püskürtme şekli gibi faktörler sorgulanmıştır.

Bu çalışmanın amacı inhaler farmasötik sistemlerin hasta kullanım becerileri yönünden incelenmiş olup elde edilen veriler ile bu konudaki problemlere çözüm önerileri getirilmeye çalışılacaktır.

## 4. GENEL BİLGİLER

### 4.1. İnhalasyon Yoluyla Kullanılan Farmasötik Aerosol Sistemler

Astım ve KOAH hastalıklarının tedavisinde sıklıkla kullanılan inhalasyon sistemlerinin kullanım amaçları arasında yineleyen semptomların önlenmesi, hastanın normal gün akışını sürdürebilmesi, solunum faaliyetlerinin en iyi seviyeye çekilmesini sağlamak sıralanabilir.

Aerosol sistemler, sıvı veya katı süspansiyonlardan oluşmaktadır. İyi bir aerosolizasyon için, aerosol sistemini etkileyen faktörlerin iyi bir şekilde anlaşılması gerekmektedir.<sup>1</sup> Bu faktörler, aerosol cihazı, tedavi edilecek hastalık, hedef bölge ve hastanın kullandığı respiratör sistemidir. Aerosol sistemler akciğerlere verilmek üzere uygun niteliklerde aerosoller üretmektedir. Aerosol sistemlerin vücutta birikmesi, absorpsiyonu, eliminasyonu ve metabolik etkisi, farmakokinetik profil özellikleri temel belirleyicileridir. İki önemli anahtar nokta aerosol ilaçlarda önem taşımaktadır. Bunlar; Yayılan doz olarak tanımlanan uygulama cihazından çıkan ilaç miktarı ve İnce parçacık fraksiyonu olarak tanımlanan bir kesme çapının altındaki parçacıkların kütesidir. Aerosol sisteminin genel verimliliği yayılan dozun bileşimi, akciğere verilen dozaj, akciğerdeki biyoyararlanımı, partikül özellikleri ve hastanın kullandığı cihazın dizaynından oluşmaktadır. İdeal bir inhaler sisteminde bulunması gereken başlıca özellikler şunlardır.

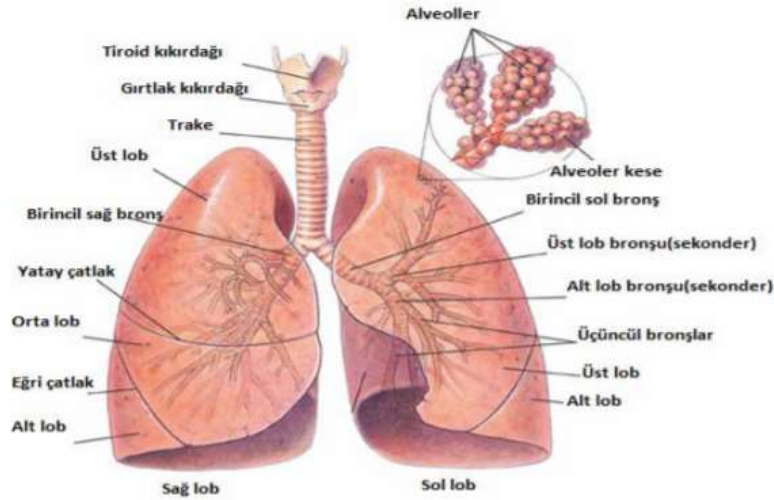
1. İnhaler ilaç sistemi uygulama esnasında ilacın %80'inin hastaya salmalıdır.
2. İlaç ürününün partikül büyüklüğü 5.8 µm'den küçük olmalıdır
3. Dozun tekrarlanabilir olması gerekmektedir.
4. Aerosol hızının düşük olması gerekmektedir.

---

<sup>1</sup> «Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention.» Updated 2011. [Çevrimiçi]. Available: . www.ginasthma.org.

### 4.1.1. İnhalasyon Yolu ile İlaç Verilişi

İnhalasyon yolu ile ilaç uygulaması, akciğerlerdeki düşük enzimsel faaliyetlere, yüksek oranda damarlanmaya, 0,1-0,2 µm boyutlarında alveoler epitelyuma ve 100 m<sup>2</sup>'lik geniş bir yüzey yayılım alanına sahip olması nedeniyle tercih sebebi olmuşlardır. Pulmoner yol, bronş, bronşiyoller ve trakea denilen yolculardan oluşmaktadır. En dip kısımda ise, gaz alışverişi fonksiyonunu sağlayan alveoller bulunmaktadır. Trakeadan başlayan hava yolları akciğerlerin içine doğru yayılır. Dallanmalar sırasında bulunan tüplerin çapları daralmaktadır, boyları ise kısalmaktadır. Bu da alveol adı verilen kapalı keseler ile son bulmaktadır. Trakea'nın ardından dallanmış yapılar yani bronşlar, bronşlardan sonra daha dar çaplı dallanmış yapılar yer almaktadır. Alveoller ince ve küçük hava keseleri olarak ifade edilebilirler. Hava keselerinin normal fonksiyonlarını görebilmeleri için sürekli açık tutulmaları ve iç yapılarında yeteri kadar nemli hava bulunması gerekmektedir. İnsan sistemi içerisinde yer alan havayolu ve alveoller içerisinde bulunan fagositler solunum sayesinde alınan küçük parçacıkları akciğer hücrelerine ya da kan dolaşımına geçmesine engel olmaktadır. Şekil 4.1.1.1' de akciğerlerin yapısal görünümüne yer verilmiştir.



Şekil 4.1.1.1 Akciğerlerin yapısal görünümü [3]

### **4.1.2. Aerosol Partiküllerin Akciğerde Birikmesini Etkileyen Faktörler**

İnhalasyona maruz kalan aerosol parçacıklarının etkili bir şekilde taşınması ve akciğer tarafından tutulumu oldukça önem arz etmektedir. Akciğerlerde üç ana başlıkta tutulma faaliyetlerinden bahsedilebilmektedir. Birincisi durağan çarpma, ikincisi ise sedimentasyon ve sonuncusu difüzyondur. Durağan çarpma 5µm'den daha büyük parçacık büyüklüğüne sahip parçacıkların tutulmasında etkilidir. Sedimentasyon ise yerçekiminin etkili olduğu peripheral solunum yollarında etkili bir etkidir ve 1 ile 5µm arasında olan parçacık boyutlarını etkilemektedir. Difüzyonda 0,5 µm yada daha da küçük parçacık boyutuna sahip parçacıklarında etkilidir (Lazarids, 2014).

Aerosol sistemlerinde yer alan aktif maddenin ve diğer yardımcı maddelerin partikül büyüklüğü tutulmada söz sahibi olan en önemli kriterdir.<sup>2</sup> İnhaler yapıdaki ilaç ürününün içerisindeki partikül çapının artması ile tutulumun beraberinde artmasına neden olur bu durumda alveolar bölgeye taşınmanın ve o bölgedeki tutulmanın azalmasına neden olunur (O'Donnell, 2014)

### **4.1.3. Aerosol Sistemlerini Oluşturan Bileşenler**

Aerosol İlaçlar uçucu olan ve uçucu olmayan kısımlardan oluşmaktadır. Uçucu kısımlar itici gaz veya uçucu solvent içermektedir. Uçucu olmayan kısımlar ise aktif madde, dağıtıcı ajan olarak kullanılan yardımcı madde ve çözücülerden oluşmaktadır (Lazarids, 2014). Formülasyon genel olarak yarı katı, emülsiyon, süspansiyon ya da çözelti formunda olmaktadır. İlacın püskürtülmesi için sıvılaştırılmış ya da sıkıştırılmış itici bir gazdan oluşan püskürtücü sistem bulunmaktadır. Farmasötük ilaç ürününün formuna ve yapısına göre uygulama aplikatörü değişmektedir.

---

<sup>2</sup> «Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği'nin İnternet Sitesi,» (15.02.2012).. [Çevrimiçi]. Available: <http://www.inteda.net>

İtici gazlar incelendiğinde; Aerosol sistemlerin en önemli kısmı olduğu belirtmek mümkündür. Hem ürünün püskürtülmesi fonksiyonuna sahiptir hem de çözücü ya da seyreltici olarak fonksiyonlanmıştır. Atmosfer basıncından daha yüksek bir basınçta sıvılaştırılmış ve sıkıştırılmış gazlara İtici gazlar denilmektedir. Sıvılaştırılmış gazlara örnek olarak kloroflorokarbonlar, hidrokarbonlar, hidroflorokarbonlar, hidrokloroflorokarbonlar örnek olarak verilebilir. Özellikle kloroflorokarbonlar em uçucu hem de toksitesi düşük olduğu için sıklıkla tercih edilmektedir (Lazarids, 2014). Kloroflorokarbonlar (CFC) ağırlıklı olarak ölçülü doz inhalasyon veya nazal aerosollerde kullanılmaktadır. Sıkıştırılmış gazlara örnek olarak azot ve karbondioksit sıklıkla tercih edilmektedir. Bu tip gazlar basınç uygulaması ile doldurulur ve bu sayede ilaç formu hastaya püskürtülerek sağlanır.

Aerosol formuna sahip ilaçların püskürtülmesi için gerekli olan diğer bir önemli parametrede valf adı verilen mekanizmalardır. Kullanılan valf püskürtülen ürünün karakteristik özelliğinin belirlenmesinde etkilidir. Yani inhalasyon ile uygulanacak bir ilaç sıvı çözelti halinde püskürtmeli kullanılması için valf gereklidir. Aerosol kabı; bir aerosol sistemindeki aktif maddeyi içerisinde barındıran itici gaz ile formülü içerisinde barındırır.

#### **4.1.4. Aerosol Tanımı**

Aerosol olarak bilinen yapılar, düşük çökme hızına sahip olmalarından dolayı havada rahatlıkla askıda kalabilmeyi başaran partikül topluluğu olarak tanımlanabilir. Örnek olarak polenler, sporlar, duman, hava kirliliği, kimyasallar verilebilir. Katı ve sıvı formdaki pek çok küçük partiküllü madde aerosol kapsamında sayılmaktadır. Çok uzak mesafelere yayılabilmek yeteneklerine sahiptirler. Hapşırık, öksürük, gülme ya da ağlama başlıca verilebilecek insan vücudu tarafından aerosol üretilen faaliyetlerdir (Taka, 2015). Havalandırma sistemleri sayesinde bir yerden bir yere rahatlıkla ulaşabilirler. Medikal aerosol ise gaz içerisinde dağılmış sıvı veya katı partiküllere sahip ilaçların oluşturduğu süspansiyonu tanımlamaktadır. Medikal aerosol sistemler, solunum hastalığı taşıyan bireyler için tedavinin önemli ve hayati bir bölümünü oluşturmaktadır.



Farmasötik olarak aktif maddenin itici bir gaz ya da çözücü içerisinde bulunması ve çözelti, süspansiyon veya emülsiyon gibi formlarda hazırlanması medikal aerosoller olarak tanımlanır. İtici gaz içerisinde yer alan sistemlerde basınca dayalı olarak dışarıya püskürtülmek suretiyle ambalajlanan ilaç ürünleridir. Terapötik aerosoller, burun, göz, kulak vajina veya rektal olarak uygulanabilen ilaçlardır, oral, topikal ya da inhalasyon şeklinde uygulanabilmektedir.

#### **4.1.5. Aerosollerin Tarihçesi**

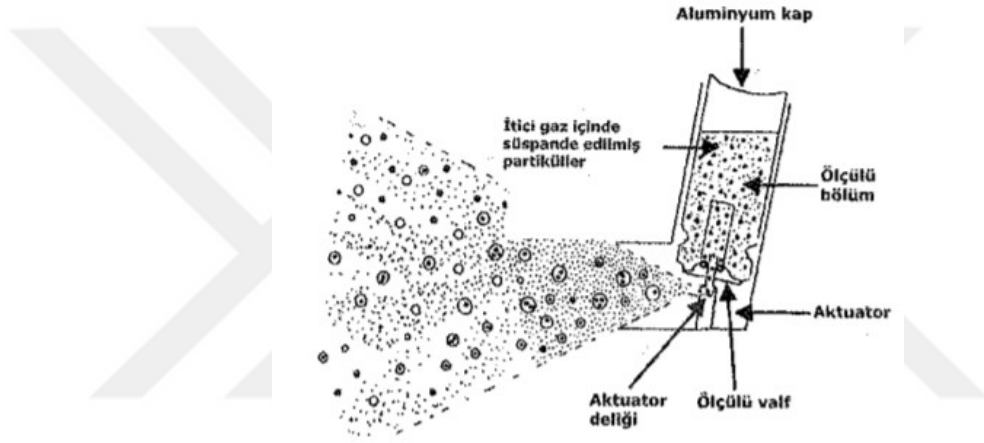
İnhalasyon sistemleri ile uygulanan tedaviler yaklaşık 2000 yıllık bir geçmişe dayanmaktadır. Geçmişte kükürt ve arsenik gibi elementlerin bu tedavi yöntemlerinde kullanıldığı görülmüştür. Daha sonra ardında tüberküloz tedavilerinde buhar inhalasyonu şeklinde uygulamalar yaparak ilk defa ilaç olarak 1800 yıllarda kullanılmıştır. Bu dönemde çok tercih bir tedavi yönetimi olmuştur. İleriki yıllarda mentol, atropa belladonna veya datura stramonium gibi bitkilerin inhalasyonu yöntemi sıklıkla kullanılmıştır. İlk itici gaz içeren formül ile hastalara sunulan ilaç çözelti ve süspansiyon olarak pazara sunulmuş olup akciğerlere ilaç taşıma prensibi ile üretilmiştir. Artık gerek obstrüktif gerek bronkodilatörler hastalıklarının tedavisinde inhalasyon yolu ile kullanılmaktadır (Özürk, 2021)

#### **4.2. Farmasötik İnhaler Dozaj Formlarında Kullanılan Aerosol Sistemler**

İnhalasyon sistemlerinde ilacın taşınma tipine göre üç çeşit aerosol sistemi bulunmaktadır. Bunlar Ölçülü Doz İnhaler (ÖDİ), Kuru toz inhaler (KTİ) ve Nebülizörlerdir (Lazarids, 2014)

#### 4.2.1.Tedavilerde kullanılan ÖDİ sistemler ve İçerikleri

Bu sistemler nazal veya oral kullanım amacı ile tasarlanmış ilaç formlarıdır. Bileşenleri ÖDİ sistemi, aktive edici aktüatör, valf, ilacı içeren basınçlı bir kap ve itici gazlardır. ÖDİ sistemleri her bir püskürtmesinde hastaya yaklaşık 25-100 $\mu$ L ilaç taşınmaktadır ve içerisinde 10 ile 100 $\mu$ g miktarlarında disperse halde aktif madde yer almaktadır (Lazarids, 2014). Şekil 4.2.1.1’de tipik bir ÖDİ sistemine yer verilmiştir. Tedavilerde kullanılan bazı ÖDİ Sistemlerine Tablo 4.2.1.1’de yer verilmiştir.



Şekil 4.2.1.1 Ölçülü Doz İnhaler İlaç Sistemi

İlaç Ürünü Adı	Aktif Madde Adı	Terapötik Etki
Maxair	Pirbuterol Asetat	Bronkodilatörler
Proventil	Albuterol Sülfat	
Proventil HFA	Albuterol Sülfat	
Beclovent	Beklametazon	Kortikosteroidler
Flovent 44	Flutikason propionat	
QVAR 50,100	Beklametazon	
Intal	Kromolin sodyum	Antiinflamatuvar
Tilade	Nedokromil Sodyum	

**Tablo 4.2.1.1** Piyasadaki ÖDİ Sistemlerine Örnekler

#### 4.2.2. Bir ÖDİ Sisteminin Sahip Olması Gereken Özellikler

İnhaler sistemlerinde sıklıkla kullanılan ÖDİ ilaç formunun sahip olması gereken genel özellikler aşağıda ifade edilmektedir.

- İçeriği saf olmalıdır, karışım gazlardan ya da katkılardan oluşmamalıdır.
- Toksik madde içermemelidir.
- Stabillliğini korumalıdır.
- Kullanıma uygun tat ve kokuda olmalıdır.
- Bulunduğu kabın içerisinde uygun buhar basıncına sahip olmalıdır.

- Uygun yoğunluğa sahip olmalıdır.
- Maliyeti hastaya uygun olmalıdır.

#### **4.2.2.1. ÖDİ sistemlerinin Kullanımı**

Tipik bir ÖDİ sisteminde hasta tarafından kullanım sırasıyla şu şekilde gerçekleştirilmektedir. İlaçların doğru ve etkili kullanılması için kullanımda son derece dikkatli olunmalıdır. Tipik bir ÖDİ “bas ve nefes al” yaklaşımı ile dizayn edilmiştir. Şekil 4.2.2.1.1 ve Şekil 4.2.2.1.2’te hem tipik bir ÖDİ sistemine hem de uygulama örneğine sırasıyla yer verilmiştir.

1. İlacın ağız kısmındaki kapak açılır ve ardından inhaler birkaç kez el ile sallanır.
2. Hasta akciğerlerindeki havayı boşaltır.
3. İnhalasyon aletinin ağız tarafı dudaklar arasına sıkıştırılır ve yavaş ve derinden bir nefes ile alete basılır, solumaya devam edilir.
4. Nefes alma işlemi 10sn kadar tutulur ve burundan nefes verilir.
5. İkinci inhalasyon basamağına geçmeden 30 sn kadar beklenir.
6. İkinci dozdan önce inhaler el ile yine sallanır.

Şekil 4.2.2.1.3’te detaylı kullanım bilgisi verilmektedir.



Şekil 4.2.2.1.1 ÖDİ sistemi örneği



Şekil 4.2.2.1.2 ÖDİ sistemi uygulama örneği [8]



Şekil 4.2.2.1.3 ÖDİ sistemi uygulama örneği [9]

### 4.2.3. ÖDİ Sisteminin Avantajları ve Dezavantajları

Belirli bir dozdaki inhaler ilaç formülasyonunun hastaya uygulanması için geliştirilmiş form olan ÖDİ'lerin birçok avantajı olmakla beraber beraberinde dezavantajları da bulunmaktadır.<sup>3</sup>

Avantajları arasında ağırlıkça hafif ve taşınması kolay bir cihaz oluşu, çoklu doz uygulamalarına uyumlu oluşu, kısa süreli tedavi sağlayışı, hastaya her uygulamada

<sup>3</sup> «Aerosol&aerosol Drug Delivery System,» Erişim: 2017 February 19.  
<http://www.slideshare.net/AllergyChula/aerosolaerosol-drug-delivery-system>

aynı doz ilacın yüklenebilmesi, ön hazırlık gerektirmeyişi ve kontaminasyon riskinin düşük seviyelere elimine edilmiş olması sıralanabilir.

Dezavantajlarına yer vermek gerekirse; hastada el ve nefes arasında bir uyum gerektirmesi, hastanın aktif olarak nefes alma ve tutma gibi faaliyetleri yapılması, uygulanabilecek ilacın dozajında sınırlama olması, aletin ağızlığında yer alan atık ilaç ürününün aspire edilebilme ihtimalinin olması, kalan doz miktarının anlaşılabilmesi gibi sıralanabilir.

#### 4.2.4. ÖDİ verimliliğini ve İlaç iletimini etkileyen faktörler

ÖDİ'lerde hastanın ilacı her uygulamasında dozun %10-20'si arasında iletim söz konusudur. ÖDİ'lerde performansı etkileyen çok fazla faktör vardır. Bu faktörler şu şekilde sıralanabilir.<sup>4</sup>

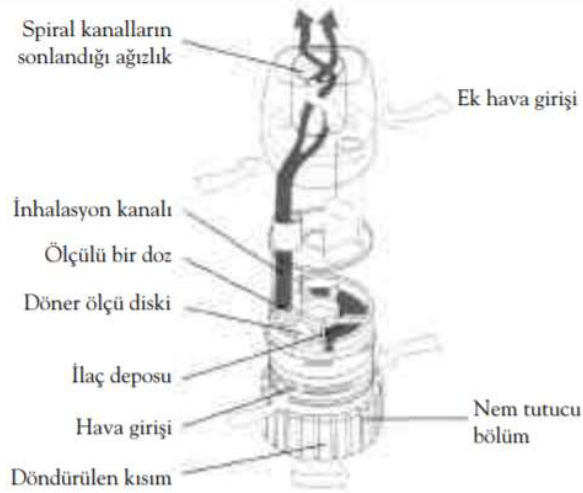
1. ÖDİ'nin uygulama öncesi çalkalanması: çalkalanmadan kullanılan ÖDİ'lerde hastaya taşınan etkin madde %25-35 oranında düşme yaşanır.
2. ÖDİ'lerin uygun saklama ortamında saklanması son derece önemlidir. Örneğin soğuk bir havada dışarıda beklemiş bir ÖDİ ilaç miktarında oldukça düşük miktarlar bulunmaktadır.
3. Aktüatör Temizliği: Temizlenmemiş bir aktüatör kristalize olabilen ilaç kalıntılarını içerebilir. Ağız bölgesi temizlenmelidir.
4. Uygulama aralığının minimize edilmesi: İki'den fazla püskürtme yapılması halinde partiküller türbülansa uğrayabilirler. Bu durumda hastaya taşınan ilaç miktarını düşürebilmektedir.
5. İlk kullanım hazırlığı: İlk doz havaya sıkılarak uygulanmalıdır. Bu işleme 'priming' denilmektedir.

<sup>4</sup> «Aerosol&aerosol Drug Delivery System,» Erişim: 2017 February 19.  
<http://www.slideshare.net/AllergyChula/aerosalaerosal-drug-delivery-system>

## 4.2.5. Tedavide Kullanılan Kuru Toz İnhaler Sistemler ve İçerikleri

### 4.2.5.1. Turbuhaler sistemler

ÖDİ tip sistemlerin içerisinde yer alan itici gazların ozon tabaksına zarar vermelerinden dolayı farklı tip inhaler sistemi arayışına girilmiş ve kur toz inhaler sistemlerin geliştirilmesi sağlanmıştır. Akciğer dokularını direk hedef alan sistemlerdir. Hazırlanma şekli aktif madde ile yardımcı maddelerin birlikte formüle edilmesi ile hazırlanmaktadır. Turbuhaler kullanılan sistemlerde sadece toz etkin madde yer almaktadır. Sistem şu şekilde çalışmaktadır, kap içerisinde bulunan toz hastanın kuvvetli soluma fonksiyonu ile birlikte kullanılan aparatı harekete geçirir ve aktif maddenin taşınması sağlanır. Kuru toz sistemlerdeki en önemli kriter aktif maddenin partikül büyüklüğünün 1-5µm aralığında olması gerekmektedir. Bunun yanında kap sistemleri içerisindeki tozların partikül büyüklüğü dağılımı, dansitesi ve yüzey alanıda önemli parametrelerdir ve ürününün kalitesini etkilemektedirler. Şekil 4.2.5.1.1 ve 4.2.5.1.2’de tipik bir Turbuhaler sistemine yer verilmiştir. Tedavilerde kullanılan bazı Turbuhaler Sistemlerine Tablo 4.2.5.1.1’de yer verilmiştir.<sup>5</sup>



Şekil 4.2.5.1.1 Kuru Toz İnhaler (Turbuhaler) Sistemi

<sup>5</sup> T. 2012, «Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği'nin İnternet Sitesi,» (15.02.2012).. [Çevrimiçi]. Available: <http://www.inteda.net> .





**Şekil 4.2.5.1.2** Kuru Toz İnhaler (Turbuhaler) Sistemi

İlaç Ürünü Adı	Aktif Madde Adı
Pulvinal	Pirbuterol Asetat
Easyhaler	Albuterol Sulfat
Clickhaler	Albuterol Sulfat
Discus	Beklametazon
Monohaler	Flutikason propionat
Air	Beklametazon
Spiros	Kromolin sodyum

**Tablo 4.2.5.1.1** Piyasadaki Kuru Toz Sistemlerine Örnekler

#### **4.2.5.2 Turbuhaler Sistemlerinin Kullanımı**

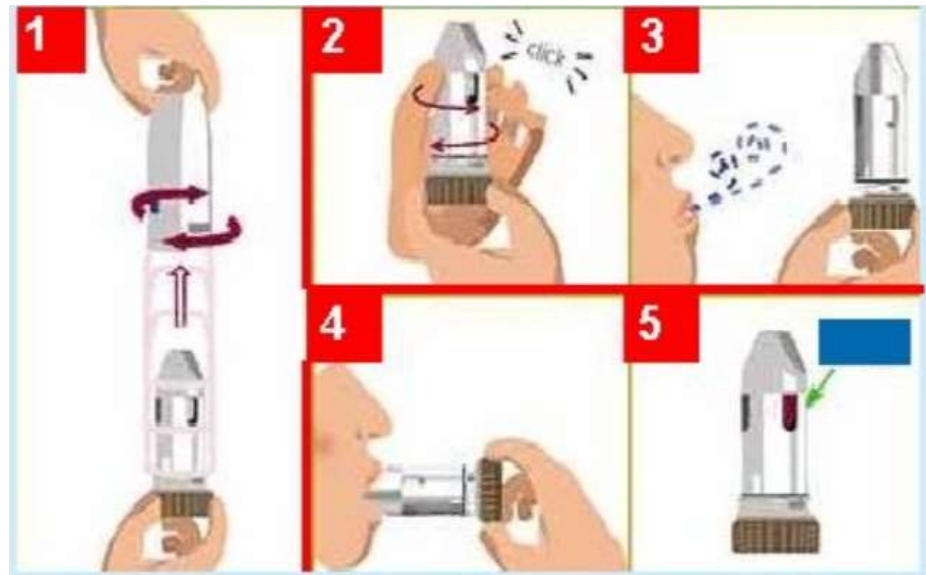
Tipik bir Turbuhaler sisteminde hasta tarafından kullanım sırasıyla şu şekilde gerçekleştirilmektedir. Şekil 4.2.5.2.1 ve 4.2.5.2.2’de tipik bir Turbuhaler sistemi kullanımına yer verilmiştir.

1. Turbuhaler aletinin ağızda bulunan kapağı çıkarılır. Ağız kısmının yukarı bakmasına dikkat edilir.

2. Aletin alt tarafı döndürülerek çıt sesi gelmesi beklenir.
3. Alet ağza sıkıştırılır ve hızlı bir o kadar derin bir nefes alınır.
4. İkinci inhalasyon için bekleme süresi 60sn kadardır.
5. Aletin içerisine nefes vermemek son derece önemlidir.



Şekil 4.2.5.2.1 Kuru Toz İnhaler (Turbuhaler) Sistemi Kullanımı



Şekil 4.2.5.2.2 Kuru Toz İnhaler (Turbuhaler) Sistemi Kullanımı

### 4.2.3.3 Diskhaler Sistemler

Kuru toz inhaler sistemlerine diğer bir örnekte diskus sistemlerdir. Bu sistemlerde aktif maddenin partikül boyutu çok önemlidir. Aktif maddenin akciğere taşınabilecek boyutta olması gerekmektedir ve aktif bir inspirasyon ile gerçekleşir. İlaç ürünü Bilister içerisinde satılmaktadır, her doz ayrı paketlenmiştir. Çok dozlu sistemlere örnek olarak verilebilir. Şekil 4.2.3.3.1 ve 4.2.3.3.2’de tipik bir Diskhaler sistemine yer verilmiştir. Tedavilerde kullanılan bazı Diskhaler Sistemlerine Tablo 4.2.3.3.1’de yer verilmiştir.<sup>6</sup>



Şekil 4.2.3.3.1 Diskus Sistemi



Şekil 4.2.3.3.2 Diskus Sistemi Örneği

<sup>6</sup> T. 2012, «Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği’nin İnternet Sitesi,» (15.02.2012).. [Çevrimiçi]. Available: <http://www.inteda.net> .

<b>İlaç Ürünü Adı</b>	<b>Aktif Madde Adı</b>
Relenza	Zanamivir
Seretide	Salmeterol
Flixotide	Flutikozan Propiyonat
AirPlus	Flutikazon ve Salmeterol

**Tablo 4.2.3.3.1** Piyasadaki Diskus Sistemlerine Örnekler

#### **4.2.3.4 Diskhaleler Sistemlerinin Kullanımı**

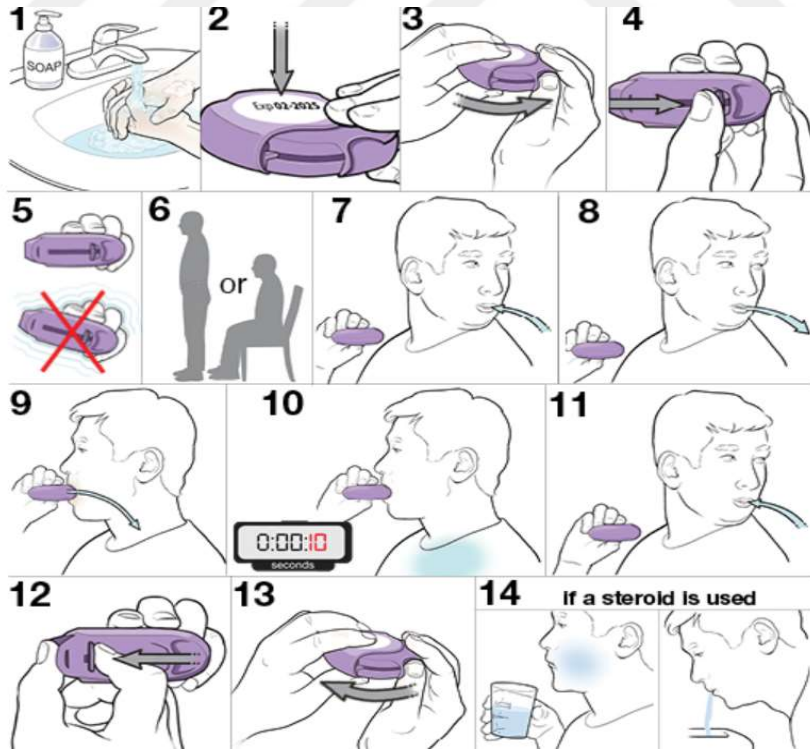
Tipik bir Diskhaleler sisteminde hasta tarafından kullanım sırasıyla şu şekilde gerçekleştirilmektedir. Şekil 4.2.3.4.1 ve Şekil 4.2.3.4.2’de tipik bir Diskusun kullanımı gösterilmektedir.

1. Diskhaleler aletinin ağızda bulunan kapağı açılır.
2. İçinde bulunan ucu kenarlarından tutturularak çıkarılır.
3. Bilister ilca diski plastik disk üzerine yerleştirilir.
4. Tabla ana gövdeye yerleştirildikten sonra 8 rakamı görülüne kadar oynatılır.
5. İnhaler aletinin üzerinde yer alan kapak kaldırılarak önünde bulunan iğne ile ilaç diskinde bulunan kapsül delinir. Ardından kapak kapatılır.
6. Alet dudaklar arasına sıkıştırılır ve hızlı ama derin bir nefes ile solunum gerçekleştirilir.
7. Nefes 10 sn boyunca tutulur.
8. Ardından nefes boşaltılır.

9. Aletin gövdesindeki fırça ile toz kalıntıları uzaklaştırılır.
10. Aletin ağzında bulunan kapağı kapatılır.
11. Gerekirse işlem sonrası ağız su ile çalkalanıp durulanır.



Şekil 4.2.3.4.1 Diskus Sistemi Kullanımı Örneği [11]



Şekil 4.2.3.4.2 Diskus Sistemi Kullanımı Örneği [13]

#### 4.2.4. Kuru Toz İnhaler Sistemlerinin Avantajları ve Dezavantajları

Kuru toz inhale sistemlerinde hasta akciğerine kuru toz ilaç ürünü iletilmektedir. Bu sistemde de hem avantajlar hem de dezavantajlar bulunmaktadır.<sup>7</sup> Avantajları arasında; aletin küçük ve taşınabilir olması, üzerinde dozların sayımı ve ne kadar kaldığını anlayabilmek için doz sayacının yer alması, ozon tabakasına zarar verecek itici gazların olmayışı, hastada el-solunum koordinasyonu gerektirmediği, solunum sayesinde kolayca aktive olabildikleri ve ön hazırlık süresinin oldukça kısa oluşu sıralanabilir.

Dezavantajları ise hastanın inspirasyon yeteneğine bağlı alet olmaları, hastanın her seferinde aldığı dozu bilmeyişi, neme karşı duyarlı ve hassas oluşu, ilaç türlerinin çok fazla olmaması sıralanabilmektedir.

#### 4.2.5. Kuru Toz İnhaler verimliliğini ve İlaç iletimini etkileyen faktörler

Kuru Toz inhale sistemlerinden herhangi birini kullanan hastaların dikkat etmesi gereken faktörler şu şekildedir.

1. Kap içerisindeki İç Direnç: Kuru toz içeren inhale sistemlerde buldukları kaplarda iç direnç bulunmaktadır. Bu iç direnç içerisinde yer alan bileşenlere göre değişmekte olup bu durumda hastanın inspirasyon sırasında farklı çaba sarf etmesi demektir. Bu yüzden hasta bu konuda doktoru tarafından uyarılmalıdır.
2. İspirasyon Akımı yaratılması: Hastanın iyi bir inspirasyon gücü içerisindeki toz parçacıklarının daha da küçük parçalara dönüşmesinde önemli bir etkidir. Hasta yüksek bir inspirasyon sağlar ise ilacın akciğerlere taşınması bir o kadar kolaylaşmaktadır.

<sup>7</sup> «Aerosol&aerosol Drug Delivery System,» Erişim: 2017 February 19.  
<http://www.slideshare.net/AllergyChula/aerosol-aerosol-drug-delivery-system>

3. Nem ve rutubetin elimine edilmesi: Kuru toz inhalasyon ilaçları nem ve rutubetten çok fazla etkilenirler. Etkilenen ilaç içeriği küçük parçalara ayrışamaz hale gelmektedir, kap içerisinde nemden dolayı topaklanma yaşanır. Aynı zamanda ilaç yatay pozisyonda kesinlikle kullanılmalıdır, bu durumda üflenen havadan nem kapılmasını sağlamaktadır.

### **4.3. İnhaler Sistemlerinin İlaç Firmalarındaki Kalite Kontrol Analizleri**

Her ürünün kritik kalite parametreleri ilaç firmaları tarafından hastaya ulaşmadan önce test edilmektedir. Ardından onay verilip serbest bırakması gerçekleşip önce eczaneye ardından hastaya ulaştırılmaktadır. Bu süreçten önce ilaç firmaları tarafından ürün detaylı analizlenmektedir. Hastayı olumsuz etkileyecek her bir nokta tespit edilir ve varsa sıkıntılı bir durum hastaya ürün kesinlikle ulaştırılmaz.

Farmasötik inhaler sistemlerindeki ilaçlarında kalite kontrol analizleri aşağıdaki gibidir;

- İttirici gaz içerisinde yer alan ilacın alev alabilme kapasitesi
- İttirici gazın yanma özelliği
- Fizikokimya sal nitelikler
- Sıkıştırılmış gazın basıncı
- Yoğunluk tespiti
- Nem miktarı
- İtici gazların tanımlanması
- İtici gazların % içeriklerinin tespit edilmesi
- Performans testlerinin simule edilmesi

- Aerosol valflerinin ilacı verme hızının tespit edilmesi
- Ölçülü valflerin püskürttüğü doz miktarının belirlenmesi
- İlaç içeriğinin miktar tayini
- İlaç içeriğinin içerisinde yer alan safsızlık miktarı

#### **4.4. Hastaların İnhaler İlaçları Kullanma Becerileri**

Gerek ÖDİ kullanan gerek ise kuru toz inhaler sistemlerini kullanan hastaların çoğunluğunun çeşitli kullanım hataları yapmakta olduğu bilinmektedir (Öztürk, 20201). Bu durumda hastaların tedavi edilme Oranlarını ve başarılarını etkilemektedir. Yapılan hatalar değişik aşamalarda görülmektedir. İnhalasyon aletlerinden tipik kullanım basamaklarından birinde bile yanlış bir uygulama yapılırsa ilaç hastaya tam salınmaz. Fink ve Rubin'in yapmış oldukları çalışmalarında inhaler sistemde ilaç kullanan hastalardaki aletlerini gerektiği gibi kullanamama oranı %28-68 aralığındadır (Erk, 2002).

Genel olarak yapılan hatalar şu şekilde sıralanabilir:

- İnspirasyon sağlayan hastanın eş zamanlı alete basamaması, koordinasyon eksikliği
- Hızlı bir şekilde inspirasyon yapılması
- Nefes tutma basamağının uygulanmaması
- ÖDİ'nin ağızda doğru konumlandırılmaması
- İnspirasyondan fazla doz inhale etmek
- Kullanım öncesi çalkalamanın unutulması
- İki puf arasında bekleme süresini atlamak



- ÖDİ'nin kullanımın anlaşılabilmesi
- Kuru toz inhalasyon cihazlarında ise cihazı uygun pozisyonda tutmaması
- Kullanıma hazırlanma sürecindeki hatalar
- Hastanın nefesini ilaca doğru boşaltması

Bu çalışma kapsamında yapılan literatür taramaları neticesinde KOAH veya astım hastaları üzerinde inhaler ilaç tedavisi uygulanan hastaların ilaç uygulamalarını ve bu uygulamalardaki memnuniyetlerini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiş bir çalışma incelenmiştir (Öztürk, 2002). Bu çalışmada %57,1 oranındaki hastalarda Ölçülü doz inhaler, %36,9'unda Turbuhaler inhaler sistemi ve %6'sında ise diskus inhaler sistemi kullanıldığı tespit edilmiştir. Hastaların kullandığı cihazlardan memnuniyetlerini beyan edenlerin oranı %40,5'tir. Hastaların inhaler cihaz kullanım beceri puan ortalamaları Ölçülü doz inhaler (ÖDİ)  $5.1 \pm 2.6$ , Turbuhaler  $6.8 \pm 2.3$ , diskus  $6.8 \pm 3.4$  olarak saptanmıştır. Sonuç olarak tedavi gören hastaların inhalasyon sistemlerine ait cihaz kullanım yetilerinin orta düzeyde olduğu saptanmıştır.

#### 4.5. ÖDİ ve Kuru Toz İnhalelerin Karşılaştırılması

Ölçülü inhaler ve kuru toz inhalelerin yapısal ve niteliksel karşılaştırılması Tablo 4.5.1'de yer almaktadır.

ÖDİ	Kuru Toz İnhaleler
Kloroflorokarbonlar içerir.	Kloroflorokarbonlar içermez.
Yüksek hızda aerosollere sahiptir.	Aerosol hızı inspiratuvar akım hızına göre değişkenlik gösterir.

Nefes- el koordinasyonu kurmayı gerektirir.	Nefes- el koordinasyonu kurmayı gerektirmez
İlaç dağılımını dış etkenlere bağlı değildir.	İlaç dağılımını dış etkenlere bağlı değişkenlik gösterir.
Hastanın kullanımını öğrenmesi güçtür.	Hastanın kullanımını öğrenmesi kolaydır.
Yavaş ve derinden ve soluk almayı gerektirir.	Yavaş ve derinden ve soluk almayı gerektirmez.

**Tablo 4.5.1** ÖDİ ve Kuru Toz İnhalelerin Karşılaştırılması

## **5. MATERİYAL VE METOT**

### **5.1. Araştırmanın Amacı ve Tipi**

Bu çalışma, Astım ve KOAH hastalarının ÖDİ, turbuhaler ve diskus farmasötik formundaki ilaç ürünlerinin uygulama ve kullanım yetilerinin değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya inhaler tedavi sistemlerinden diskus, turbuhaler ve ölçülü doz inhaler (ÖDİ) kullanan hastalar dahil edilmiştir. Hastaların belirtilen sistemlerin uygulanmasını doğru ve etkili bir şekilde uygulayıp uygulamadıkları araştırılmış veriler SPSS 10.0 programına kaydedilip, analizleri gerçekleştirilmiştir.

### **5.2. Araştırmanın Takip Formu**

Literatür bilgileri ışığında hazırlanan 'Hasta Takip Formu' demografik özellikler, hastalığı tanımlayıcı sorular, tedavide kullanılan cihaz bilgileri ve değerlendirmenin yapıldığı bölümlerden oluşmaktadır (Care, 2009). Demografik özelliklerden yaş, cinsiyet, sigara içme durumu, KOAH tanısı konma süresi, kullandığı inhaler sistemi kayıt altına alınmıştır.

### **5.3. Çalışmada Dışlanma Kriterleri**

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen takip formunda aşağıda bahsedilen birayler dışlanmış ve görüşmeye ya alınmamış ya da iptal edilmiştir.

- Araştırmaya katılmayı reddedenler
- Akli denge bozukluğu olan hastalar
- Görme,işitme gibi duyu kaybı olanlar
- Alkol bağımlılığı olanlar
- Madde bağımlılığı olanlar

- Solunum yolu enfeksiyonu geçiriyor olanlar
- İleri derecede pulmoner hastalığı olanlar,
- Kanser hastaları,
- Tek başına İnhaler ilaç kullanımını gerçekleştiremeyen hastalar,

#### **5.4.Araştırmanın Yasal ve Etik Yönleri**

Araştırma kapsamına dahil edilen katılımcılara çalışmanın amacı, süresi ve kendilerine çalışmanın uygulanma sebebi, elde edilen değerlendirmelerin nerede kullanılacağı sözlü olarak açıklandı. Katılımcının sözlü izni alınmıştır.

Katılımcıların kimlikle bilgilerinin ve kendilerinden alınan kişisel bilgilerin araştırmanın dışında başka hiçbir yerde açıklanmayacağını ya da bilgilere erişimin kapatılacağı, Bilimsel amaçlar dışında hiçbir şekilde kullanılmayacağı bilgisi kendilerine açıklanmıştır.

#### **5.5. Araştırmada Önerilen Hipotezler**

Hastaların belirtilen sistemlerin uygulanmasını doğru ve etkili bir şekilde uygulayıp uygulamadıkları şu hipotezler öngörülmektedir.

**Hipotez 0:** İnhaler formdaki ilaçların kullanımını konusunda hastalara ve/veya sağlık personeline eğitim verilmesi ilaç kullanım becerisini etkilemez.

**Hipotez 1:** Farklı formdaki inhaler sistem kullanan hastalar arasında kullanmadan önce nefes vermemeleri arasında fark vardır.

**Hipotez 2:** Farklı formdaki inhaler sistem kullanan hastalar arasında ikinci inhalasyondan önce yeterli süre beklemelerinde fark vardır.

**Hipotez 3:** İnhaler sistemlerini kullanan hastalar ilaçları doğru şekilde kullanmaktadır.

## 5.6. Araştırmanın Verilerinin Toplanması

Araştırma uygulanan bireylere çalışma öncesinde araştırmanın amacını ve tipini aktarmak üzere görüşme sağlanmıştır. Katılımı kabul eden bireyler yüz yüze görüşme yöntemi sağlandı ve her hastanı gözlem süresi yaklaşık 20-25 dakika kadar srmştir.



## 6. BULGULAR

Araştırmaya katılan hastaların yaş ortalaması dağılımı da sorgulanmıştır. Yaş ortalamalarına yönelik bilgi alındığında Tablo 6.1.'de hastaların yaş ortalamasının dağılımı 48.6 ile üst sınırı, 17.2 ile alt sınırı oluşturmaktadır.

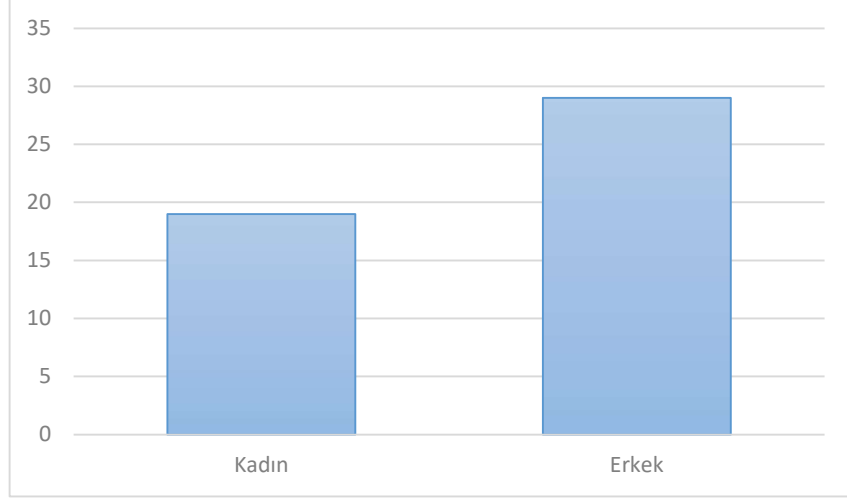
Hastaların Yaş Ortalaması	Üst Sınır ( $\pm$ )	Alt Sınır ( $\pm$ )
	48.6	17.2

**Tablo 6.1** Araştırmaya katılan hastaların yaş ortalaması dağılımı

Araştırmaya katılan katılımcıların sayısı 48'dir. Hastaların demografik bilgileri incelendiğinde bu hastalardan 19'u kadın, 29'si ise erkektir. Bu oranlar sırası ile %39,5 ve %56,3'tür. Araştırmaya katılan hastaların cinsiyet bakımından dağılımı Tablo 6.2. 'de ve Şekil 6.1.' de paylaşılmıştır.

Cinsiyet	Kadın	Erkek
	19	29

**Tablo 6.2** Araştırmaya katılan hastaların cinsiyet bakımından dağılımı

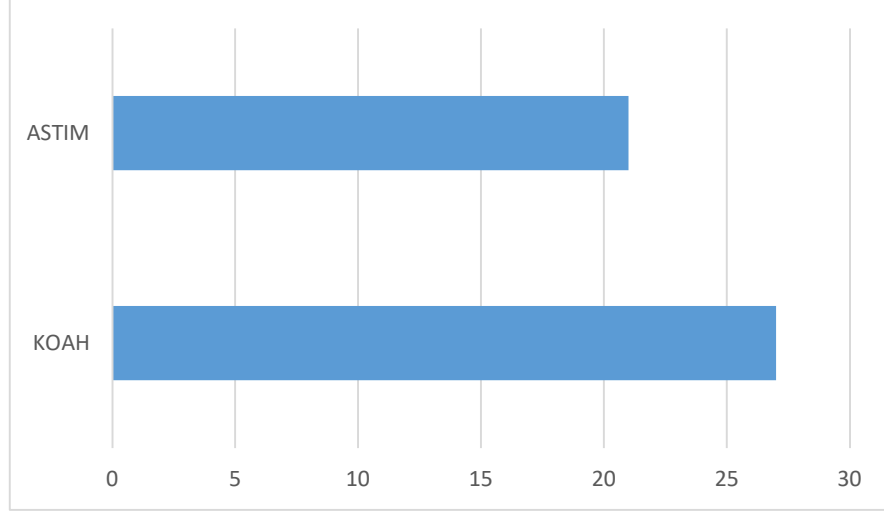


**Şekil 6.1** Araştırmaya katılan hastaların cinsiyet bakımından dağılımı

Araştırmanın amaçlarından biri astım ve KOAH olan hastalar üzerinde kullandıkları inhaler sistemlerinin incelenmesi olduğu için her iki hastalığı taşıyan bireyler araştırmaya dahil edilmiştir. Dağılımları Tablo 6.3’de ve Şekil 6.2’de belirtilmiştir. 27 kişi KOAH hastalığı taşıırken, 21 hasta ise Astım hastalığına sahiptir.

Hastalık Türü	Hasta Sayısı
<b>KOAH</b>	27
<b>ASTİM</b>	21
<b>Toplam</b>	48

**Tablo 6.3** Araştırmaya katılan hastaların hastalık türüne göre dağılımı



**Şekil 6.2** Araştırmaya katılan hastaların hastalık türüne göre dağılımı

Hastalar üzerinde hastalığın ilk görülmesinden itibaren kaç yıl geçtiğine dair bilgi alındığında en az 11.7 yıl en çok 12.2 yıllık süreçlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Detaylı veriler Tablo 6.4. 'de belirtilmiştir.

Hastalık Süresi (Yıl)	Üst Sınır ( $\pm$ )	Alt Sınır ( $\pm$ )
	12.2	11.7

**Tablo 6.4** Hastalık Süresi Ortalamaları

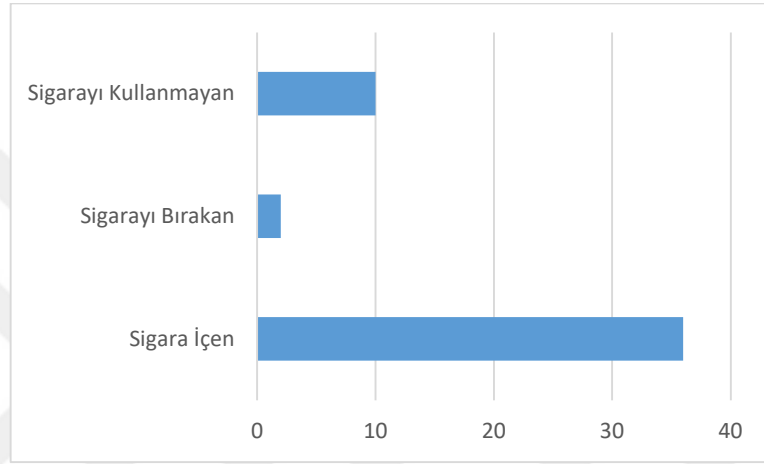
Araştırmaya katılan hastaların sigara kullanma durumları incelendiğinde Tablo 6.5.'de ve Şekil 6.3.'de sigara içen 36 kişi, sigarayı bırakan 2 kişi, sigarayı kullanmayan 10 kişi olduğu tespit edilmiştir.

Sigara Hikayesi	Hasta Sayısı
Sigara İçen	36



Sigarayı Bırakan	2
Sigarayı Kullanmayan	10
Toplam	48

**Tablo 6.5** Araştırmaya katılan hastaların sigara kullanma durumları



**Şekil 6.3** Araştırmaya katılan hastaların sigara kullanma dağılımları

Araştırmanın bu kısımdan sonraki bulgular bölümlerinde inhaler sistemlerde kullanılan cihazlardan birini kullanma yetisi incelenmeye başlanmıştır. İlk aşamada ÖDİ formunu kullanmadan önce kullanım talimatında belirtildiği gibi hastanın çalkalama yapıp yapmadığı gözlemlenmiştir. Bu gözlem sonucunda 48 hastadan sadece 9 tanesinin yani %18,8'inin çalkalama yaptığı gözlenmiştir. Tablo 6.6.'da buna dair sonuçlara yer verilmektedir. Diğer yandan ÖDİ tüpünü ilk kullanımda çalkalama ve ikinci kullanımda çalkalama oranlarına bakıldığında ise sırasıyla %18,8 ve %16,7'dir. Bu gözleme dayalı bilgiler Tablo 6.7.'de yer almaktadır.

	<i>Hasta Sayısı</i>	<i>%</i>
<b>ÖDİ formunu kullanmadan önce ÖDİ tüpünü çalkalayanlar</b>	9	18.8

**Tablo 6.6** ÖDİ Tüpünü Çalkalayan Hasta Sayısı

<b>ÖDİ Tüpünü Çalkalama Oranları</b>	<i>İlk Kullanımda</i>	<i>İkinci Kullanımda</i>
	<i>% 18.8</i>	<i>%16.7</i>

**Tablo 6.7** Hastaların ÖDİ Tüpünü Çalkalama Oranları

ÖDİ kullanımı esansında önemli kriterlerden olan nefes alırken ilacı püskürtme, nefes almadan önce ilacı püskürtme, nefes verirken ilacı püskürtme ve ilacı birden fazla püskürtme şeklinde gözlemler gerçekleştirilmiş ve sırasıyla %31,3, %29,2, %16,7, %22,9'luk sonuçlar tespit edilmiştir. Tüm değerler Tablo 6.8.'de belirtilmiş olup, en fazla oranın nefes alırken ilacı püskürtme şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

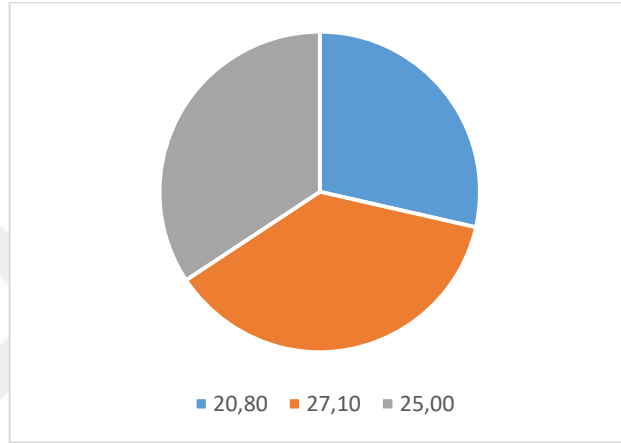
<b>ÖDİ Kullanan Hastaların İlacı Püskürtme Şekli</b>	<i>Nefes Alırken İlacı Püskürtme</i>	<i>Nefes Almadan Önce İlacı Püskürtme</i>	<i>Nefes Verirken İlacı Püskürtme</i>	<i>İlacı Birden Fazla Püskürtme</i>
	<i>%31.3</i>	<i>%29.2</i>	<i>%16.7</i>	<i>%22.9</i>

**Tablo 6.8** ÖDİ Kullanan Hastaların İlacı Püskürtme Şekli

ÖDİ, Turbuhaler ve Diskus sistemlerin birlikte değerlendirilmesi yapıldığında ise bu ilaç formlarını kullanan hastaların ilacı alırken ki nefes vermeme oranları Tablo 6.9.'da ve Şekil 6.4.'de yer verilmiştir. Bu çalışma ile her formunda uygulandığında hemen hemen aynı oranlarda nefes vermeme tespit edilmiş olup, genele vurulduğunda kullanım başlangıcının %80'li değerlerle doğru başladığı yorumu yapılabilir.

	<i>ÖDİ</i>	<i>Turbuhaler</i>	<i>Diskus</i>
<b>Hastaların ilaç kullanmadan önce nefes vermemeleri</b>	<i>%20.8</i>	<i>%27.1</i>	<i>%25</i>

**Tablo 6.9** Nefes Vermeyen Hasta Oranları

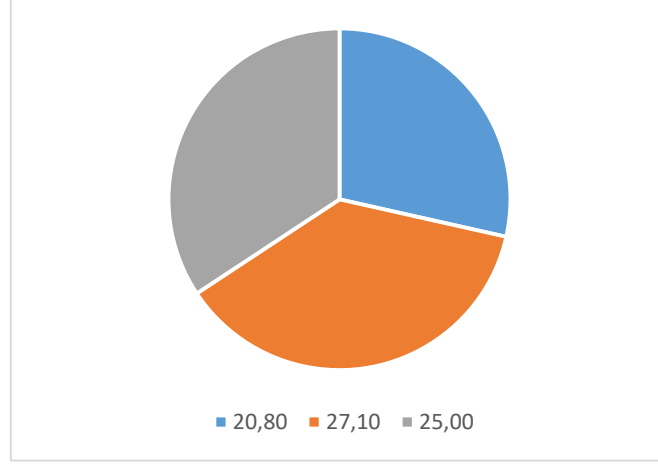


**Şekil 6.4** Nefes Vermeyen Hasta Oranları

ÖDİ, Turbuhaler ve Diskus ilaç sistemlerinde uygulanan ikinci bir inhalasyonda bekleme süresi uygulamak çok önemlidir. Hastaların bu bekleme süreli gözlemlenmiş ve takibi yapılan her üç formdaki ilaçları kullanan hastaların bekleme sürelerinde hemen hemen aynı bekleme süresini sergileyip ikinci inhalasyona geçtikleri tespit edilmiştir. Buradan da hastaların bekleme süreleri alışkanlıklarının hangi cihaz kullanırlarsa kullansınlar aynı şekilde kaldığı tespiti yapılmıştır. Tablo 6.10. ve Şekil 6.5.'de bu bilgiye ait verilere yer verilmiştir.

	<i>ÖDİ</i>	<i>Turbuhaler</i>	<i>Diskus</i>
<b>İkinci İnhalasyondan Önce Yeterli Süre Beklememe</b>	<i>%27.1</i>	<i>%25.0</i>	<i>%25.0</i>

**Tablo 6.10** Yeterli Süre Beklemeyen Hasta Oranları



**Şekil 6.5** Yeterli Süre Beklemeyen Hasta Oranları

Hastaların bir hata yaparak veya hata yapmaksızın tüm inhaler ilaç aşamalarını doğru kullanıp kullanmadıklarının tespitini yapmak için her formdaki ilacı kullanan her bir hasta baştan sonra gözlemlenmiş ve sadece 4 hastanın ilaçları doğru bir şekilde kullandığı yani kullanmadan önce ilaçlarını çalkaladıkları ve kullanmadan önce nefeslerini boşaltıp, derin nefes uygulaması ile ilacı aldıkları ve bu esnasında nefeslerini kısa bir süre tuttukları ve ardından nefeslerini burunlarından verdikleri, ikinci bir İnhalasyona geçerken bekleme süresi uygulayarak ikinci doza geçmeden ilaçlarını yine çalkaladıkları tespit edilmiştir. İlaçları doğru kullanan hasta sayılarına Tablo 6.11.' de yer verilmiştir.

	<i>Hasta Sayısı</i>	<i>%</i>
<b>Bir Hata Yaparak veya Hata Yapmaksızın Tüm İnhaler İlaç Aşamalarını Doğru Kullananlar</b>	4	8.3

**Tablo 6.11** İlaçları Doğru Kullanan Hasta Sayısı

## 7. TARTIŞMA

Bu çalışma neticesinde Astım ve KOA hastalığına sahip hastaların tedavisinde endike olan Bronkodilatörler ve steroidlerin Farmasötik inhaler sistemlerinin hasta kullanım becerilerinin incelenmesine yönelik gözlem gerçekleştirilmiştir. Her üç formun hasta kullanımı perspektifi ile değerlendirilmesi sağlandığında birbirinden üstünlüğü gözlenmemiştir. Yaptığımız çalışma ile hastalar arasında her üç inhaler ilaç formunun karşılaştırılması mümkün olmuştur.

Tespit edilen değerlendirmeler hasta kullanımı için öneriler getirebileceği düşünülmektedir. Örneğin bundan sonra hastalara ilaç eczanede satılırken kullandıkları inhaler cihazının kullanımına hâkim olup olmadığı ve daha önce eğitim alıp almadığı sorusu yönlendirilebilir. Bir diğer alternatif öneri ise ilaç kullanım talimatlarının revize edilip kullanım tekniğine ilişkin ‘doktorunuzdan bilgi alınmalıdır’ şeklinde ifade eklenebilir. Ayrıca sağlık personellerinde inhaler cihazlarının kullanımında kalifiye hale getirilerek onların da hastalara verecekleri uygulamalı eğitimler ile hataların minimize edilmesi sağlanabilir.

Diğer yandan çalışma kapsamında öne sürdüğümüz hipotezler değerlendirildiğinde çıkan veriler neticesinde farklı formdaki inhaler sistem kullanan hastalar arasında kullanmadan önce nefes vermemeleri arasında çok fazla fark olmadığı, farklı formdaki inhaler sistem kullanan hastalar arasında ikinci inhalasyondan önce yeterli süre beklemelerinde fark olmadığı ve sonuçların birbirine yakın çıktığı, ayrıca son hipotez ile de İnhaler sistemlerini kullanan hastalar çoğunluğunun doğru şekilde kullanmadığı Ortaya çıkmıştır. Ortaya atılan hipotezler çıkan sonuçlar ile çürütülmüştür.

## 8. SONUÇ

İlaçların pulmoner yol ile verilmesi birçok avantaja sahip olmasına rağmen uygulamada birtakım zorlukları beraberinde getirmektedir. Oral yol ile alınan ilaç sistemlerinde ilaçlar sistemik dolaşıma geçerek bir takım yan etkiler doğururken, inhalasyon sistemlerinde sistemik dolaşıma geçiş olmadan karaciğerdeki yıkıcı fonksiyondaki enzimler tarafından metabolize edilen ilaçların etkisi önemli denilebilecek ölçüde azalmaya sebep olur. Buda inhalasyon yolu ile alınan ilaçlar son derece önemli bir üstünlük kazandırmaktadır.

İnhalasyon uygulaması ile kullanılan ilaçların etkinliğinde hasta eğitimi oldukça önemli bir parametredir. Kazandırılan beceri ile hastanın ilacı daha kolay ve etkin bir şekilde alması sağlanır. Eğitimi verecek kişilerin bu konuda eğitilmesi son derece önemlidir. Yanlış bilgiye sahip eğitmen hastayı da yanlış yönlendirebilmekte ve ilacın dozajının layıkıyla alınması engellenmektedir.

Araştırmanın sonucunda sadece örneklem alanındaki %8,3'ünün kullanım becerisine sahip olduğu bilgisinden yola çıkarak hastalara yeterli düzeyde eğitim verilmediği ve yanlış uygulamalara müsait bir ortam olduğu anlaşılmaktadır. Bu çalışmanın sonunda ortaya çıkabilecek önerilerden biri de eğitilen hastanın aynı zamanda belli aralıklarla denetlenmesi kullanım körlüğünün de önüne geçecektir. Diğer yandan tedavideki başarının artırılması için sağlık personelleri de kullanım konusunda bilgilerini güncellemeli ve gerekli eğitimlere katılmaya teşvik edilmelidir.

## 9. KAYNAKLAR

- [1] «Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention.,» Updated 2011. [Çevrimiçi]. Available: . [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org).
- [2] I. C. ML., « Introduction in aerosol science: technology and applications,» *Aerosol Science: Technology and Applications* , 2014.
- [3] T. 2012, «Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği'nin İnternet Sitesi,,» (15.02.2012).. [Çevrimiçi]. Available: <http://www.inteda.net> .
- [4] S. H. O'Donnell KP, «Macro- and Microstructure of the Airways for Drug Delivery,» *Springer-Verlag*, pp. 1-20., 2014.
- [5] Z. W. S. R. Scheuch G, «Biophysical Parameters Determining Pulmonary Drug Delivery,» *Druckerei Marquart GmbH*, pp. 17-46, 2007.
- [6] «Aerosal&aerosal Drug Delivery System,» 2017 February 19.. [Çevrimiçi]. Available: <http://www.slideshare.net/AllergyChula/aerosalaerosal-drug-delivery-system> [Website].
- [7] S. Taka, «Aerosoller,» %1 içinde *Modern Farmasötik Teknoloji* .
- [8] C. ÖZTÜRK, «COVID-19 PANDEMİSİNDE İNHALASYON/AEROSOL».
- [9] M. Erk, « İnhalasyon Teknikleri,» *Toraks Dergisi*, Cilt %1 / %2Cilt 3, , no. s.8-10, 2002, Nisan.
- [10] D. Ö. Ü. N. ÖZTÜRK, «İLAÇ UYGULAMA YOLLARI,» 2019.
- [11] P. S. Seren, «İnhaler İlaç Uygulamaları,» [Çevrimiçi]. Available: <https://docplayer.biz.tr/7274598-Dr-suat-seren-gogus-hastaliklari-ve-cerrahisi-egitim-ve-arastirma-hastanesi-egitim-koordinatordugu.html>.
- [12] A. A. f. R. Care, *Solunum Tedavileri Uygulayanlar İçin Aerosol Tedavi Cihazları Rehberi*, 2009.
- [13] «PULMICORT®Kullanım Talimatı,» [Çevrimiçi]. Available: <https://pdf.ilacprospektusu.com>.
- [14] «<https://toraks.org.tr/site/resources/rahat-nefes-almak-istiyorum>,» [Çevrimiçi].

- [15] «<https://demo.staywellhealthlibrary.com/Content/healthsheets-v1/step-by-step-using-a-dry-powder-diskus-inhaler/>,» 4 1 2020. [Çevrimiçi].
- [16] V. S. J. Plaza, «Medical personnel and patient skill in the use of metered dose inhalers: a multicentric study,» *CESEA Group, Respiration*, pp. 195-198, 1997.
- [17] R. B. Fink JB, «Problems with inhaler use a call for improved clinician and patient education.,» *Respiratory Care*, pp. 1360-1375, 2005.
- [18] N. Ç. G. A. D. A. Filiz Özel, «KOAHA ve Astımlı Hastaların İnhalasyon Cihazlarını Kullanma Becerileri ve Memnuniyet Durumları,» *ACU Sağlık Bil Derg* , pp. 266-271, 2018.
- [19] L. K. Mousing CA, «Self-care 3 months after attending chronic obstructive pulmonary disease patient education: a qualitative descriptive analysis.,» *Patient Preference and Adherence* , no. 6, p. 19–25., 2012; .
- [20] I. A. M. A. Agh T, «Factors associated with medication adherence in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Respiration*,» no. 82, pp. 328-34, 2011.
- [21] P. B. W. H. K. D. v. E. J. Hesselink AE, «Determinants of an incorrect inhalation technique in patients with asthma or COPD.,» *Scand J Prim Health Care*; , no. 19(4):., pp. 255-60, 2001.
- [22] « NWCG,» 1995.
- [23] k. donaldson, S. V, A. Clouter, L. Renwick ve W. MacNee, «Ultrafine particles. *Occupational and Environmental Medicine*,» cilt 58, no. (3), pp. 211-216, 2001.
- [24] G. H. H. S. Arıkan Ö, «Hastaların İnhaler İlaçları Kullanma Becerileri,» *Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*, no. 2, pp. 51-60, 2005.