

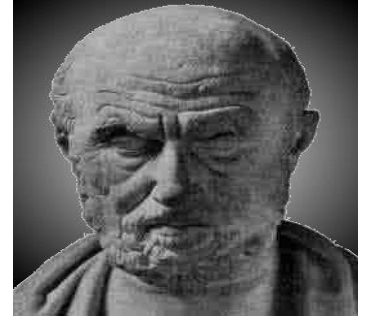
Acilde İnhalasyon Tedavisi “mekanizma ve kullanım ilkeleri”



Doç Dr Saniye Girit
Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi
Çocuk Göğüs Hastalıkları Bilim Dalı

İnhalasyon Tedavisi

- Yaklaşık 2000 yıldır kullanılıyor
- Hipokrat: Kükürt ve arsenik
- İlk ölçülü doz inhalelerin icadı: 1956 -
Riker Laboratuvarlarında Charles Thiel ve
arkadaşları tarafından



Neden inhalasyon tedavisi?

- İlaçların istenen bölgeye etkin bir şekilde ulaştırılması aerosol ilaç uygulamasının bilimsel temelini oluşturur.
- Tedavi edici ilaç dozunun azaltılmasına olanak sağlar
- Hızlı etkiye neden olur
- Sistemik emilimin azalması ile daha az yan etki görülür
- Acil serviste invazif girişime gerek kalmadan hızlı müdahale olanağı sağlar

Aerosol

- Düşük çökme hızı nedeni ile havada asılı kalabilen bir grup partikül
 - Polen ve sporlar
 - Duman
 - Hava kirliliği
 - insan yapımı kimyasallar

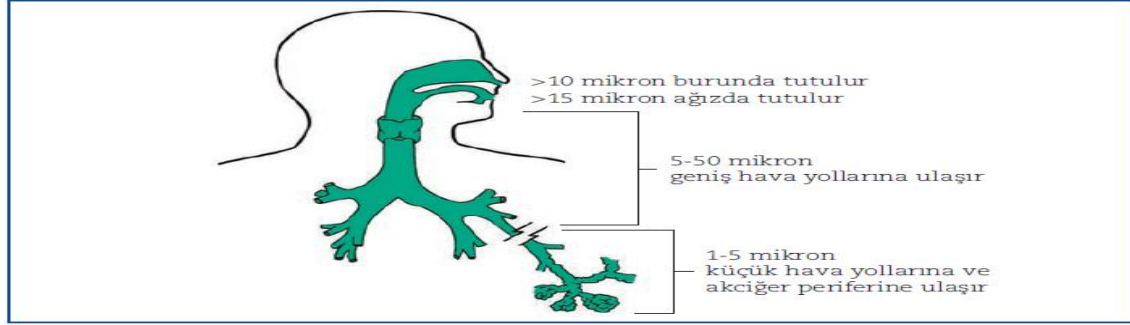
katı veya sıvı yapıdaki pek çok ince partiküllü madde aerosol kapsamına girer.

- ‘Medikal aerosol’: gaz ortamda dağılmış sıvı veya katı ilaç partiküllerinin oluşturduğu bir süspansiyonu tanımlar

Aerosol partiküllerin akciğerde depolanmasını etkileyen faktörler

- Partikül boyutu
- Solunum şekli ve hızı
- Kullanılan aletin özellikleri ve kullanım tekniği

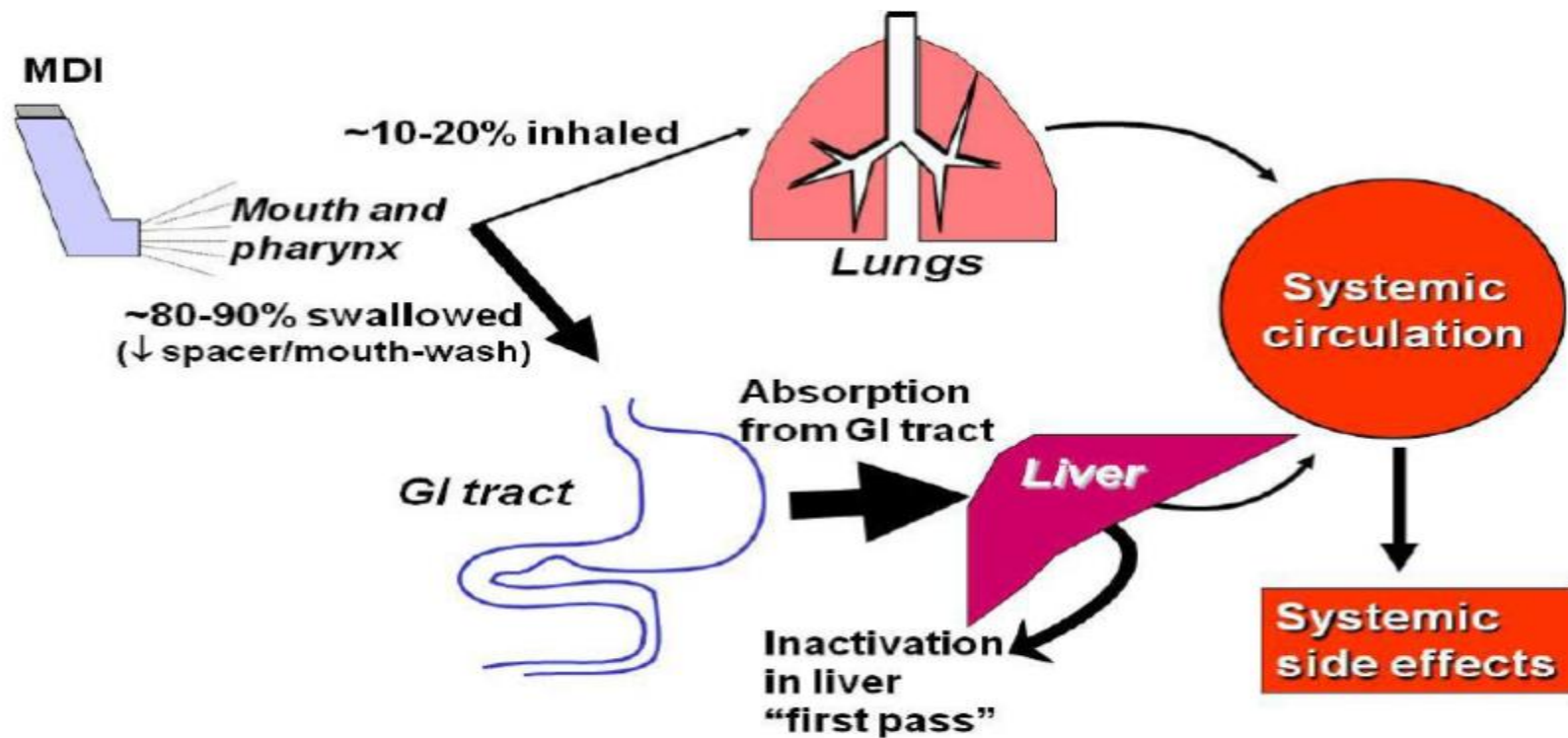
Partiküller; proksimal havayollarında yeterli konsantrasyonda bulunacak ve distal hava yollarına da ulaşacak kadar uygun boyutta olmalı.



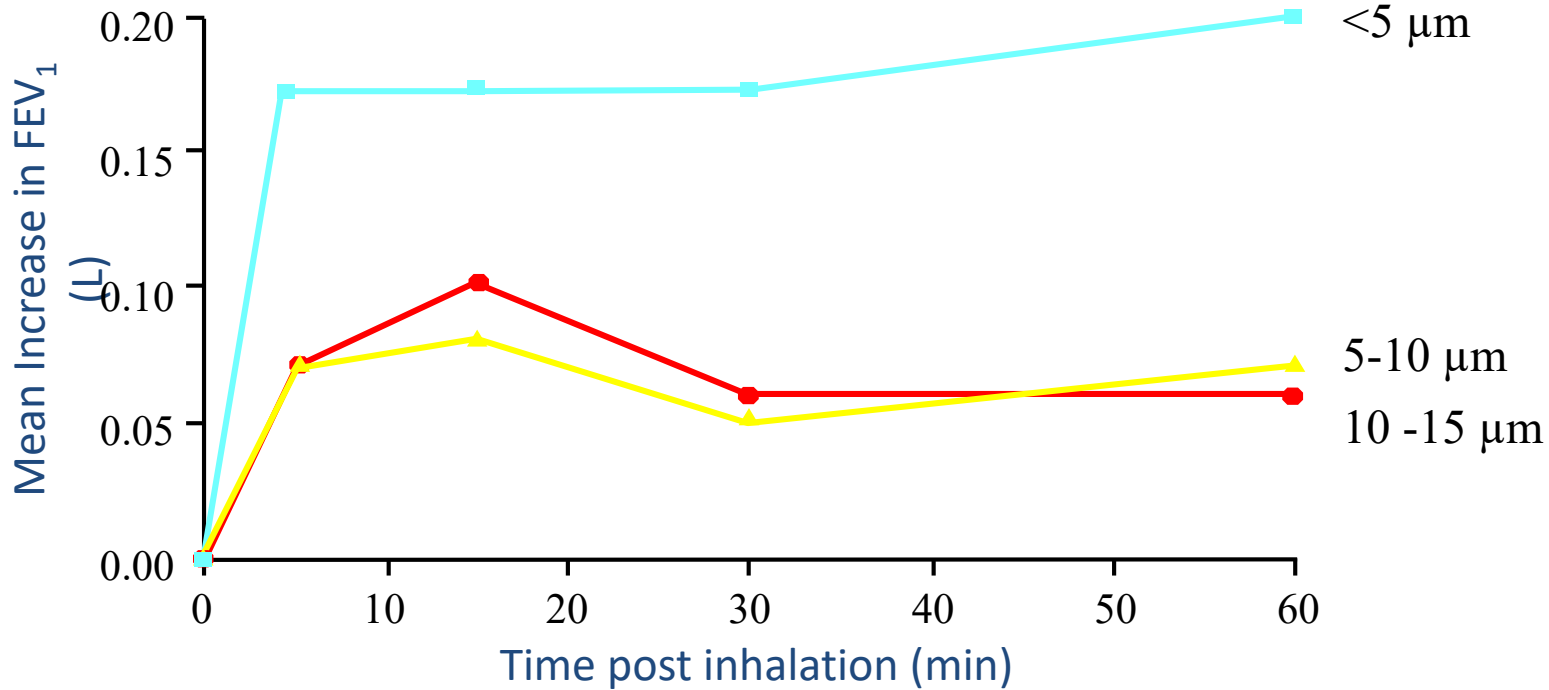
15 mikrondan büyük partiküller ağızda ,
10 mikrondan büyük olanlar burunda
5 - 10 mikron aralığındaki partiküller ise bronş ağacının ilk 6 dallanmasında (croup hastalığı için önemli),
2-5 mikronluk partiküller son 6 dallanmada

5 μm 'den büyük partiküller

- Ağız ve orofarinkste çökerek; kandidiyazis ve ses kısıklığına (steroidler) neden olabilir
- Filtre görevi gören üst hava yolları tarafından tutularak yutulabilir ve sistemik yan etkilere neden olabilir
- Çok büyük partiküller ilacın uygulandığı alet içerisine çökebilir



Astımlı hastalarda partikül boyutunun FEV₁ üzerine etkisi



250 μg terbutaline 10 astımlı hastaya ÖDİ ile uygulanmış

Aerosol partiküllerin akciğerde depolanmasını etkileyen faktörler

- Partikül boyutu
- Solunum şekli ve hızı
- Kullanılan aletin özellikleri ve kullanım tekniği

Aerosollerin akciğerde etkin bir şekilde depolanması için

- Yavaş inspiratuar akım
- Derin inhalasyon

Yavaş inspiratuar akım ile akciğerde daha iyi periferel depolanma olur

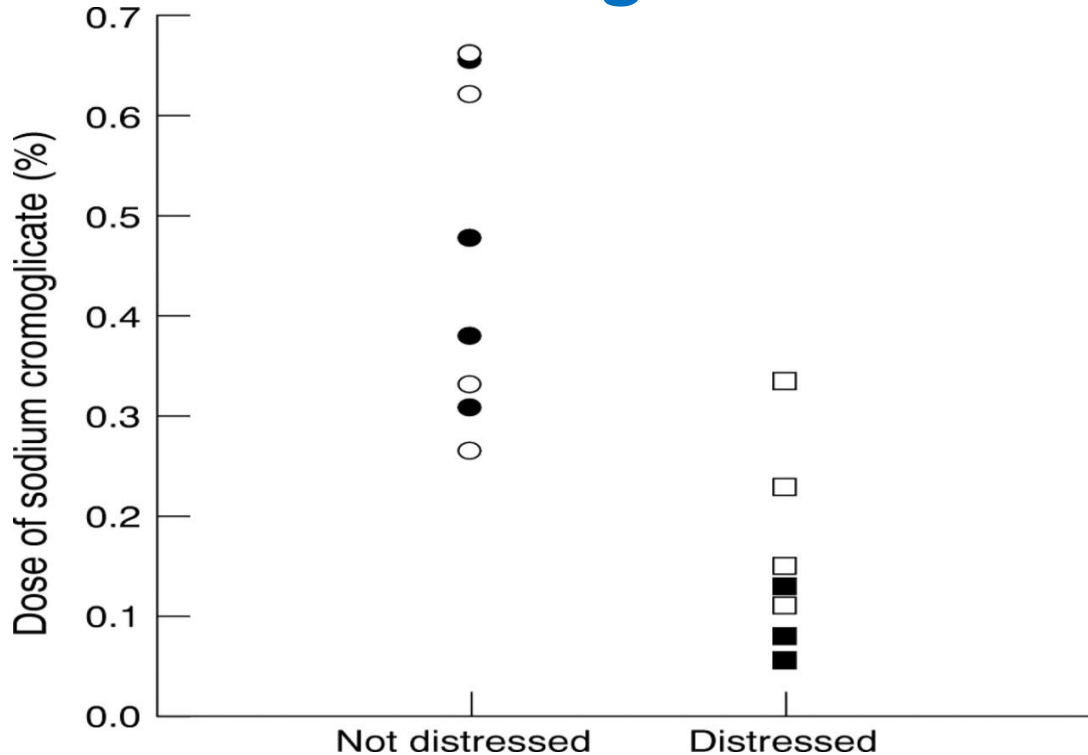


80 litre/dakika

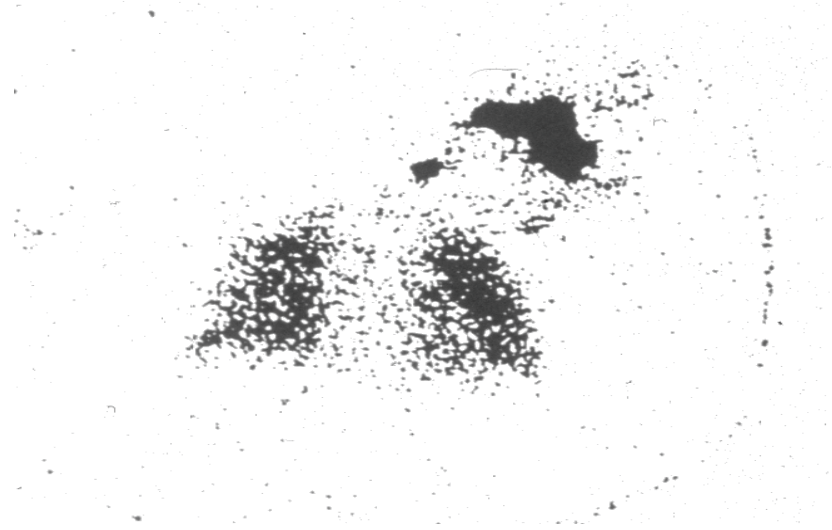


30 litre/dakika

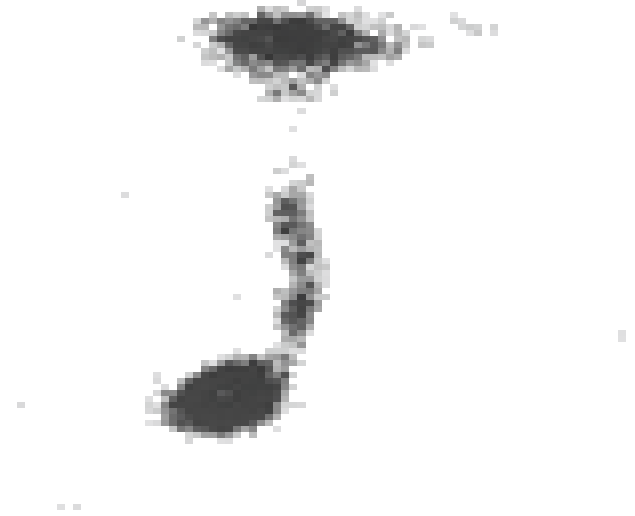
Ağlamak çocuğun aldığı aerosol miktarını belirgin olarak azaltır!



Ağlamanın ilacın akciğerde depolanması üzerine etkisi

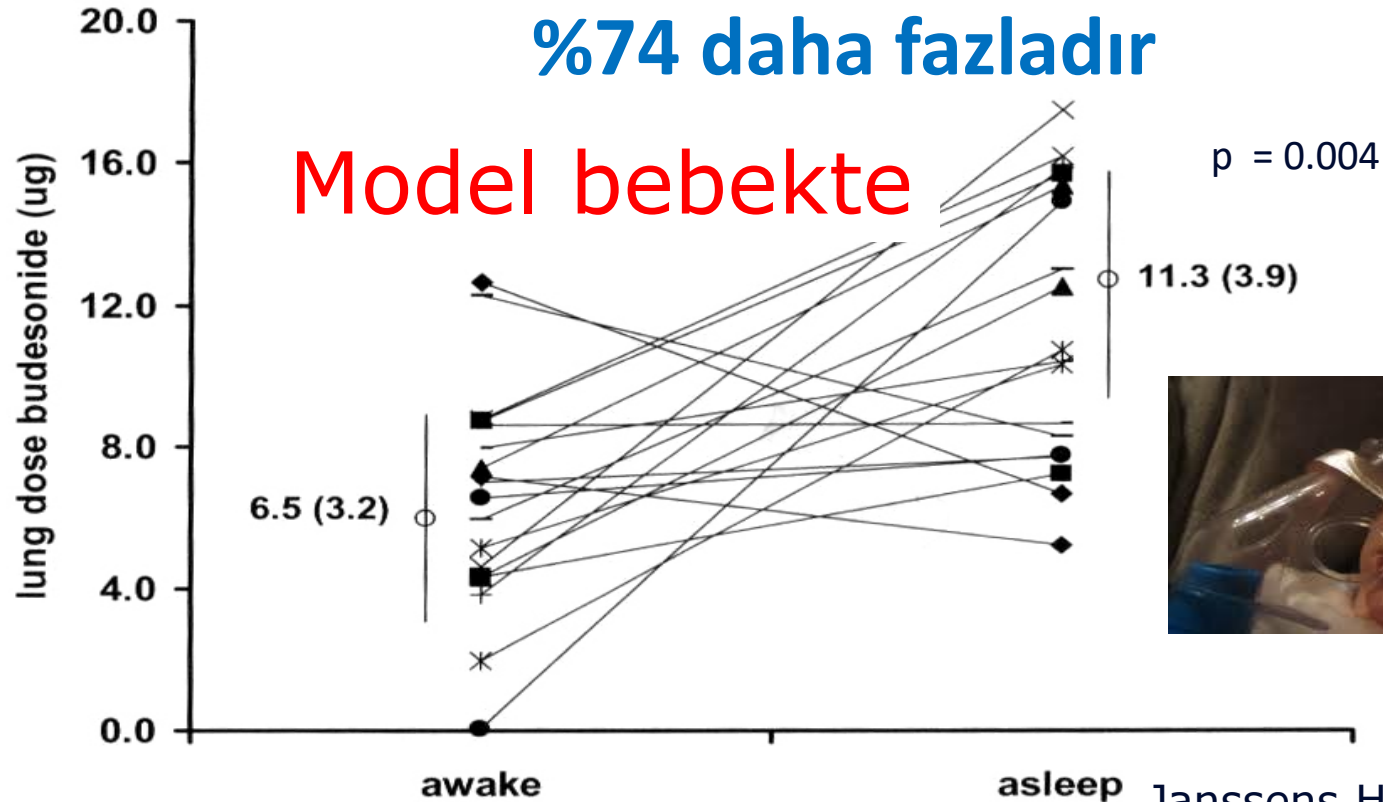


Ađlamayan



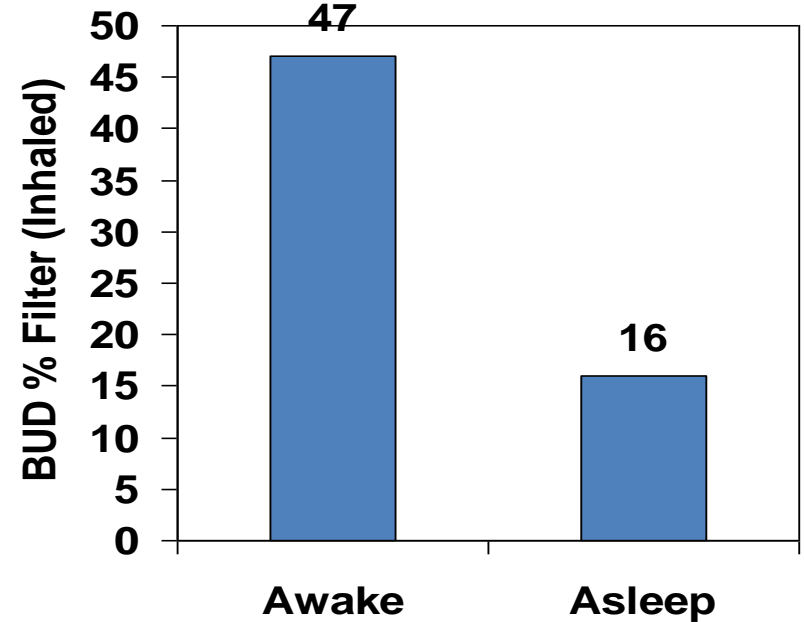
Ađlayan

Akciğerdeki aerosol miktarı, uykuda verildiğinde, %74 daha fazladır



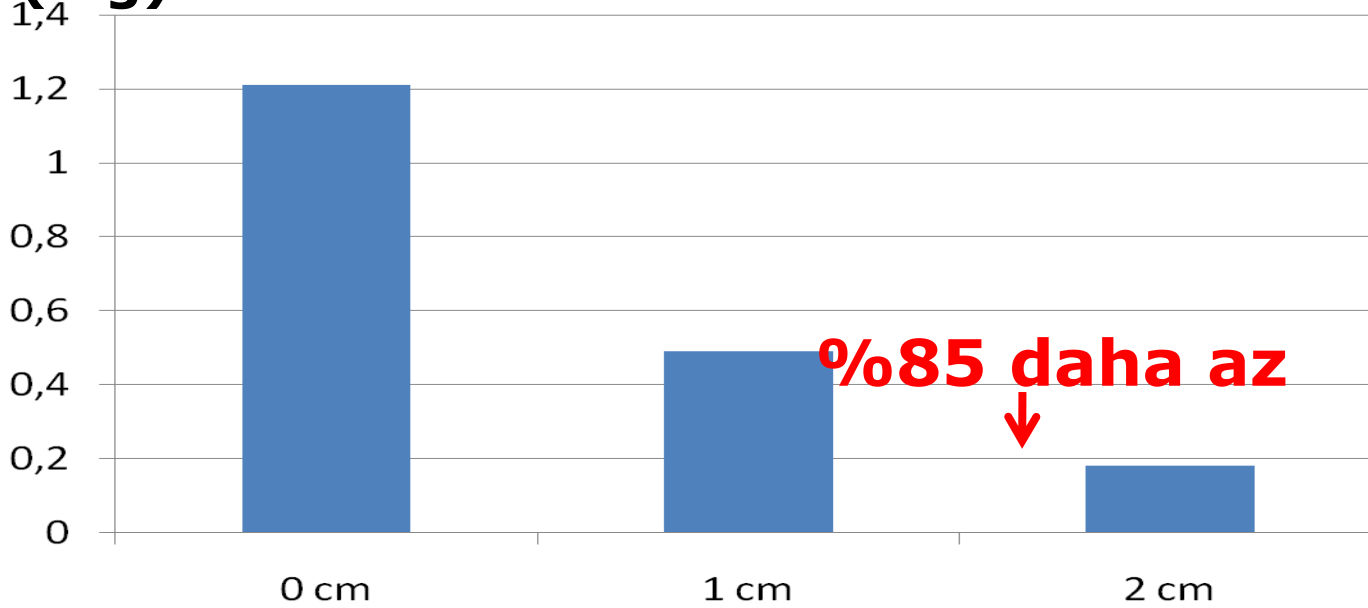
Uyuyan gerçek bebekte

- Yaşları 6-23 ay arasında değişen 30 bebek
- Uykuda ve uyanıkken değerlendirilmiş
- Nebuchamber ile Budesonide uygulanmış
- Filtre ile inhale edilen doz ölçülmüş
- Uyanıkken: %29'unda kötü kooperasyon görülmüş
- Uykuda: %69'u uyanmış ve $\frac{3}{4}$ 'ü ağlamaya başlamış



Uzaktan aerosol uygulanması etkiyi belirgin azaltır

**İnhale edilen
doz (mg)**



Yüzden uzaklık



Aerosol partiküllerin akciğerde depolanmasını etkileyen faktörler

- Partikül boyutu
- Solunum şekli ve hızı
- Kullanılan aletin özellikleri ve kullanım tekniği

Aerosol üreten cihazlar (inhalasyon cihazları)

- Küçük hacimli nebülizer (KHN)
- Basıncı Ölçülü doz inhaler (ÖDİ)
- Kuru toz inhaler (KTİ)

Nebulizer Çeşitleri

- Jet nebulizerler
- Ultrasonik nebulizerler
- Titreşimli membranlı nebulizerler

Jet Nebulizerler

- Solüsyon bir kompresör ya da basınçlı gaz silindiri aracılığıyla sağlanan hızlı hava veya oksijen akımı tarafından partiküllere ayrılarak aerosol haline getirilir.



Ultrasonik Nebulizerler

- Güç kaynağından gelen elektrik enerjisi yüksek frekanslı ultrasonik dalgalara dönüştürülür ve solüsyon yüzeyine iletilen bu dalgalarla aerosol oluşturulur



Ultrasonik Nebulizerler

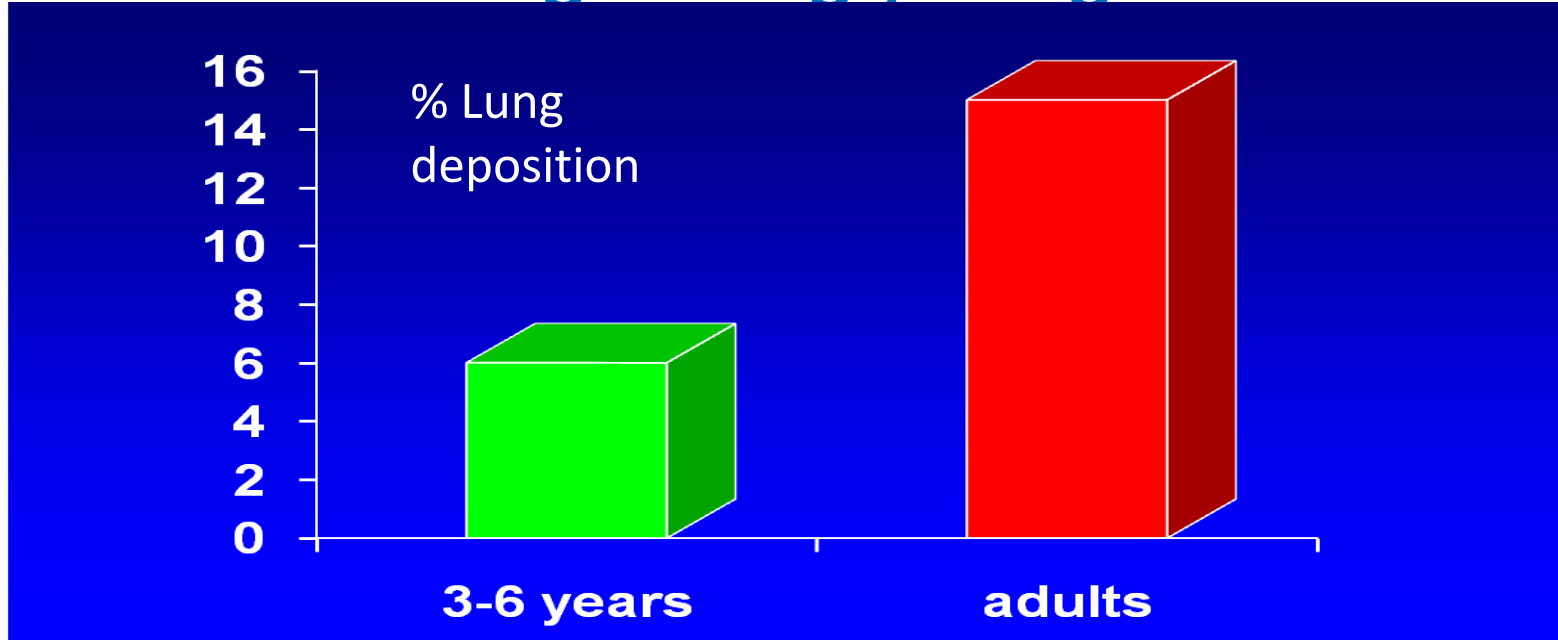
- İlaç daha kısa sürede uygulanabilir
- Sessizdirler
- Partikül boyutu daha büyüktür ve yüksek yoğunluklu aerosoller bronkospazm ve artmış hava yolu rezistansına neden olabilir
- Süspansiyon halindeki ilaçları etkin bir şekilde nebulize edemez
- Kompleks molekülleri parçalayarak etkilerini azaltırlar

Titreşimli Membranlı Nebulizerler

- Aerosol oluşumu için perfore bir membran kullanılır, partikül büyüklüğü birbirine çok yakın aerosoller oluşturulur
 - Daha etkin
 - Daha hafif
 - Daha pahalı

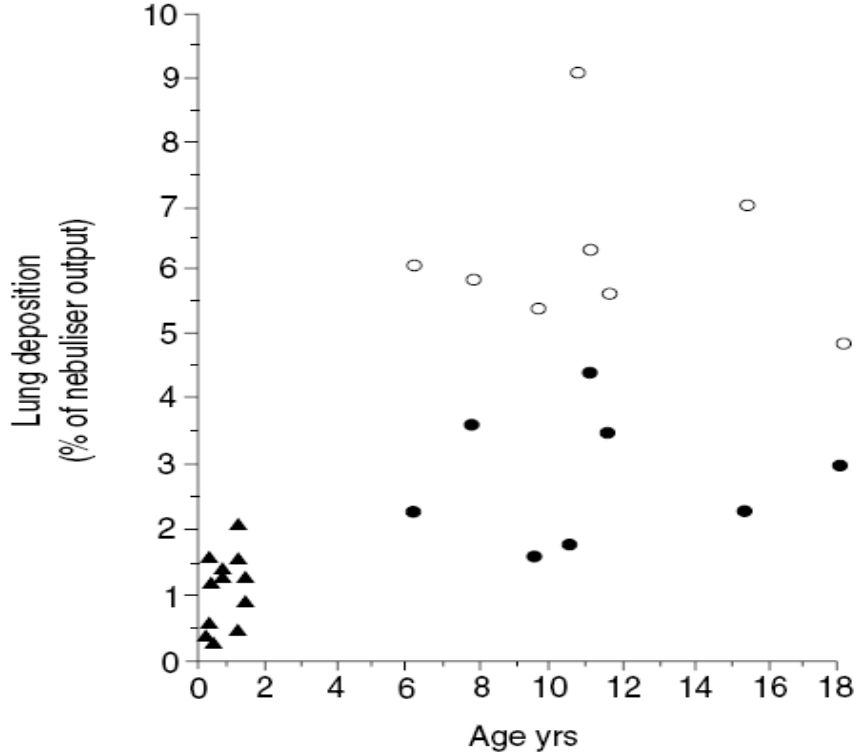


Nebulizer ile uygulanan ilacın akciğerde depolanması yaşa göre değişiklik gösterir



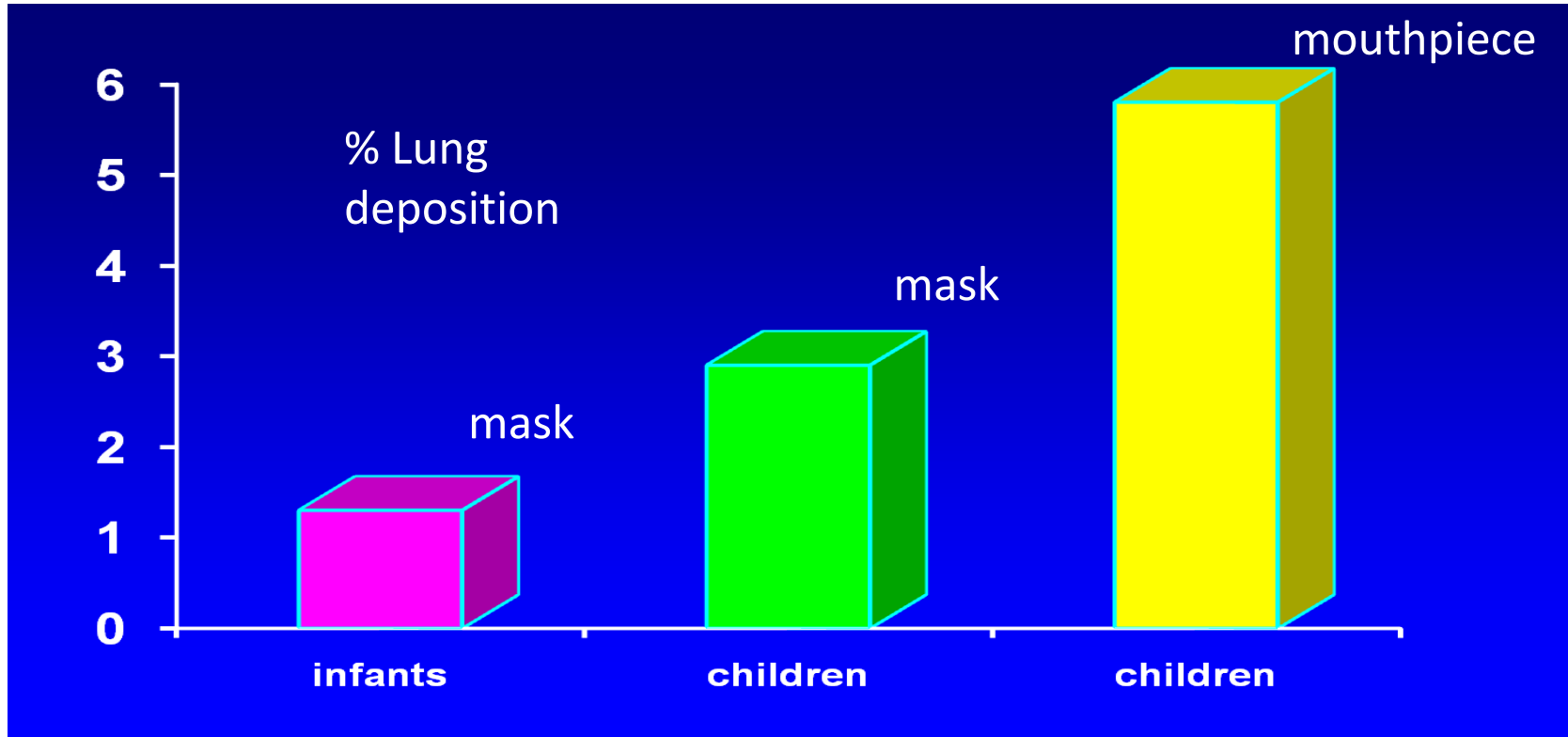
Agertoft. Arch dis Child 1999; 80: 241-247.
Dahlström. J Aerosol Med 1995; 8: 79.

Akciğerde depolanan miktar yaşa, burundan veya ağızdan nefes alınmasına göre değişir



- ▲ : Burundan nefes alan bebekler
- : Burundan nefes alan büyük çocuklar
- : Ağızdan nefes alan büyük çocuklar

Maske mi, ağızlık mı?



Nebulizer ile ilaç uygulamada dikkat edilmesi gereken kurallar

- Nebulize edilecek ilaç hacmi 2-4 ml, max. 10 ml
- Nebulizerin haznesinde nebulizasyon sonrası 0,5 *ml* rezidüel hacim olarak adlandırılan ilaç kalır. Bu nedenle sıvı miktarı 2 ml'den az olmamalıdır.
- Her hasta için ayrı bir serum fizyolojik ampul kullanılmalı
- Enjektör her kullanım sonrası mutlaka değiştirilmelidir.

Nebulizer ile ilaç uygulamada dikkat edilmesi gereken kurallar

- Hava akım hızı 6-8 L/dk
- Hasta oturur pozisyonda
- Ağızdan, derin ve yavaş nefes almaya teşvik edilir, konuşması önlenmelidir.
- Yüz maskesi yüze tam oturtulur. Göze ilaç kaçması önlenmelidir.
- Maskesinin yüzden 1 cm uzakta olması inspire edilen dozu %50, 2 cm uzakta olması ise %80 azaltır
- Göze bronkodilatör teması bulanık görmeye ve göz basıncı artışına neden olur.

Nebulizer ile ilaç uygulamada dikkat edilmesi gereken kurallar

- Steroid veya antibiyotik nebulizasyonu sonrasında
- **Ağzını çalkaması,**
- **Yüzünü yıkaması**
- **Dişleri temizlenmesi tavsiye edilir.**
- **Antibiyotik partiküllerinin atmosfere dağılımı önlenmelidir.**
- Nebulize antibiyotikler havalandırılabilir ve kapısı kapalı ayrı bir **odada** uygulanmalıdır.
- Nebulize edilecek ilaçlar **ışıkta korunmalıdır.** İn hale edilecek ilaçlar verilmeden hemen önce hazırlanmalı, bekletilmemelidir .

İlaç Adı	Ambalajı Açıldıktan Sonra Son Kullanma Tarihi; (Direkt gün ışığından koruyunuz)	Nebül Açıldıktan Sonra Son Kullanma Tarihi; (Direkt gün ışığından koruyunuz)
Flixotide 2 mg/2 ml Nebulizasyon için süspansiyon	28 gün	2-8°C'de saklanmak koşulu ile 12 saat raf ömrü vardır.
Flixotide 0,5 mg/2 ml Nebulizasyon için süspansiyon	28 gün	2-8°C'de saklanmak koşulu ile 12 saat raf ömrü vardır.
Pulmicort 0,25 mg/ml nebulizer süspansiyon	3 ay	Oda sıcaklığında 12 saat raf ömrü vardır.
Pulmicort 0,5 mg/ml nebulizer süspansiyon	3 ay	Oda sıcaklığında 12 saat raf ömrü vardır.
Ventolin nebul 2,5 mg	3 ay	Oda sıcaklığında 12 saat raf ömrü vardır.
Atrovent 250 mcg/2 ml İnhalasyon Solusyonu	3 ay	Oda sıcaklığında 12 saat raf ömrü vardır.
Atrovent 500 mcg/2 ml İnhalasyon Solusyonu	3 ay	Oda sıcaklığında 12 saat raf ömrü vardır.
Combivent tek dozluk flakon	3 ay	Oda sıcaklığında 12 saat raf ömrü vardır.

Kaynak: RxMediaPharma 2013, İnteraktif İlaç Bilgi Kaynağı.

Nebulizer ile ilaç uygulamada dikkat edilmesi gereken kurallar

- Nebulizasyon sırasında hasta **şiddetli öksürmeye başlarsa işlem durdurulmalı.**
- **Soğuk aerosol bronkospazm** nedeni olabilir. Solüsyon her zaman oda sıcaklığında olmalıdır.
- **İdeal nebulizasyon süresi 5-10 dakika olmalıdır.**
- **İlacın %80'i ilk 5 dakikada verilir.**
- Taşikardi, titreme, şiddetli öksürük başladığında **nebulizasyona ara verilmeli.**

Nebulizer ile ilaç uygulamada dikkat edilmesi gereken kurallar

- Birden fazla inhaler ilaç olduğunda kısa sürede etki eden **bronkodilatörler ilk uygulanmalıdır.**
- Böylece “önleyiciler” olarak tanımlanan inhaler steroidlerin akciğerlere daha verimli nüfuz etmesine izin verilir.
- Sürekli nefes darlığı olan hastalar için **bronkodilatörler aktivite öncesi veya yemekten önce uygulanmalıdır.**
- Nebulizer aralıklı püskürttüğünde nebulizasyon sonlandırılır.
- Hastane ve polikliniklerde kullanılan nebulizer maske ve hortumu 24 saatte bir değiştirilmelidir

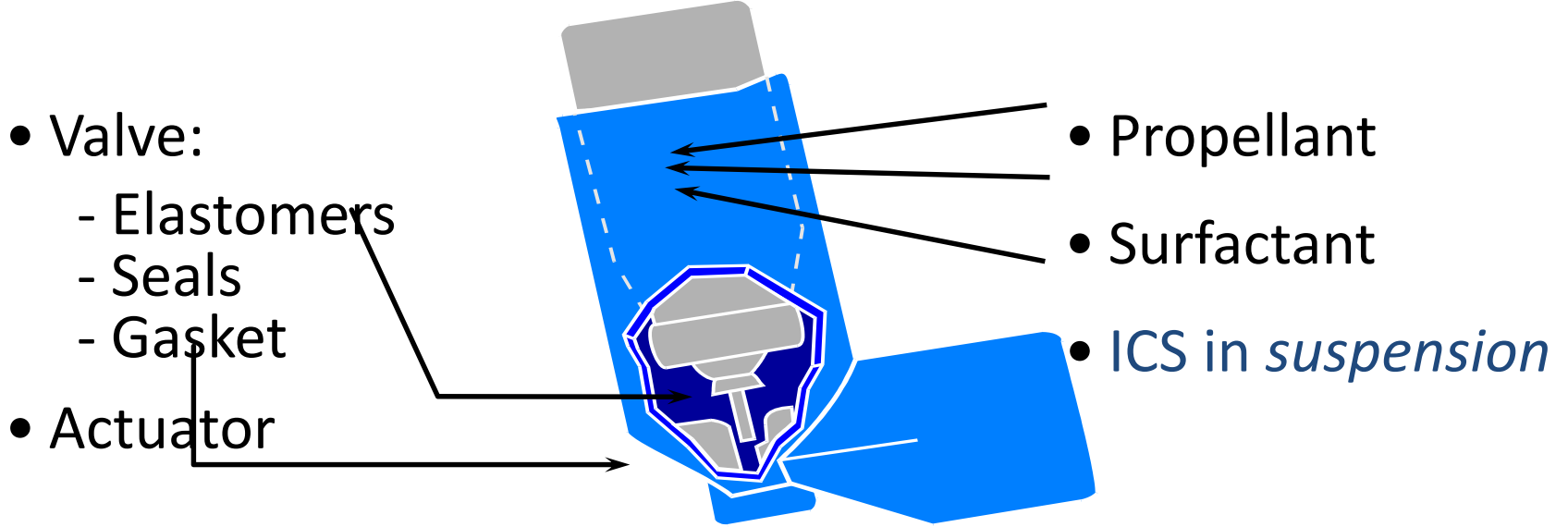
Nebulizer ile ilaç uygulamada dikkat edilmesi gereken kurallar

- Evde kullanılan nebulizerin her kullanımdan sonra parçalara ayrılması, **yıkanması ve durulanması önerilir.**
- **Fazla suyun, nebulizerin boş çalıştırılarak kurutulması gerekir.**
- **Tekrar kullanmadan önce su damlacıklarının olmadığından emin olunmalıdır.**
- **Nebulizerin temizliğinde yıkama ve durulama sonrası iyi kurutulmamasına bağlı **lejyonella** bulaşma riski bulunmaktadır.**

- Ülkemizde:
 - Hastanede: nebulizerlerin %35,2 oranında enfeksiyona neden olduğu*
- Hollanda'da:
 - Evde kullanılan nebulizerlerin %50'sinde bakterilerin üretildiği bildirilmiştir.
- İngiltere'de
 - nebulizer uygulamalarında %50'den fazla hatalı kullanım olduğu saptanmıştır.
 - Hekimlerin nebulizer ile tedaviyi sadece %7 oranında doğru uyguladığı gösterilmiştir.

*Ulus B, Kurşun F, Doğru D, Yalçın E, Pekcan S, Çobanoğlu N, Özçelik U, Kiper N (2012). Sağlık Çalışanları Nebulizerle Tedaviyi Biliyor mu? Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, Cilt: 55, Sayı: 1,

Ölçülü Doz İnhaler (ÖDİ)



Küçük tüplere depolanan ilaçları atmosfere püskürtürken damlacık haline getiren araçlardır. İlacın depolandığı metal tüp içerisinde etkin ilaç ile birlikte itici bir gaz (HFA) ve partiküllerin stabilizasyonunu sağlayan sürfaktan bulunur.

ÖDİ Avantajları

- Küçük, taşınabilir
- İlacın akciğere ulaşımı iyi
- Hızlı kullanım
- Maliyeti düşük



ÖDİ'de Problemler

- İlacın püskürtülmesi ve inhalasyonun koordineli olması gerektiğinden çocuklarda aracı





Aracı cihaz



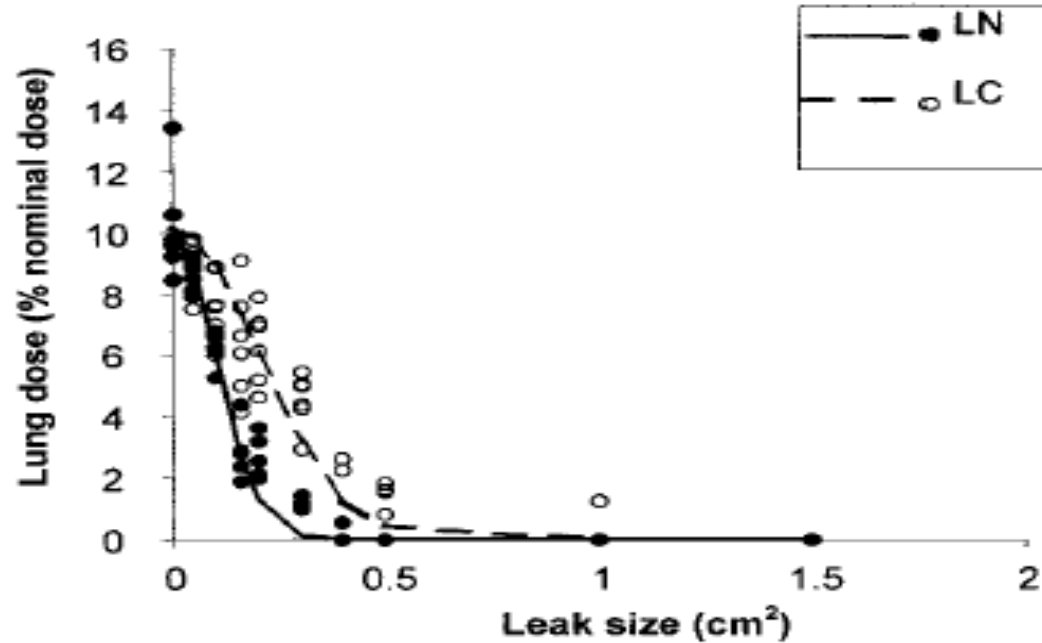
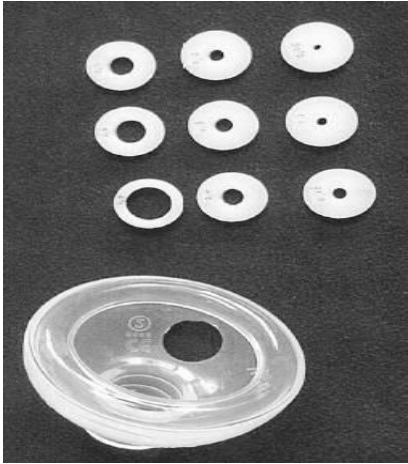
- Orafaringeal ilaç depolanmasını azaltır (orofarinksteki % 45- 95 birikim, % 3- 35'e inebilmektedir.)
- İlacın akciğerlere ulaşımını arttırır
- İlacın istenmeyen sistemik yan etkilerini azaltır
- Yüz maskeli veya ağızlıklı olabilir
- Tek yönlü valvi düşük dirençli olmalıdır.

Aracı cihaz

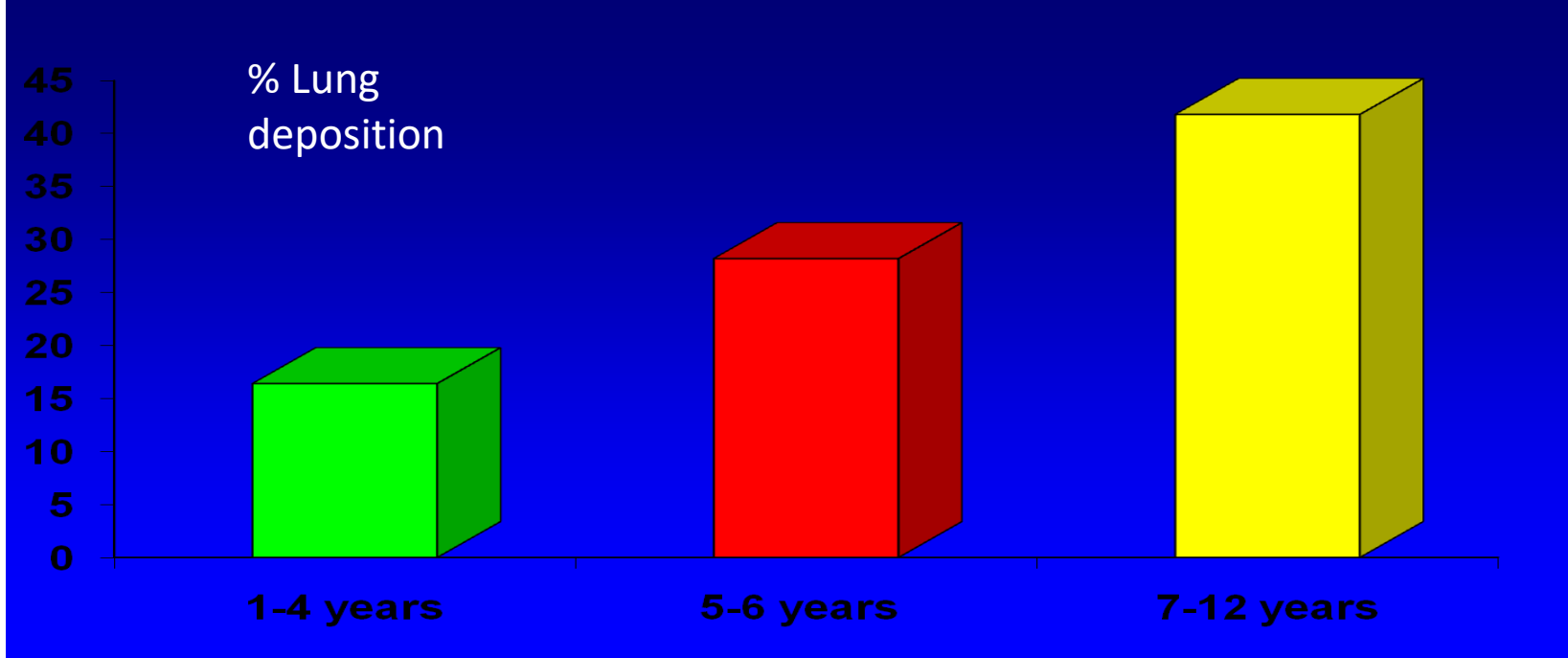
- 6 aylık bebek: tidal hacim 75 ml
- 8 yaşında 325 ml
- Yetişkinde 700 ml
- İdeal aracı cihaz volümü 100 – 700 ml'dir
- Küçük çocuklarda 5 – 6 tidal soluk, aracı cihazdaki aerosolü almak için yeterlidir
- 2 – 7 yaş arası çocuklarda; küçük volümlü cihazlarda 2, büyük volümlü cihazlarda 3 tidal soluğun yeterli olacağı gösterilmiştir



Maskedeki kaçak arttıkça akciğere ulaşan doz azalır



Aracı cihaz ile ÖDİ kullanıldığında uygulanan ilacın akciğerde depolanması yaşa göre değişiklik gösterir



Hastalar ÖDİ'lerinin bittiğini nasıl anlıyorlar?

- Çalkalayarak?
- Suda yüzdürerek?
- Püskürtmeye devam edip etmediğine bakarak? (CFC'lu ÖDİ'ler varolan dozdan %86 daha fazla, HFA'lılar ise %52 daha fazla püskürtebilir!)
- Sayarak? (İçinde kaç doz olduğunu bilmeliler!)
- **ANLAYAMIYORLAR!!!**
- **Doz sayacı olmalıdır**

ÖDİ temizliđi

- İlaç birikimini ve tıkanmaları önlemek için ağızlık kısmı **haftada en az bir kez** temizlenmelidir:
 - İlaç kutusunu ve kapağı ağızlıktan çıkarılır.
- **Akan sıcak musluk suyu ile 30 ila 60 saniye boyunca iki yönlü yıkanır.**
 - Fazla suyu silkelenir ve ağızlığın tamamen kuruması beklenir (gece boyunca önerilir).
 - Ağızlık kurumadan inhaler kullanılmaz

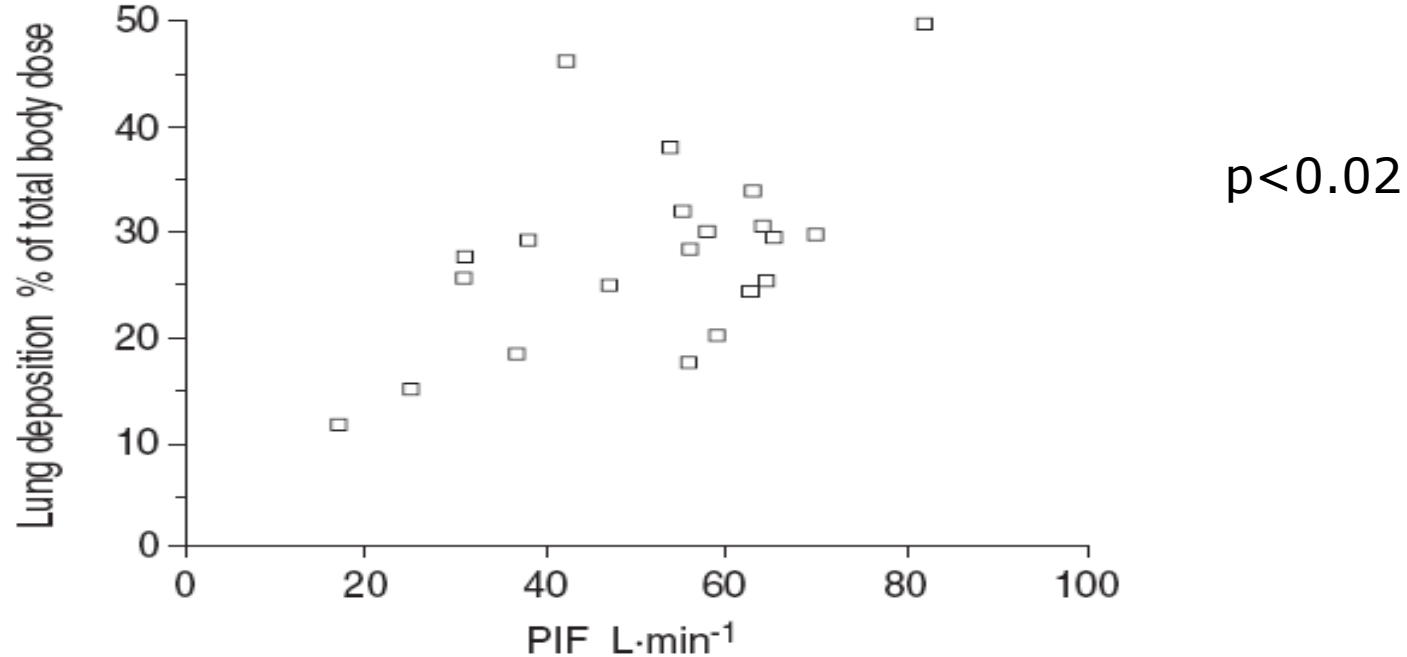
Kuru Toz İnhaler (KTI)



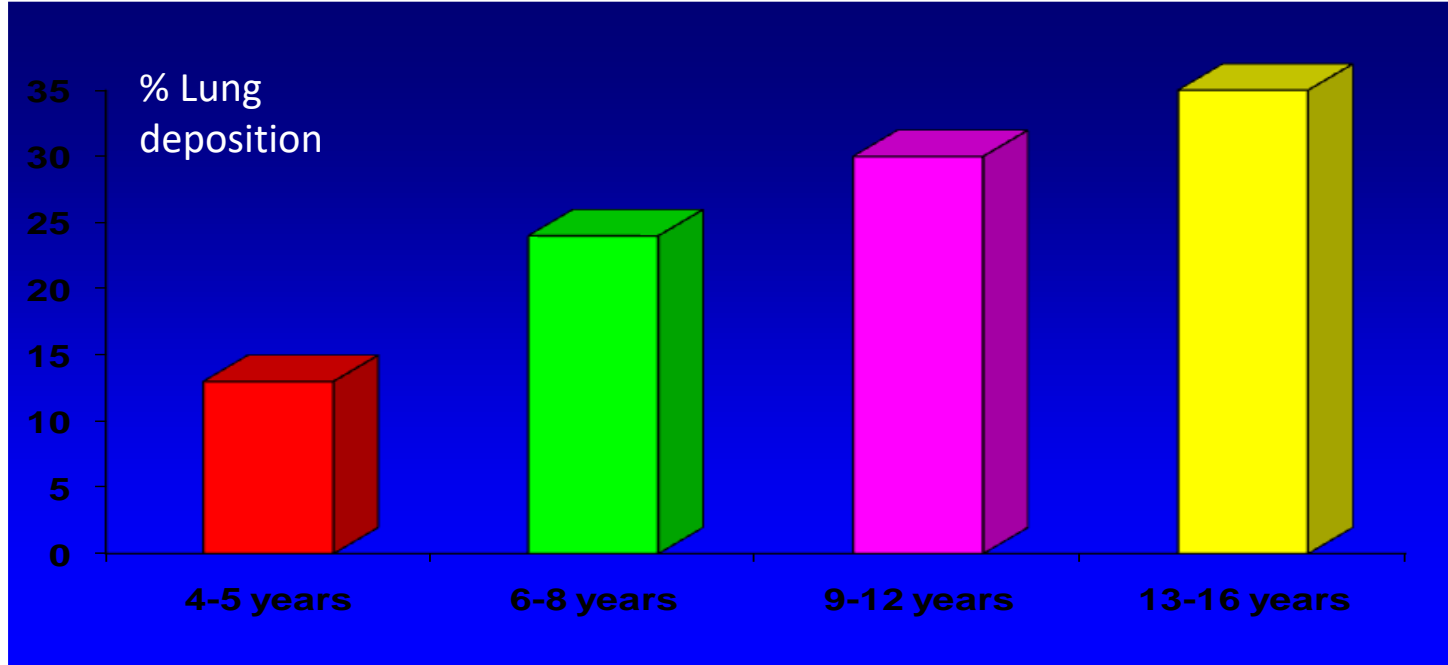
Kuru Toz İnhaler (KTİ)

- Yüksek inspiratuar akım gerekir
 - > 4-5 yaş
 - > 30 L/dk, ideal olarak 60-120 L/dk
- Farenkste birikebilir
- Nemli ortamda su tutabildiğinden dışarı nefes verirken cihaz ağızdan uzaklaştırılmalıdır

Turbuhaler® kullanımı sırasında inspiratuar akım hızı arttıkça akciğere ulaşan miktar da artıyor



KTİ ile uygulanan ilacın akciğerde depolanması yaşa göre değişiklik gösterir



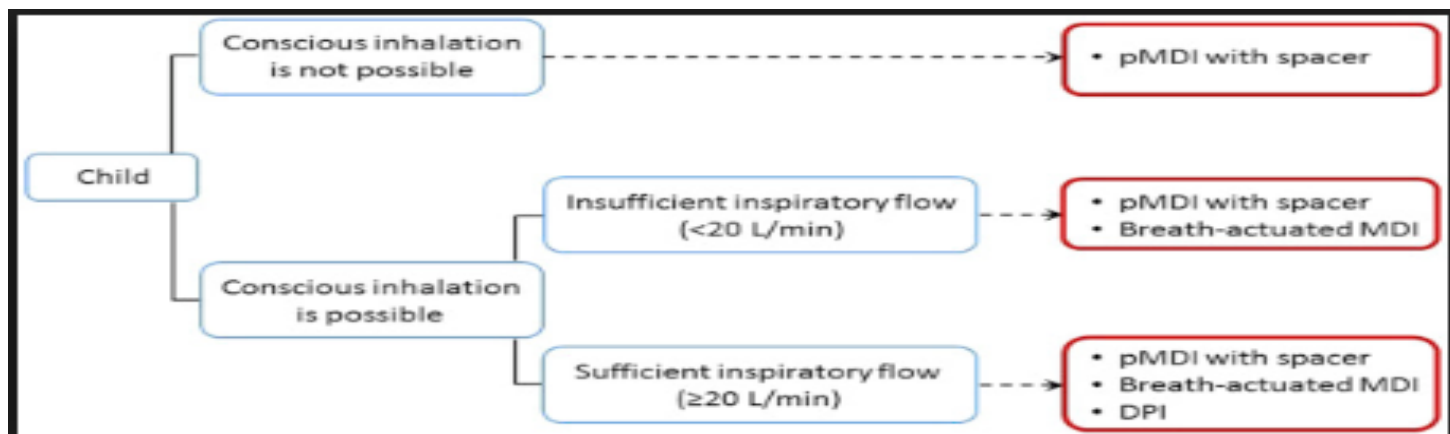


Mini-Symposium - Inhaled Corticosteroids Safety Panel

Inhalation devices, delivery systems, and patient technique

Harold S. Nelson MD  

 [Show more](#)



CHOOSING AN INHALER DEVICE FOR CHILDREN ≤ 5 YEARS



Age	Preferred device	Alternate device
0–3 years	Pressurized metered dose inhaler plus dedicated spacer with face mask	Nebulizer with face mask
4–5 years	Pressurized metered dose inhaler plus dedicated spacer with mouthpiece	Pressurized metered dose inhaler plus dedicated spacer with face mask, or nebulizer with mouthpiece or face mask

Box A5-2. Inhaler devices, optimal technique, and common problems for children

Device	Age group/context	Optimal technique	Common problems
pMDI with valved spacer	All ages	Slow deep inhalation (30 L/min.) followed by 5 second breath-hold	Static electricity reduces output* (output is reduced after cleaning unless rinsed with detergent and air-dried) Multiple actuations into spacer
	All ages with acute severe wheeze ICS with low first pass metabolism (see text)	Slow tidal breathing (5–10 cycles) starting immediately after actuation.	
pMDI	> 8 years	Exhalation away from device, then inhaler actuation early during a slow (30 L/min) deep inhalation, followed by 5 second breath-hold	Coordination of actuation and inhalation
Breath-actuated pMDI	> 7 years	Exhalation away from device followed by a slow (30 L/min) deep inhalation followed by 5 second breath-hold	Slow inhalation is difficult
Dry powder inhalers	> 5 years	Exhalation away from device followed by a deep, forceful inhalation (minimal effective flow varies between devices)	Dose lost if child exhales through the inhaler

* Device dependent

EFFICACY AND COST COMPARISONS OF BRONCHODILATATOR ADMINISTRATION BETWEEN METERED DOSE INHALERS WITH DISPOSABLE SPACERS AND NEBULIZERS FOR ACUTE ASTHMA TREATMENT

Sunil Dhuper, MD,*†‡ Alpana Chandra, MD,*†‡ Aziz Ahmed, MD,*†‡ Sabin Bista, MD,†

- Prospektif, randomize, çift kör plasebo kontrollü
- 60 astım hastası
- 29 hasta MDI + spacer ile albuterol, nebulizatör ile plaseb
- 29 hasta nebulizatör ile albuterol, MDI + spacer ile plaseb
- **Peak flow ölçümü ve semptom skorları karşılaştırıldığında fark yok**
- \$10.11(\$10.03–\$10.28) in the spacer
- \$18.26 (\$9.88 –\$22.45) nebulizer groups, ($p < 0.001$).



Sonuç: Nebülizörün MDI'ya üstünlüğüne dair kanıt yoktur. Acil de beta agonist tedavisi için MDI /spacer nebulizere göre daha ekonomik bir alternatif olabilir



LITEAIRE DISPOSABLE CARDBOARD SPACER,

Brand: **ABLE**
Product Code: WYCARSP

Ex GST: AU\$7.95

Unit Size: Each

Qty

1

Add to Cart



Emergency Asthma Inhaler Kit with 10 Disposable Spacers



- Ideal fo
- Kit Con Studs
- Supplie



Increasing Metered Dose Inhaler Use for Acute Asthma Exacerbations in the Pediatric Emergency Department: A Quality Improvement Challenge

Monica Prieto, Alexandra C. Rucker, Asha S. Payne

- MDI / spacer ile verilen albuterolün en az nebülize albuterol kadar etkili
 - ayrıca ilaç yan etkilerini, acil serviste kalış süresini (ED) ve genel maliyetleri düşürür.
- Nebulize albuterol ve MDI/spacer albuterol arasında **ciddi fiyat farkı**
- Nebulize Ipratropium Bromide ve MDI/spacer Ipratropium Bromide arasında diğerinden daha da fazla fiyat farkı var
- **Nebulize albuterol ve ya nebulize Ipratropium Bromide yerine combine albuterol- Ipratropium Bromide MDI/spacer kombinasyonlarının kullanılması daha ucuz ve efektif bulunmuştur**

Inhaler Technique in Children With Asthma: A Systematic Review



*Chris Gillette, PhD; Nicole Rockich-Winston, MS, PharmD; JoBeth A. Kuhn;
Susan Flesher, MD; Meagan Shepherd, MD*

From the Marshall University School of Pharmacy (Drs Gillette, Rockich-Winston, and Kuhn), Marshall University College of Health Professions (Dr Gillette), and Marshall University Joan C. Edwards School of Medicine (Drs Flesher and Shepherd), Huntington, WV. The authors have no conflicts of interest to disclose.

Address correspondence to Chris Gillette, PhD, Marshall University School of Pharmacy, 1 John Marshall Dr, Huntington, WV 25755 (e-mail: gillettec@marshall.edu).

Received for publication January 12, 2016; accepted April 19, 2016.

- Yirmi sekiz çalışma dahil edildi.
- Çocuklar arasında inhaler tekniğinin genellikle çok kötü olduğu
- MDI/spacer daha iyi
- Turbuhalers ve diskus kullanma teknikleri MDI'dan daha iyidir, ancak hala az kullanılıyor

REVIEW ARTICLE

Inhaled short-acting bronchodilators for managing emergency childhood asthma: an overview of reviewsM. Pollock¹, I. P. Sinha², L. Hartling¹, B. H. Rowe³, S. Schreiber¹ & R. M. Fernandes^{4,5}

¹Alberta Research Centre for Health Evidence, Department of Pediatrics, University of Alberta, Edmonton, AB, Canada; ²Institute of Child Health, Alder Hey Children's Hospital, University of Liverpool, Liverpool, UK; ³Department of Emergency Medicine and School of Public Health, University of Alberta, Edmonton, AB, Canada; ⁴Clinical Pharmacology Unit, Instituto de Medicina Molecular, University of Lisbon Lisboa, Portugal; ⁵Department of Pediatrics, Lisbon Academic Medical Centre, Santa Maria Hospital, Lisboa, Portugal

56 deneme ve 5526 hasta içeren 13 SR

SABA MDI/spacer → nebulizasyondan daha etkili ilk basamak tedavi

- hastaneye yatış oranı% 44 azaldı,
 - acilde kalma süresi 33 dk azaldı

Tek başına SAAC

yatış oranıve % 74 azaltır,
SABA ise tek başına % 27
azaltmıştır.

HOSTED BY



ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/ijpam>



ORIGINAL ARTICLE

Replacing nebulizers by MDI-spacers for bronchodilator and inhaled corticosteroid administration: Impact on the utilization of hospital resources

S.A. Alhaider ^{a,*}, H.A. Alshehri ^b, K. Al-Eid ^c



MDI /spacer kullanımını nebulizer kullanımına göre daha konforlu daha pratiktir

Table 1 MDI equivalent dosage of BDs and ICSs solutions.

Medication	Solution (nebulizer) dosage	MDI equivalent dosage
Albuterol	2.5 mg	3–5 puffs ^a
Albuterol	5.0 mg	5–10 puffs ^a
Ipratropium bromide	0.25 mg	2 puffs
Ipratropium bromide	0.5 mg	4 puffs
Budesonide	0.25 mg	Fluticasone (125 mcg) 2 puffs
Budesonide	0.5 mg	Fluticasone (250 mcg) 2 puffs

^a The range provided for MDI doses need to be adjusted based on (response: side-effect) assessment.

Nebulizatör → MDI/spacer dönüşümünden aileler ve hastalar memnun

- %84 kolay veya çok kolay buldu.
- Çocukların %82 si tercih etti (%29 daha hızlı, %53 daha kolay)

Table 3 Summary of preparation and delivery times for nebulizer and MDI-spacer groups.

	Nebulizer group	MDI-spacer group	Time difference
Preparation time	2.05 min (95th% CI: 1.45–2.15)	0.3 min (95th% CI: 0.03–0.5)	2 min ($p < 0.01$)
Delivery time	9.39 min (95th% CI: 9.06–10.12)	4.38 min (95th% CI: 4.2–4.56)	5 min ($p < 0.01$)



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

American Journal of Emergency Medicine

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ajem

Original Contribution

Comparison of bronchodilator administration with vibrating mesh nebulizer and standard jet nebulizer in the emergency department

Robert B. Dunne, MD ^{a,b,*}, Sandra Shortt ^c

^a Department of Emergency Medicine, St. John Hospital and Medical Center, United States

^b Wayne State University, School of Medicine, Detroit, MI 48236, United States

^c Respiratory Care, St. John Hospital and Medical Center, Detroit, MI 48236, United States

Vibrating mesh nebulizatör (VMN), jet nebulizer (JN) e göre akciğerlere 5 kat daha fazla aerosol iletir.

879 hastaya VMN

715 hastaya JN ile bronkodilatörler verildi.

- Uygulanan toplam albuterol dozu:
 - VMN grubunda JN 'ye göre daha düşüktü ($p < 0,001$)
 - VMN grubunda: hiçbir hasta 5 mg'dan daha fazla albuterole ihtiyaç duymadı (%85'i 2.5 mg kullandı).
 - JN grubunda : %47 si yalnızca 2.5 mg doz ile yetindi
- VMN : Acilde kalma süresinde % 13 (37 dk) azalma
- VMN
 - daha az hastane başvurusu,
 - acilde daha kısa süre kalış ve
 - albuterol dozunda azalma ile ilişkili bulundu.



**Device Selection and Outcomes of
Aerosol Therapy: Evidence-Based
Guidelines***

American College of Chest Physicians/American
College of Asthma, Allergy, and Immunology

*Myrna B. Dolovich, FEng; Richard C. Alvarez, MD;
Dezo R. Hess, PhD, RRT, FCCP; Paula Anderson, MD, FCCP;
Rajiv Dhand, MD, FCCP; Joseph L. Ross, PhD, RRT;
Gerald C. Susskone, MD, PhD, FCCP; and Gordon Gayatt, MD, FCCP*

- 1982-2001 yılları arasında aynı ilacı farklı yöntemle kullanan 59 randomize kontrollü çalışma
- Nebulizer, ÖDİ, ÖDİ+Aracı cihaz veya KTİ kullanımı
- Doğru teknik kullanıldığı sürece sonuçlar arasında fark yok!

ACIL SERVİS

- **MDI/spacer nebulizasyon kadar etkin**
- **VMN daha etkili JN'e göre**
- **Disposable spacer kullanımı düşünülebilir*****
- **Acilde KTi kullanımı pratikte uygun değil**

INITIAL MANAGEMENT OF ASTHMA EXACERBATIONS IN CHILDREN ≤ 5 YEARS

Therapy	Dose and administration
Supplemental oxygen	24% delivered by face mask (usually 1L/min) to maintain oxygen saturation 94-98%
Inhaled SABA	2–6 puffs of salbutamol by spacer, or 2.5mg by nebulizer, every 20 min for first hour, then reassess severity. If symptoms persist or recur, give an additional 2-3 puffs per hour. Admit to hospital if >10 puffs required in 3-4 hours.
Systemic corticosteroids	Give initial dose of oral prednisolone (1-2mg/kg up to maximum of 20mg for children <2 years; 30 mg for 2-5 years)
Additional options in the first hour of treatment	
Ipratropium bromide	For moderate/severe exacerbations, give 2 puffs of ipratropium bromide 80mcg (or 250mcg by nebulizer) every 20 minutes for one hour only
Magnesium sulfate	Consider nebulized isotonic $MgSO_4$ (150mg) 3 doses in first hour for children ≥ 2 years with severe exacerbation

Box A5-4. Corticosteroids and growth in children

- Uncontrolled or severe asthma adversely affects growth and final adult height.³⁴³
- Daily use of 100–200 mcg ICS is generally considered to be without any clinically important adverse effects on growth.
- Growth retardation in both short- and medium-term studies is dose dependent. Growth retardation may be seen with moderate or high doses of all ICS.
- Important differences seem to exist between the growth-retarding effects of different ICS and different devices.
- Corticosteroid-induced changes in growth rate during the first year of treatment are not progressive or cumulative.
- In several studies, children with asthma treated with ICS for several years have been found to attain normal adult height.^{193,343,344} However, one randomized, controlled trial of 5 years treatment with inhaled budesonide 400 mcg/day found that the initial 1.2 cm reduction in height was still detectable in adulthood (<1% of adult height), particularly in children who started treatment before 10 years of age.³⁴⁵ Evidence favors the use of low dose ICS where possible.³⁴⁷