

病人真的有吸到藥嗎？為阻塞性呼吸道疾病患者選擇最適合之吸入器

台大醫院 內科部 林書永 王鶴健

引言

呼吸系統疾病中，氣喘與肺阻塞是最常見的疾病，而吸入器(inhaler)是肺阻塞與氣喘治療計畫中相當重要的環節。肺阻塞在台灣40歲以上族群有近6%的盛行率¹，而成人氣喘更有10.57%的盛行率²。吸入性藥物直接由吸入器經過呼吸道進到肺內，能夠有效、快速地作用在最關鍵的地方，同時避免口服藥物帶來的全身副作用。然而，不同藥物組合的吸入器種類近年來快速增加，在2011年統計，歐洲市場有近230種不同藥物組合之吸入器³，使得醫師在選擇上更為複雜。

吸入器之正確使用，對於呼吸道疾病的病人有非常重要的角色。正確使用吸入器能改善病人生活品質、降低急性發作、急性住院以及死亡率⁴。然而、根據過往研究發現，病人往往沒有被正確教導使用吸入器的方法，受過訓練後也可能在一段時間後出現偏差造成使用錯誤，導致無法達到有效治療且造成藥物浪費⁵。近年來的吸入器設計則朝向簡單操作，或加入各種回饋機制讓病人確定自己有達到正確操作。然而，處方之醫師若不完全瞭解吸入器，自然難以發現病人可能操作錯誤之處或未選擇最適合之吸入器。

臨床上，根據個別病人之需要選擇合適之吸入器是非常重要的課題。因此，本文將介紹台灣目前常用於治療呼吸道疾病（包括肺阻塞、氣喘）之吸入器種類以及選擇不同吸入器之間的考量。

常見吸入性藥物與吸入器

吸入器之種類繁多，但依據其內容物是主動噴出或被動由病人吸入、內容物是乾粉、液體或是以霧狀呈現、吸入器內含單次或多次藥物劑量等，大致上可以分為壓力定量吸入器(pMDI, pressurized metered dose inhaler)、乾粉吸入器(DPI, dry powder inhaler)、緩釋型氣霧吸入器(SMI, soft mist inhaler)、以及霧化器(SVN, small volume nebulizer)四個種類，以下分別對各種吸入器進行介紹。

壓力定量吸入器 pMDI

壓力定量吸入器(pMDI)是最常見的一種吸入器。藉由瓶罐內的壓縮驅動氣體的推動，pMDI能把藥物主動地推送出吸入器再讓病人吸入。過去推動氣體採用CFC(chlorofluorocarbon)，但CFC已經因為會破壞臭氧層、而被換成HFA(hydrofluoroalkane)。pMDI使用時，需要使用者能夠在壓下吸入器的開關後馬上以口緩慢地吸飽氣，因此需要一定程度的口手協調性。部分pMDI並沒有劑量計數器，因此使用者往往無法確定瓶罐內究竟是否還有剩餘藥物。較新的產品如Symbicort Rapihaler以及Seretide Evohaler則都有計數器。由於pMDI釋出藥物流速快，使用者不需要大力吸氣，而是採用緩慢、深吸氣的方式，此種吸入器也可用於輕微急性發作的狀況。

採用pMDI的藥物種類非常多，包括短效乙二型刺激劑(SABA, short acting beta agonist)、短效抗膽鹼藥物(SAMA, short acting

muscarinic antagonist)、吸入型類固醇(ICS, inhaled corticosteroid)、吸入型類固醇與長效乙二型刺激劑(ICS+LABA, inhaled corticosteroid and long acting beta agonist)。然而，目前並沒有使用pMDI的新一代長效抗膽鹼藥物(LAMA, long acting muscarinic antagonist)以及超長效乙二型刺激劑(Ultra-LABA)之產品。在氣喘病人使用的ICS、ICS+LABA有一種標榜極細粒子之pMDI ($<2\ \mu\text{m}$)，有研究顯示這種更細小的粒子能夠在更低劑量下達到更好的氣喘控制⁶。

乾粉吸入器 DPI

乾粉吸入器DPI有別於pMDI，吸入器設計上藉由病人直接吸氣帶動藥物進入呼吸道，因此不需要口手協調。DPI大致上又可區分成單一劑量置入膠囊之吸入器（如Handihaler、Breezhaler），以及多劑量吸入器（如Turbuhaler、Accuhaler、Ellipta、NEXThaler）。由於需要病人自行出力吸入，在肺功能極差的病人DPI吸入之效率可能會打折扣，進而無法達到藥物之治療目的。DPI不宜存放在高溫高濕度之環境中，因此可能也會降低其在部分地區的可用性。由於DPI之藥物微粒極細小難以察覺，為了讓病人能夠確定自己確實有吸入藥物，許多DPI的吸入器有設計回饋機制讓病人能夠知道自已的使用方法是否正確。新一代的DPI如Ellipta、NEXThaler標榜使用簡單，以「開蓋」、「吸藥」、「關蓋」三個簡單的步驟就可以完成，減少錯誤發生率。DPI包含的藥物類型也非常廣泛，除了SABA、SAMA之

外的藥物組合都有相關吸入器。許多新一代的LAMA與Ultra-LABA都有DPI之吸入器，具有每日只需一次的方便性。DPI最大的缺點是無法使用吸入輔助器(spacer)，且使用呼吸器或氣切病人也無法使用。

緩釋型氣霧吸入器 SMI

緩釋型氣霧吸入器SMI設計上有別於DPI與pMDI，改善了pMDI需要驅動氣體的設計，也避免了DPI需要病人自行費力吸入之限制。SMI之驅動能量來自於吸入器內的彈簧，再透過內部特殊晶片將原本液態之藥物霧化後讓病人吸入。SMI單次藥物釋出的時間為1.2秒，較多數傳統pMDI的0.1秒長很多，使得病人之操作能有更多的容錯空間⁷。此種設計讓協調性較差的老人族群吸入肺部的效率較pMDI好⁸。目前市面上的SMI吸入器僅有Respimat一種。

霧化器 SVN

霧化器是最古老的吸入器，由於其不需要口手協調的特性，只要病人能夠在面罩內呼吸就能讓藥物進入呼吸道，目前多用在病人處於急性期，無法與其他吸入器協調配合使用的臨床狀況。霧化器需要大型的設備，管路需要定期清潔，每次使用的時間相當長（10-15分鐘），而且藥物進入呼吸道的效率是所有吸入器裡最低的，因此並不適合一般穩定病人於家中使用。

選擇吸入器之臨床考量

吸入器之選擇，必須同時考量藥物種類與吸入器搭配、病人特性與其適合的吸入器形

式，選擇上之考量可參考表一。在老年病患族群需要考量的限制更多，如圖一。如果條件許可，應讓病人使用愈少種類之吸入器愈好，且

病人最好能自行操作。在決定適合病人狀況的藥物種類之後，必須考量病人肺功能、吸入藥物技巧的可教導性、以及病人的使用偏好來選

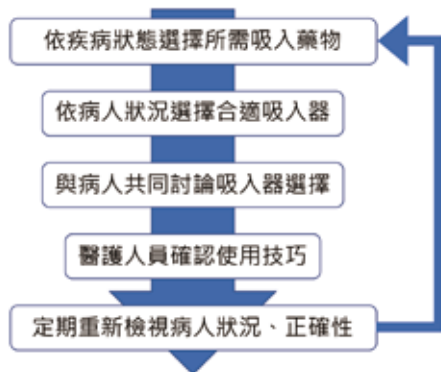
表一 常見吸入器之種類與使用考量

吸入器	優點	限制	常見吸入器種類、商品名
pMDI			
傳統MDI/ Evohaler/ Rapihaler	■ 輕巧易攜帶 ■ 價格便宜 ■ 劑量、粒子大小穩定 ■ 急性發作可用	■ 口手協調需求高 ■ 咽喉沈積較多 ■ 某些吸入器無計數器 ■ 久未使用須搖勻	SABA: Berotec, Ventolin SABA+SAMA: Berodual, ICS: Duasma, Flixotide Evohaler LABA+ICS: Seretide Evohaler, Flutiform
極細粒子吸入器	■ 能以更小劑量達到治療效果，副作用相對較小	■ 同上傳統MDI	ICS: Alvesco LABA+ICS: Foster
DPI			
傳統DPI Accuhaler/ Turbuhaler	■ 自主吸氣啟動，較不須口手協調	■ 需要較高吸入流速，不適合急性發作使用 ■ 操作略複雜	ICS: Pulmicort Turbuhaler, Flixotide Accuhaler LABA+ICS: Symbicort Turbuhaler, Seretide Accuhaler
Breezhaler/ Handihaler	■ 病人能確認有吸入藥物（震動聲音、味道、膠囊變空） ■ 吸入阻力較小	■ 單一劑量，每次使用要放入新膠囊 ■ 操作步驟最繁複	Ultra-LABA: Onbrez LAMA: Seebri, Spiriva Handihaler Ultra-LABA+LAMA: Ultibro
Ellipta	■ 操作簡單 ■ 自主吸氣啟動，較不須口手協調	■ 體積較大	LAMA: Incruse Ultra-LABA+LAMA: Anoro Ultra-LABA+ICS: Relvar Ultra-LABA+LAMA+ICS: Trelegy
NEXThaler (極細粒子)	■ 操作簡單 ■ 能以更小劑量達到治療效果，副作用相對較小 ■ 聲響回饋機制	■ 體積較大	LABA+ICS: Foster NEXThaler
SMI			
Respimat	■ 口手協調需求相對MDI較低 ■ 藥物噴出速度較慢 ■ 藥物到達肺部效率高	■ 操作略複雜	LAMA: Spiriva Ultra-LABA: Striverdi Ultra-LABA+LAMA: Spiolto

老年族群可能之限制與考量

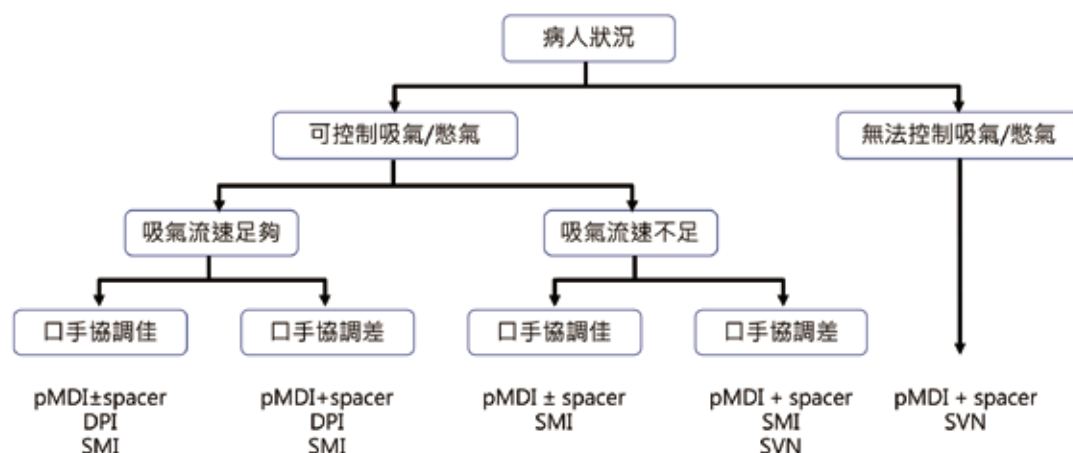


選擇吸入器之決策步驟

圖一 老人族群使用吸入器之限制與選擇考量¹¹

擇吸入器。老年人、關節疾病、視力障礙、顏面手術等各種狀況，都有可能影響到病人使用吸入器的順利與否。吸入輔助器如AeroChamber，可適用於pMDI、SMI，讓病人口手協調

不良或吸入力氣不足時，以較緩慢的方式由緩衝的空間吸入藥物。簡易的選擇流程，考量病人吸氣控制能力與手協調如圖二所示。臨床上在選擇吸入器後，務必要讓病人一對一與受過訓練的醫療人員學習操作吸入器，確定病人能掌握正確使用方法。GINA(Global Initiative for Asthma)氣喘診療指引更建議，除了一開始使用時的技巧建立之外，後續回診追蹤時也應確認病人吸藥技巧是否仍正確。有證據顯示，許多病人起初能用正確的方法使用吸入器，但後續常常會慢慢出現「走鐘」的狀況⁹。各種吸入器使用容易出現的錯誤情形整理於表二。當氣喘或肺阻塞出現控制不良的狀況時，第一件要做的事就是確認病人吸入器使用技巧以及藥物順從性。由於篇幅限制，建議可至台灣胸腔暨重症加護醫學會建置之「自在呼吸健康網」(<https://www.asthma-copd.tw/inhaler.php>)查閱詳細的吸入器使用用步驟及其他相關資訊。

圖二 在考量病人呼吸控制能力與口手協調，實際選擇吸入器之可能流程¹²

* pMDI, pressurized metered dose inhaler; DPI, dry powder inhaler; SMI, soft mist inhaler; SVN, small volume nebulizer

表二 常見吸入器之使用錯誤與解決方法

吸入器	常見錯誤	注意事項
一般性通則	■ 吸入前未將胸腔內空氣完全吐出 ■ 吸入後未憋氣5至10秒 ■ 吸氣過快或過慢 ■ 藥物開封後存放過久 ■ 吸入時應採坐姿或站姿	■ 為了完整的吸氣，需要先吐氣，才能夠讓藥物充分進到肺部 ■ 憋氣的過程中，藥物能夠沈積在呼吸道，充分發揮效果 ■ pMDI吸入時建議慢而深，而DPI則建議要較快而稍微用力地吸，因其阻力較大且藥物需要在吸氣的亂流中分解成可作用的大小 ■ 吸入器開封後效期原則上為半年 ■ 坐姿或站姿能有最大的吸入容積
pMDI		
傳統MDI/ Evohaler/ Rapihaler	■ 久未使用忘記先搖晃 ■ 初次或久未使用，要先排空 ■ 在開始吸氣之前就先壓開關	■ 建議每次使用前充分搖晃藥物 ■ 提醒病人排空重要性 ■ 提醒病人可先緩慢開始吸氣後再按下開關
DPI		
傳統DPI Accuhaler/ Turbuhaler	■ 載入藥物後吸入器開口朝下（藥物易流失） ■ 藥物載入後，對著吸入器開口吐氣	■ 提醒病人將吸入器平放或開口向上 ■ 建議病人對著其他方向吐氣再做吸入動作
Breezhaler	■ 病人誤食藥物膠囊 ■ 未確實吸入所有藥物	■ 完整示範藥物操作 ■ 可吸入第二次，並目視膠囊確認已經完全吸入
Ellipta/ NEXThaler	■ 未完全將上蓋旋開 ■ 吸入時手遮住通氣孔 ■ Ellipta蓋子被重複開關把玩	■ 提醒病人上蓋旋開後會有「喀」的聲音，如此藥物才有載入 ■ 建議手持在吸入器下方無通氣孔處，以免影響吸入氣流 ■ 重複打開將造成藥物被封住而浪費（不會重複吸入）；NEXThaler若開蓋後未吸入，下次再開仍維持在原計數(不會重複上藥)
SMI		
Respimat	■ 初次或久未使用，要先排空 ■ 旋轉底座時誤觸開關	■ 提醒病人排空重要性 ■ 先將保護蓋蓋住，旋轉底座後再打開保護蓋

結語

吸入器之使用是呼吸道疾患照護中關鍵之一環。有研究指出，近六成的醫師無法詳細正確地解說吸入器的使用步驟¹⁰。在新的藥物產品、科技快速進展的今天，醫師也要持續精進並能夠充分瞭解對付疾病的各種武器。吸入器種類五花八門，也許沒有最完美的設計，但總是會有一個適合個別病人的產品。臨床醫師應充分瞭解吸入器的特性，並與病人共同選擇最適合的吸入器以達到最好的治療結果。

附註

Alvesco®為3M Health Care™之註冊產品；Berotec®、Berodual®、Duasma®、Spiriva®、Striverdi®、Spiolto®為Boehringer Ingelheim™之註冊產品；Flixotide®、Seretide®、Incruse®、Anoro®、Relvar®、Trelegy® Ellipta為GlaxoSmithKline™之註冊產品；Foster NEXThaler®為Chisei™之註冊產品；Flutiform®為Mundipharma™之註冊產品；Onbrez®、Seebri®、Ultibro® Breezhaler為Novartis™之註冊產品；Pulmicort®、Symbicort®為AstraZeneca™之註冊產品

利益衝突宣告

本文之撰寫未接受任何廠商以任何形式贊助。

參考文獻

1. Cheng SL, Chan MC, Wang CC, et al: COPD in Taiwan: a national epidemiology survey. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2015; 10: 2459-67.
2. Ma YC, Lin CC, Yang SY, et al: Time trend analysis of the prevalence and incidence of diagnosed asthma and traditional Chinese medicine use among adults in Taiwan from 2000 to 2011: a population-based study. *PLoS One* 2015; 10(10): e0140318.
3. Lavorini F, Corrigan CJ, Barnes PJ, et al: Retail sales of inhalation devices in European countries: so much for a global policy. *Respir Med* 2011; 105(7): 1099-103.
4. Vestbo J, Anderson JA, Calverley PM, et al: Adherence to inhaled therapy, mortality and hospital admission in COPD. *Thorax* 2009; 64(11): 939-43.
5. Melani AS, Bonavia M, Cilenti V, et al: Inhaler mishandling remains common in real life and is associated with reduced disease control. *Respir Med* 2011; 105(6): 930-8.
6. Sonnappa S, McQueen B, Postma DS, et al: Extrafine versus fine inhaled corticosteroids in relation to asthma control: a systematic review and meta-analysis of observational real-life studies. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2018; 6(3): 907-15.
7. Lavorini F, Fontana GA, Usmani OS: New inhaler devices - the good, the bad and the ugly. *Respiration* 2014; 88(1): 3-15.
8. Brand P, Hederer B, Austen G, et al: Higher

lung deposition with Respimat Soft Mist inhaler than HFA-MDI in COPD patients with poor technique. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2008; 3(4): 763-70.

9. Crompton GK, Barnes PJ, Broeders M, et al: The need to improve inhalation technique in Europe: a report from the Aerosol Drug Management Improvement Team. *Respir Med* 2006; 100(9): 1479-94.
10. Normansell R, Kew KM, Mathioudakis AG: Interventions to improve inhaler technique for people with asthma. *Cochrane Database Syst Rev* 2017; 3: CD012286.
11. Taffet GE, Donohue JF, Altman PR: Considerations for managing chronic obstructive pulmonary disease in the elderly. *Clin Interv Aging* 2014; 9: 23-30.
12. Dekhuijzen PN, Lavorini F, Usmani OS: Patients' perspectives and preferences in the choice of inhalers: the case for Respimat® or HandiHaler®. *Patient Prefer Adherence* 2016; 10: 1561-72. 🇹🇼

