

吸入指導マニュアル (医療スタッフ用)

近畿中央胸部疾患センター 薬剤科

作成 平成27年1月5日

本マニュアルは吸入指導を行う上で、医療スタッフの共通認識の要点をまとめたものである。なお、巻末の吸入薬Q&A及び当院採用吸入薬一覧も参考として掲載した。

★気管支喘息・COPD 外来吸入指導手順

医師 吸入指導が必要と判断した場合、薬剤科(4101)に連絡を行う。



薬剤師 患者が会計後に薬局⑤番窓口来られたら、窓口にて指導を行う。
練習器具、その他患者指導用パンフレットなどを用いて説明する。

用語解説

BA ; bronchial asthma : 気管支喘息

COPD ; chronic obstructive pulmonary disease : 慢性閉塞性肺疾患

DPI ; dry powder inhaler : ドライパウダー吸入器

pMDI ; pressurized metered-dose inhaler : 加圧定量噴霧式吸入器

ICS ; inhaled corticosteroids : 吸入ステロイド薬

SABA ; short acting β_2 agonist : 短時間作用性吸入 β_2 刺激薬

LABA ; long acting β_2 agonist : 長時間作用性吸入 β_2 刺激薬

SAMA ; short acting muscarinic antagonist : 短時間作用性抗コリン薬

LAMA ; long acting muscarinic antagonist : 長時間作用性抗コリン薬

1) 吸入薬の特徴

吸入薬は吸入することにより、直接気道病変部へ薬剤を到達させるため、内服薬と比較して非常に少ない量の薬物で効果を得ることができる。

しかし、様々な吸入デバイスが登場したことにより、患者だけでなく医療スタッフも含めて、全てのデバイスについて理解できているとは言い難い現状がある。そのため、吸入指導を行う上で、デバイスごとに正しい操作手技を身につける必要がある。

2) 吸入薬の種類

BAやCOPDに用いられる主な吸入薬には、抗炎症薬として吸入ステロイド薬、気管支拡張薬として β_2 刺激薬、抗コリン薬などがある。

β_2 刺激薬・抗コリン薬の吸入薬は、作用時間により短時間作用性と長時間作用性に分けられる。

① 吸入ステロイド

＜作用機序＞気道の炎症を抑える。

＜副作用＞口腔カンジダ症、咽喉頭症状(疼痛、違和感、刺激感、異物感 など)、
嗄声 など。

＜使用上の注意＞副作用予防のために、吸入後はすぐにうがいを実施するように指導する。うがいが困難な患者には、口腔内をすすぐように指導する。

② β_2 刺激薬

＜作用機序＞気管支平滑筋の β 受容体を刺激することにより、気管支平滑筋を弛緩させる。気道の慢性炎症に伴って引き起こされる気道浮腫や平滑筋肥大、気道狭窄など気道閉塞性障害に基づく諸症状の改善に使用される。

＜副作用＞血清K値低下、循環器症状(心悸亢進、脈拍増加、不整脈 等)、振戦 など。

＜使用上の注意＞高血圧、心疾患、甲状腺機能亢進症、糖尿病のある患者への投与は症状の悪化の可能性があるため注意が必要である。また、過度の使用により不整脈・心停止などの重篤な副作用が発現する可能性があるため、用法・用量を守るよう指導する。

③ 抗コリン薬

＜作用機序＞気管支平滑筋のムスカリン受容体において副交感神経である迷走神経由来のアセチルコリンに拮抗することにより、気管支平滑筋の収縮を抑制する。

＜禁忌＞緑内障・前立腺肥大等による排尿障害のある患者。

＜副作用＞口渇、排尿困難 など。

＜使用上の注意＞散瞳作用があるので、眼に入らないように注意することを指導する。

3) 吸入器の種類

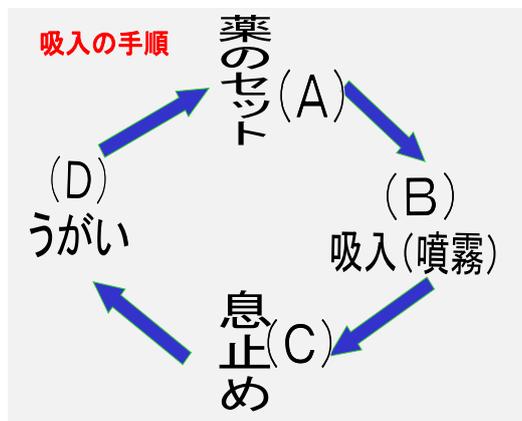
現在当院で採用している薬品の吸入器はpMDI、DPIの2種類である。

⇒ 採用吸入薬一覧参照

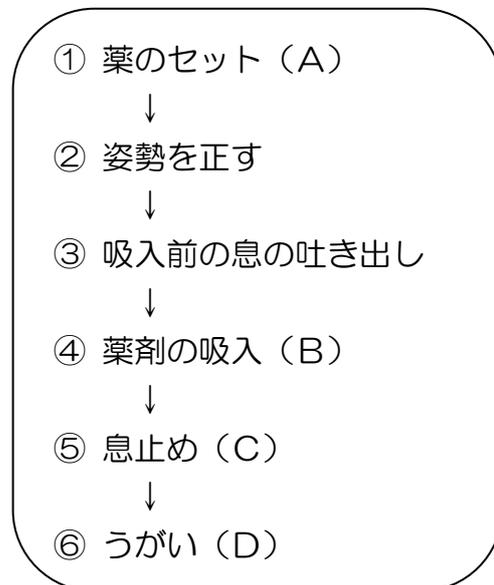
4) 吸入操作の一連の流れ

吸入の手順(図1)は基本的に薬のセット(A)→吸入(B)→息止め(C)→うがい(D)である。

(図1)



(図2)



さらに薬のセット (A) →吸入 (B) の間に必要な工程が2つ (姿勢を正す、吸入前の息の吐き出し) ある。(図2)

5) 吸入操作のポイント (表1 参照)

(表1)

吸入操作	pMDI 製剤	DPI 製剤
① 薬のセット (A) (必要時スパーサーを装着)	ポンペをよく振る ↓ ポンペは倒立させる	●ディスクス、ロタディスク、 メプチンスイングヘラー は水平にセットする ●タービューハイラー、 スピリーバハンディーヘラー、 ブリーズヘラー、エリプタ は垂直にしてセットする
②姿勢を正す	姿勢を正す	
③吸入前の息の吐き出し	自然に吐き出す	
④薬剤の吸入 (B)	<u>3秒以上かけて(ゆっくり)吸入する</u> <u>できるだけゆっくり</u>	<u>早く深く吸入する</u> <u>1秒間思いっきり</u>
⑤息止め (C)	<u>5秒を目安に息止めをする</u>	
⑥吸入後のうがい (D)	うがいをする (<u>うがいの必要性は薬剤によるが、当院ではうがいを推奨している</u>)	

※個々の薬剤の詳細な吸入方法については、各々の薬剤の吸入指導手順を参考にする

5) -1 息止めについて (C)

5秒を目安に息止めをする。吸入後の息止めは薬剤の肺内沈着率を増加させる要因として重要視されている。(細かい薬剤は、吸入後、呼気によって再び空気中に出ていく。●図3) そのため10秒が最適であるが、患者の状態によっては時間を短くしてもよい。吸入後に一旦息を止める、この動作で薬剤の再呼出を減らせると考えられる。

5) -2 うがいについて (D)

うがいの必要性は薬剤によるが、当院では必ずうがいをするように指導を行っている。吸入ステロイド薬が処方されている時は、副作用(口腔カンジダ、咽頭痛、嚔声)予防のためうがいをするように説明する。なお、吸入後の口腔ケアが出来ないときは患者の状態に合わせ食前吸入や、必ずうがいをする歯磨き前の吸入をすすめる。

また、 β_2 刺激薬についても、口腔粘膜から吸収されることや飲み込むことによって引き起こされる副作用（動悸、頻脈、手の震え、筋肉の痙縮）予防のためうがいが必要であると説明する。

抗コリン薬は必ずしもうがいは必要ではないが、口渇、心悸亢進、排尿困難が起こりやすい患者にはうがいをすすめる。

6) 吸入薬に共通した確認事項

確認事項
◇ 吸入薬の名称・1日吸入量・1回吸入数
◇ 吸入順序（吸入薬2種以上の時）
◇ 吸入薬の薬効・役割
◇ 吸入の交換時期 スペーサーの洗浄
◇ 薬剤をしっかりと吸えているか

吸入の順序に関しては Q6を参照のこと。

吸入薬のQ&A（質問と回答）

- Q1 吸入するのに最もいい時間は？・・・・・・・・・・・・・・・・（P. 8）
- Q2 吸い込むはやさは？（吸入持続時間）・・・・・・・・・・・・（P. 8）
- Q3 吸入前はどれぐらい息を吐けばいいか？・・・・・・・・・・・・（P. 8）
- Q4 吸入装置による効果の差は？・・・・・・・・・・・・・・・・（P. 9）
- Q5 回数が多くて、吸入を忘れやすいときは？・・・・・・・・・・・・（P. 9）
-
- Q6 吸入順序はどうしたらいい？・・・・・・・・・・・・・・・・（P. 9）
- Q7 息止めは何秒すればいいか？・・・・・・・・・・・・（P. 9~10）
- Q8 うがいは必要か？・・・・・・・・・・・・・・・・（P. 10）
- Q9 吸入後なぜうがいをするのか？・・・・・・・・・・・・（P. 10）
- Q10 うがいができない場所で吸入する時は？・・・・・・・・・・・・（P. 11）
-
- Q11 1本の吸入回数は？・・・・・・・・・・・・・・・・（P. 11）
- Q12 残量がわからない時。（残量チェックの方法）・・・・・・・・・・・・（P. 11）
- Q13 定期吸入を忘れた場合は？・・・・・・・・・・・・（P. 11）
- Q14 吸入薬の保管方法と廃棄方法は？・・・・・・・・・・・・（P. 11）
- Q15 SABAはどのような時に使われますか？・・・・・・・・・・・・（P. 12）
- Q16 SABAの吸入は何回までか？・・・・・・・・・・・・（P. 12）
- Q17 吸入ステロイド薬が深く吸い込まなければいけないのはなぜか？・・・（P. 12）
- Q18 発作時にSABAを2吸入する場合、2吸入目は間をあけた方がよいのか？・・・・・・・・・・・・・・・・（P. 13）
- Q19 前立腺肥大と緑内障の診断を受けたが抗コリン吸入薬を続けてもよいのか？・・・・・・・・・・・・・・・・（P. 13）
- Q20 吸入ステロイド剤でカンジダがあった場合（喉が痛い・喉の奥が白い）に吸入はどうすればいいか？・・・・・・・・・・・・・・・・（P. 13）
-
- Q21 うまく吸えているか心配・・・・・・・・・・・・・・・・（P. 13）
- Q22 スペーサー（吸入補助器）の利点は？・・・・・・・・・・・・（P. 13）
- Q23 スペーサー（吸入補助器）の吸入方法は？・・・・・・・・・・・・（P. 14）
- Q24 メーカー無償提供スペーサー（吸入補助器）のある薬は？・・・・・・・・（P. 14）
- Q25 スペーサー（吸入補助器）について・・・・・・・・・・・・（P. 14）
- Q26 吸入ステロイドの嚔声の予防、もしくは少ない薬剤は？・・・・・・・・・・・・（P. 14）

Q1 吸入するのに最もいい時間は？

Answer

特に決まりはないが、1日1回の場合は院内では朝に吸入するように指導を行っている。吸入は医師の指示どおりに行うのが基本であるが、吸入する時間が特に決まっていなければ、食後など自分の生活サイクルにあった時間を決めて忘れないようにする。

(食前に吸入することで、食事によって口腔内の残留薬剤を除去できる可能性が高い。

ステロイドの場合は食道カンジダの予防にもつながる。食事などの労作による呼吸苦が起る COPD 患者に対しては、食前のβ刺激薬は呼吸困難の改善につながる。)

Q2 吸い込む速さは？（吸入持続時間）

Answer

pMDI ⇒ 3秒間かけてできるだけゆっくり吸い込む。

DPI ⇒ 1秒間で思いっきり早く深く吸い込む。

理由

pMDIは20L/min(約333ml/sec)で吸入した場合のほうが60L/min(約1,000ml/sec)で吸入した場合に比べ肺内への分布が高かったという報告がある。²⁾ プロカテロールを用いた検討で約3秒間かけて吸入する方が約1秒間で吸入した場合に比べ、より肺機能の改善度が高い傾向にあったことが報告されている。³⁾

DPIは十分な吸入速度が得られなければ、効果が期待できない。

したがって、吸入速度に不安がある場合はその適性を調べる必要がある。¹⁾

Q3 吸入前にどれくらい息をはけばいいか？

Answer

pMDI ⇒ 吸気流速に依存されないため、自然に吐き出す。

DPI ⇒ 深呼吸の様に(しっかり)吐き出す。

理由

しっかりと息を吐き出しておけば、吸入時間を持続させることが容易になる。

ただし苦しくなるほど息を吐きすぎると吸入速度が速くなりすぎるので pMDI のときには注意が必要。特に COPD 患者では吸入前の呼出も重要であり、ゆっくり行う。⁴⁾

- 呼出は「ふっー」と息を出す感じで行う。
- 息止めは苦しくない程度に行う。

Q4 吸入器具による効果の差は？

Answer

末梢気道狭窄が強く、気流制限が高度な症例では、スパーサーを用いた pMDI がもっとも優れた吸入方法と考えられる。

逆に、呼吸機能の保たれた症例では、利便性や同調が容易などの点で DPI が優れていると思われる。⁵⁾

Q5 回数が多くて、吸入を忘れやすいときは？

Answer

吸入ステロイド薬は 1 日 4 回・1 回 2 吸入を 1 日 2 回・4 吸入に変更しても効果に大きな変化はないとの報告もあり、1 日の吸入時間や吸入回数をコンプライアンス改善のため医師と相談することも考慮する。

Q6 吸入順序はどうしたらいい？

Answer

SABA があれば一番に吸入し、あとは順序を問わない。

理由

2 剤以上併用する例

◆ 気管支喘息の場合

LABA と吸入ステロイドの組み合わせ

⇒LABA の効果発現まで 30 分かかるので吸入順序を考慮する必要はない。

◆ COPD の場合

COPD 患者では一般に SABA の吸入前後で 1 秒率の著明な改善は認めない。

したがって、吸入順序を考慮する必要はない。

しかしながら、気道可逆性試験が陽性であったり、気管支喘息を合併する患者では SABA の吸入によってほかの薬剤が有効にはたらくことがある。よって、SABA は最初に吸入する。⁶⁾

Q7 息止めは何秒すればよいか？

Answer

無理のない程度にする（できれば 5 秒を目安とする）。

吸入後の息止めは肺内沈着率を増加させる要因として重要視されている。

オーキシス、シムビコート、パルミコートについては吸入説明書に息止めの実施の記載はないが、混乱をさけるために当院では全ての吸入薬について息止めを行うよう指導を行っている。

● 5秒の理由について

肺の十分な粒子沈着には5秒以上必要であったとしている。

そのため、吸入後は5～10秒の息止めは必要であると考えられる。

しかし実際の吸入指導時に10秒の息止めなどとてもできず、5秒でも苦しいという例も少なくない。無理のない程度に息止めを行い、徐々に息止めの時間を長くしていくことも必要と考えられる。また、DPIは息止めが不要と書かれている書籍もあるが、各デバイスの説明に沿って息止めを指導する。

● 肺内沈着率

吸入後の息こらえが肺内沈着率を増加させる要因として重要視されているが、16次気管支までの沈着率に対する息こらえの効果は少ないようである。

粒子径3 μm エロゾル程度となると長い息こらえは沈着率に影響を与えないと思われる。4秒間の息こらえで呼出される量はわずか1%である。⁷⁾

Q8 うがいは必要か？

Answer

当院では吸入薬の種類より、うがいの必要性の有無の指導を行うと混乱を生じる可能性があるため、全ての吸入薬について吸入後はうがいを行うように指導を行っている。

- ◆ 吸入ステロイド薬 ⇒ 必ずうがいをする。
- ◆ β_2 刺激薬 ⇒ できるだけ、うがいをする。
- ◆ 抗コリン薬 ⇒ 必ずしもうがいは必要ではない。

うがいの方法



- 吸入直後に行く。水で十分である。
- 丁寧に咽頭部までうがいするよう指導する。
(ガラガラ・ブクブクの両方)

Q9 吸入後なぜうがいをするのか？

Answer

口腔内の残留薬剤を取り除くために行う。

吸入した薬のほとんど(約80%)は口のなかに残る。

- ◆ 吸入ステロイド薬 ⇒ 食道カンジダ、口腔カンジダ、嗄声(声がれ)を防ぐため、うがいが必要である。
- ◆ β_2 刺激薬 ⇒ 口腔粘膜から吸収されることや飲み込むことによって全身的に吸収されるのを防ぐため、うがいが必要である。
- ◆ 抗コリン薬 ⇒ 必ずしもうがいは必要ではない。

Q10 うがいができない場所で吸入する時は？

Answer

うがい以外に口腔内残留薬剤を取り除く方法

- 飲み物などで口をゆすいで飲み込むなど工夫する。
- 食前に吸入することで、食事によって口腔内の残留薬剤を除去できる、また食道カンジダの予防にもつながる。
- 吸入前に飲み物などで口の中を湿らせることにより、口の中に薬剤が付着しにくくなる。
- つばを吐きだすだけでも効果がある。

Q11 1本の吸入回数は？

Answer

⇒ 当院採用薬一覧参照

Q12 残量がわからない時（残量チェックの方法）

Answer

pMDI ⇒ アドエアエアゾール・メプチンエアー・スピリーバレスピマット、フルティフォームはカウンター付であり、キュバル・オルベスコについては、残量計があるが目安程度である。

フルタイトエアゾールについては使用時からカウントする必要がある。

DPI ⇒ カウンターがついており残量が判る。

Q13 定期吸入を忘れた場合は？

Answer

気づいた時にすぐに吸入する。

コントローラー（定期吸入薬）は次の吸入まで4時間程度あければ可。（各種メーカーの回答、添付文書参照）

Q14 吸入薬の保管方法と廃棄方法は？

Answer

◆ 保管方法

スピリーバカプセルは25℃以下で保管。（夏場は冷蔵庫に入れるよう指導）、スピリーバカプセル以外は室温で保存し冷蔵庫には入れない。直射日光、火気の近くには置かないこと。

pMDI ⇒ 噴霧口が詰らないよう、吸入口に異物が入らないよう使用後は必ず付属のキャップをすること。

DPI ⇒ 吸入口を清潔な布やティッシュで拭いておく。

◆ 廃棄方法

地域の取り決めに従って処分する(pMDIはボンベの中のガスを抜く必要がある)。

Q15 SABAはどういった時に使われますか？

Answer

呼吸困難、喘鳴時などに頓服薬として使われる。

発作の前触れに出る症状を理解し、症状が出ればできるだけ早く吸入する。

ひどくなってから吸入しても気道が細くなってしまい、吸入した薬が上手く行き渡らないことがある。携帯のSABAで1回1~2吸入する。発作が治まるまで最初の1時間は20分ごとに吸入し、それでも治まらないときは1時間後に吸入する。

動悸などの副作用が出ても収まらない場合は速やかに受診してもらうよう指導する。

Q16 SABAの吸入は何回までか？

Answer

急性増悪時のSABAの使用上限は1回2吸入、1日4回（8吸入）である。

ただし、中等症以上の喘息患者では常用薬として吸入ステロイドと併用する場合もある。

何回吸入した時に症状が治まらなかったら受診すればよいか主治医に確認を行う。

標準的な指導としては必要以上に我慢せず、早めに吸入する(その方が早く改善し、結果的に吸入量が少なく済む)。

原則1日に4回（8吸入）以内を守る。動悸などの副作用が出ても治まらない場合は速やかに受診する。

Q17 吸入ステロイド薬が深く吸い込まなければいけないのはなぜ？

Answer

組織採取法や検査技術の向上に伴い、末梢気道でも炎症性構造変化が生じていることが明らかにされてきたためである。

理由

【喘息への末梢気道病変の関与】

吸入ステロイドによる治療効果の向上を考える場合は、病態は主として肺のどこで起こっているのかが問題となる。初期の研究では、中枢気道に生じる形態学的、組織学的変化を観察することが技術上の限界であったが、組織採取法や検査技術の向上に伴い、末梢気道でも炎症性構造変化が生じていることが明らかにされてきた。最近では、中枢気道よりも末梢気道病変、末梢気道炎症が喘息症状に強く関与すると考えられるようになっている。

一方で、ステロイド受容体が末梢気道に多く分布していることも確認され、吸入ステロイド喘息治療薬の条件になっている。

Q18 発作時に SABA を2吸入する場合、2吸入目は間隔をあけた方がいいのか？

Answer

1分間は間隔をあける

理由

発作が始まる患者の呼吸は浅くなっている。患者の呼吸を落ち着かせるために1分間は間隔をあけて深い深呼吸をしてもらうよう説明する。

1分間あけないと、吸入速度は速くなってしまい薬剤が十分量吸い込めない可能性がある。1分と説明しておいて1分より若干短くなる方がよいと考えられる。

Q19 前立腺肥大と緑内障の診断を受けたが、抗コリン吸入薬を続けていてもよいか？

Answer

主治医に確認が必要である。抗コリン薬は緑内障患者、前立腺肥大等による排尿障害のある患者っている。(緑内障でも閉塞隅角緑内障は禁忌であるが、開放隅角緑内障は禁忌ではない。)ただし、臨床では治療上有益とされる場合には、処方されることが少なくない。

Q20 吸入ステロイド剤でカンジダがあった場合(喉が痛い・喉の奥が白い)に吸入はどうすればよいか？

Answer

すみやかに医師に相談する。

確認後、続行の場合は、うがいの必要性を再指導し、食前吸入をすすめる。

Q21 うまく吸えているか心配……

Answer

pMDI ⇒ スペーサー(吸入補助器)を使用し、スペーサー内に噴霧した薬剤を吸い込むようにする。

DPI ⇒ 1回セット分を数回吸入する。

- 吸入した後にフルタイド、アドエアディスカス、セレVENTでは甘みが残ることを伝える。
- 吸入練習器具で練習する。

Q22 スペーサー(吸入補助器)の利点は？

Answer

吸い込むタイミングを薬剤噴霧(ポンベを押す)のタイミングに合わせる必要がない。

直接吸入した場合、大きな粒子が上気道に沈着し薬剤によっては、口の中にカビが生えるなどの副作用の原因になる。スペーサーを使うと粒子径が大きいものはスペーサーの壁に沈着するので、口腔・咽頭・上気道への不必要な薬剤の沈着を防ぐことができる。

スペーサーに噴霧した薬剤は約30秒間滞留し、ゆっくり呼吸をすることで、何回かに分けて吸入できる。

Q23 スペーサー（吸入補助器）の吸入方法は？

Answer

スペーサーをくわえて、ポンベを押し、スペーサー内に薬剤を噴霧し、ゆっくり深く吸い込む。

Q24 メーカー提供スペーサー（吸入補助器）のある薬は？

Answer

オルベスコにはメーカーから提供される専用スペーサーがある。しかし、その使用を否定するものではないが科学的根拠がないままで、使用されている。

Q25 スペーサー（吸入補助器）について

Answer

現在使用可能なスペーサーには市販されているものや製剤に添付されているものなど多くの種類がある。それぞれ、形状、容量、呼気・吸気弁、素材など、種々の工夫が施されているが、その空気力学的特性や臨床的有用性・安全性に関するデータが十分でないまま、経験的に用いられているスペーサーも少なくない。日本アレルギー学会と日本小児アレルギー学会は連名でエビデンスから推奨しているスペーサー（有償）としてエアロチャンバー・プラス、オプティヘラー、ボアテックスを挙げている。

参考）エアロチャンバー・プラス（マウスピースタイプ）：1750円

エアロチャンバー・プラス（大人用マスクタイプ）：3600円

オプティヘラー（本体のみ）3000円 ⇒ マスクはS、M、L（オプション）

ボアテックス（マウスピースタイプ）：1955円★

ボアテックス（大人用マスクタイプ）：3045円

★当院売店で購入可能なスペーサーはボアテックスのみ

Q26 吸入ステロイドの嘔声の予防、もしくは少ない薬剤は？

Answer

嘔声は、吸入ステロイド剤が喉頭筋へ付着することによるステロイド筋症（ステロイドによる筋力障害）が主な原因で引き起こされる。予防には咽頭へのステロイドの付着量を減少させるために、食前吸入、吸入前に水分をとり喉を湿らせるといったことや、念入りのうがい勧められる。使用する薬剤がエアゾール製剤であれば、スペーサーの使用を行う。それでもやはり嘔声が出現する場合は一般的にドライパウダー製剤よりステロイドの粒子径が細かいエアゾール製剤（オルベスコ、キュバルなど）の方が嘔声が少ないといわれており、また、同じドライパウダー製剤でも粒子径がより細かい製剤への薬剤変更が考えられる。

参考文献

- 1) 吸入流速値に基づく吸入デバイス選択の検討医療薬学、33；451－456 2007
- 2) 吸入シンチグラフィと肺内病変分布.呼吸、14：42－47，1995
- 3) β 刺激薬の MDI の至適吸入方法の検討 吸入速度と吸入開始時の肺気量レベル日本小児アレルギー学会誌、5:6-16, 1993
- 4) 鶴沼真理子；COPD・気管支喘息患者への対応；薬局 VOL.56、NO.7、2005
- 5) 安定期ぜんそく患者における定量噴霧吸入 (pMDI) とドライパウダー (DPI) 吸入によるサルブタモールの気管支拡張の比較、53:502,2004
- 6) GOLD の国際ガイドライン、日本呼吸器学会 COPD ガイドライン
- 7) 川上 憲司；吸入シンチグラフィと肺内病変分布.呼吸、14：42－47，1995