

Aerosol therapy in young children and elderly

ผศ.ภญ. พิชญา ดิลกพัฒน์มงคล

ภญ.ดวงกมล จันทร์มิตรสกุล

พว. ปวีณา งามสิงห์

Outline

- Introduction
- Inhaler technique
- Age-appropriate administration practices
- Workshop



Types of inhalers



- Metered dose inhaler (MDIs) +/- spacer
 - Berodual[®], Ventolin[®], Seretide evohaler[®]
- Dry powder inhaler (DPIs)
 - Seretide accuhaler[®], Symbicort[®]
- Soft mist inhalers (SMIs)
 - Spiriva Respimat[®], Spiolto Respimat[®]
- Nebulizers

Particle deposition in lung



■ Inertial Impaction

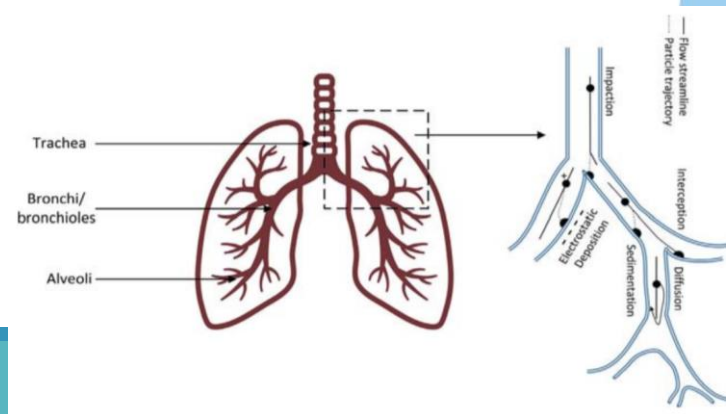
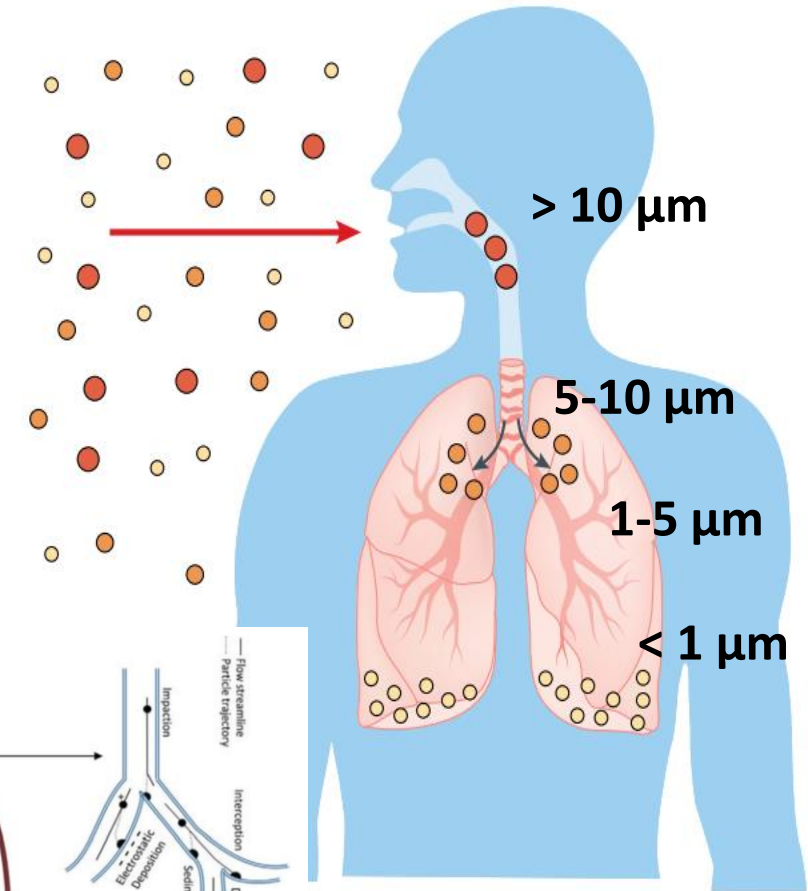
- Particle larger than 5-10 μm
- Upper respiratory tract regions (near the bronchial area)

■ Gravitational Sedimentation

- Particle ranging from 1-8 μm
- Small airways and alveolar regions of the lungs

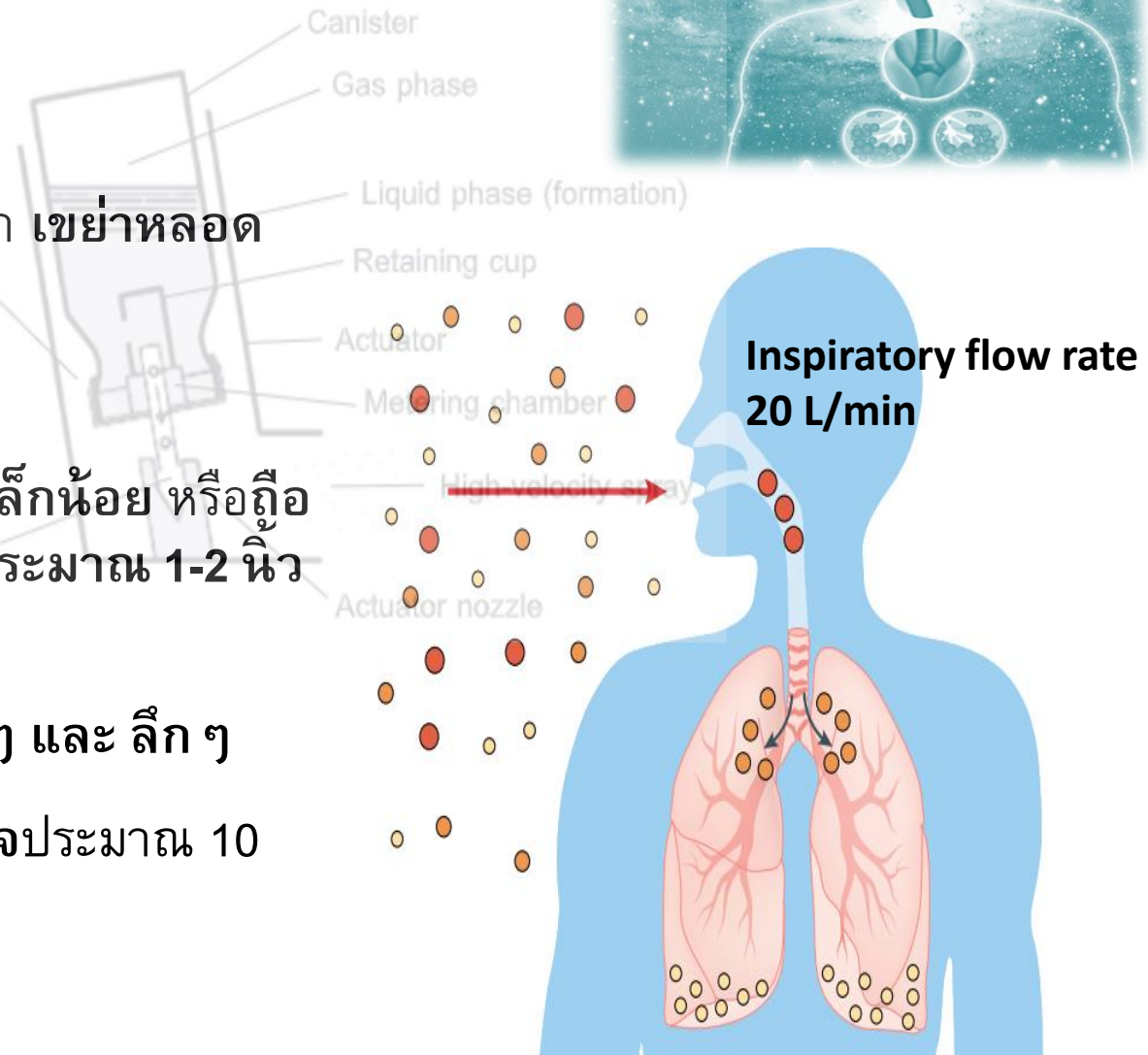
■ Brownian Diffusion

- Particle smaller than 0.5 μm
- = the random motion of particles

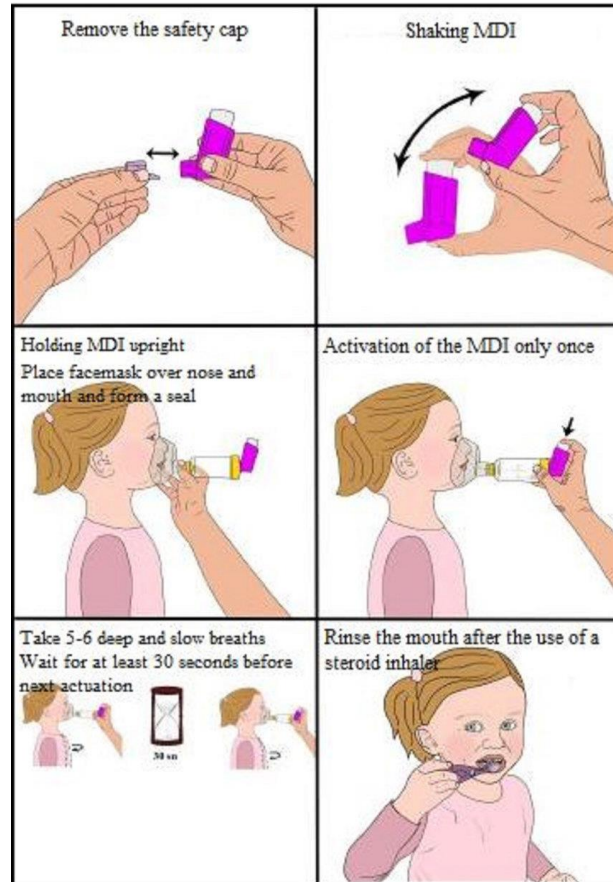
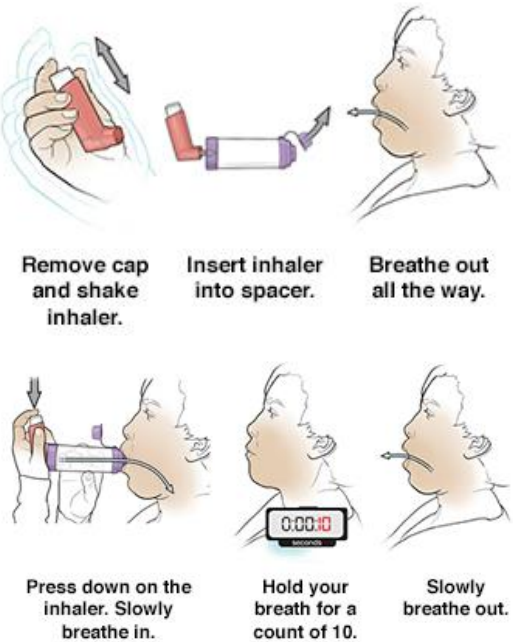


เทคนิคและขั้นตอนการพ่น MDI

- 1. ถือหลอดพ่นยาในแนวตั้ง เปิดฝาครอบปากหลอดพ่นยาออก **เขย่าหลอดพ่นยาในแนวตั้ง 3-4 ครั้ง**
- 2. หายใจออกทางปากให้สุดเต็มที่
- 3. ใช้ริมฝีปากอมรอบปากหลอดพ่นยาให้สนิท **เงยศีรษะ ขึ้นเล็กน้อย หรือถือน้ำหลอดพ่นยาให้อยู่ระดับเดียวกับปากและอยู่ห่างจากปากประมาณ 1-2 นิ้ว** **อ้าปากเอนศีรษะไปด้านหลังเล็กน้อย**
- 4. กดที่พ่นยา 1 ครั้งให้สุด พร้อมกับหายใจเข้าทางปากช้า ๆ และ ลึก ๆ
- 5. เอาหลอดพ่นยาออกจากปาก **ปิดปากให้สนิท** กลั้นหายใจประมาณ 10 วินาที หรือนานที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 6. ผ่อนลมหายใจออกทางปากหรือจมูกช้า ๆ



เทคนิคและขั้นตอนการพ่น MDI with spacer



วิธีการใช้สูดยาแบ่งเป็น 2 ชนิด

■ Mouthpiece

ใช้ริมฝีปากอมรอบ mouthpiece ให้สนิท
กดพ่นยาพร้อมกับสูดยาทางปากช้าๆ
เอากระบอกยาออกจากปาก และกลืนหายใจอย่าง
น้อย 10 วินาที หรือนานสุดเท่าที่จะทนไหว

■ Facemask

ครอบหน้ากากให้คลุมจมูกและปากให้สนิท
กดพ่นยาพร้อมกับสูดยาเข้าช้าๆ
ครอบกระบอกยาต่อจนกว่าจะหายใจเข้าออก
ครบ 5-6 ครั้ง จากนั้นเอาหน้ากากออก

✓ เลือกใช้ spacer ที่ต่อกับ pMDI ได้พอดี

ถ้าเป็นยากลุ่ม steroid ให้บ้วนปาก/
(ล้างหน้า)**ทุกครั้งหลังใช้ยา*

เทคนิคและขั้นตอนการพ่น MDI with spacer



1. Spacer with mouthpiece

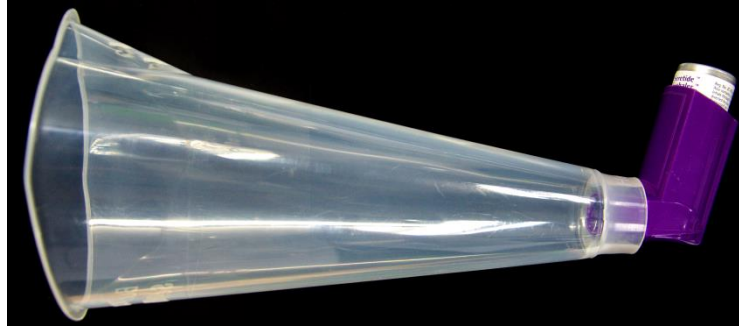


2. Spacer with facemask



ชนิดของกระบอกพ่นยา

1. Spacer



CONE SPACER



VOLUMETRIC SPACER

2. Valved holding chamber (VHC)



AEROCHAMBER



OPTICHAMBER



BABYHALER

- ✓ เพิ่ม effectiveness ของการใช้ยา
- ✓ ลดการตกค้างของยาในช่องปาก
- ✓ แก้ปัญหา hand-breath coordination



การทำความสะอาดกระบอกพ่นยา

✓ ทำความสะอาดอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง



ถอดชิ้นส่วนของ Spacer ออก



น้ำเปล่า 1 ลิตร + น้ำยาล้างจาน 1 หยด



แกว่งล้างในน้ำที่เตรียมไว้ ห้ามชดดู



ใช้น้ำสะอาดล้างเฉพาะส่วน mouthpiece



สะบัดน้ำออก



ผึ่งให้แห้งสนิท ห้ามเช็ด

เทคนิคและขั้นตอนการพ่น DPI

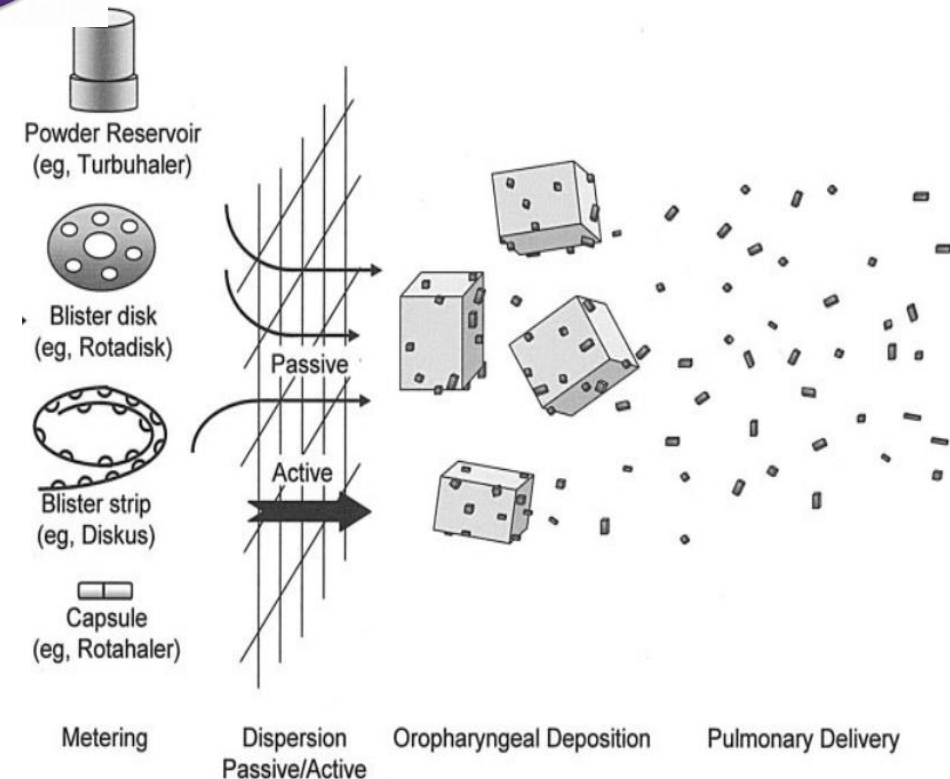


1. เปิดเครื่อง

- ถือเครื่องในแนวนานกับพื้น เปิดเครื่อง accuhaler โดยใช้มือข้างหนึ่ง จับที่ตัวเครื่องด้านนอกไว้ แล้วใช้นิ้วหัวแม่มือของมืออีกข้างวางที่ร่อง ดัน นิ้วหัวแม่มือในทิศทางออกจากตัวไปจนสุด จะเห็นปากกระบอก (mouthpiece) ของเครื่อง ถือเครื่องไว้ในแนวนอนโดยให้ด้านปาก กระบอกหันเข้าหาตัว ดันแกนเลื่อนข้างปากกระบอกออกไปจนสุด จนได้ยินเสียง “คลิก” และห้ามดันกลับ

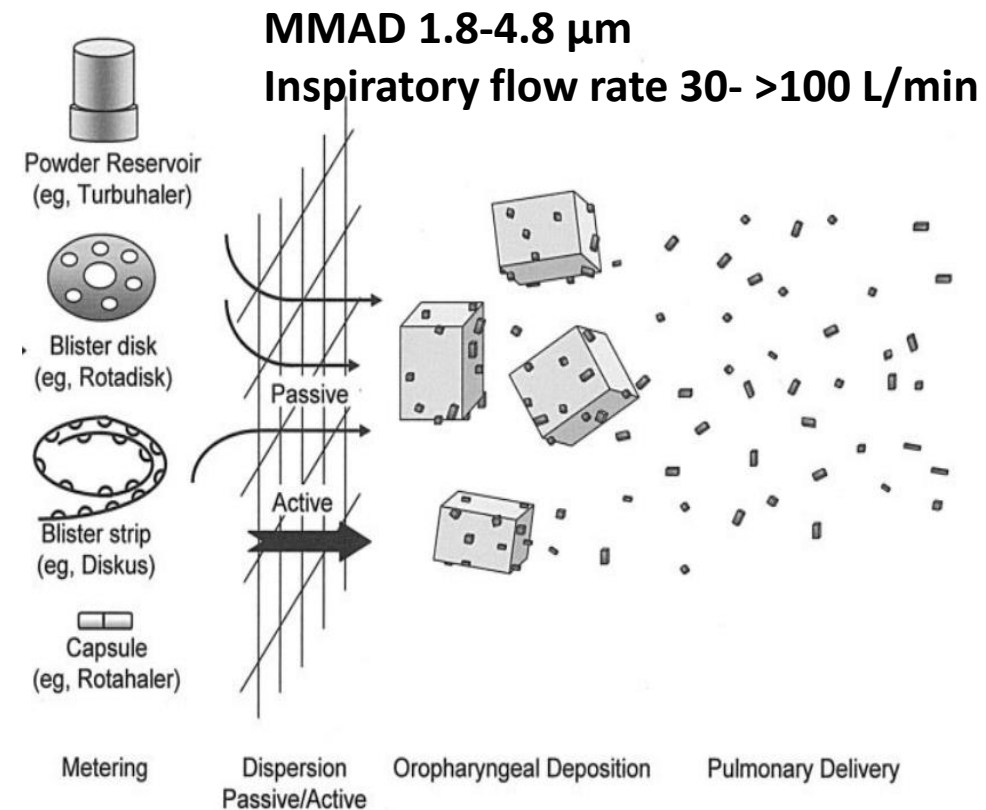
เปิดฝาครอบขวดยาออก ถือหลอดยาในลักษณะตั้งตรง ให้ปลายหลอด อยู่ด้านบน บิดที่ฐานหลอดไปทางขวาให้สุด แล้วบิดกลับทางซ้ายให้ สุด จะได้ยินเสียง “คลิก” แสดงว่ายาถูกบรรจุพร้อมที่จะสูด

2. หายใจออกทางปากให้สุด ระวังอย่าพ่นลมหายใจเข้าไปในเครื่อง



เทคนิคและขั้นตอนการพ่น DPI (ต่อ)

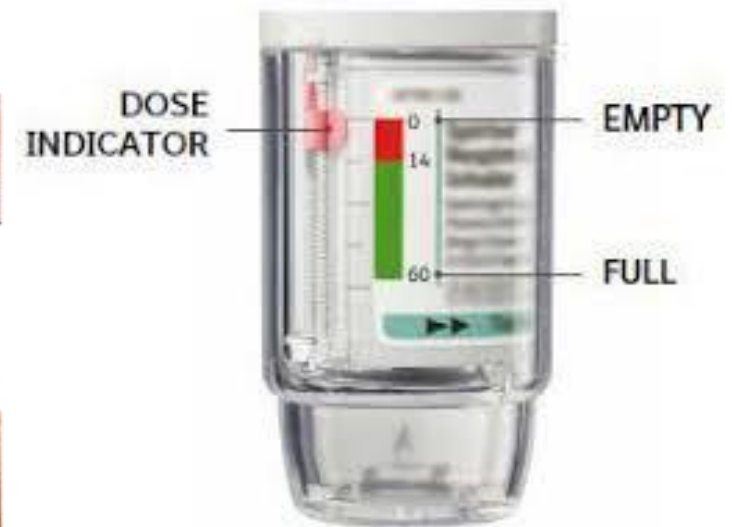
3. อมปากกระบอกให้สนิท สูดหายใจเข้าทางปากให้เร็วแรงและลึก แล้วเอาเครื่องออกจากปาก ปิดปากให้สนิท กลั้นหายใจไว้ประมาณ 10 วินาที หรือนานที่สุดเท่าที่จะทำได้ แล้วค่อยๆ หายใจออกช้าๆ
4. ปิดเครื่อง
 - ปิดเครื่องโดยวางนิ้วหัวแม่มือลงบนร่อง แล้วเลื่อนกลับเข้าหาตัวจนสุด เมื่อเครื่องถูกปิดจะมีเสียงดัง “คลิก” ตัวแกนจะเลื่อนคืนกลับที่ตำแหน่งเดิมโดยอัตโนมัติ พร้อมทั้งจะใช้งานได้ในครั้งต่อไป



เทคนิคและขั้นตอนการพ่น SMI (Respimat)

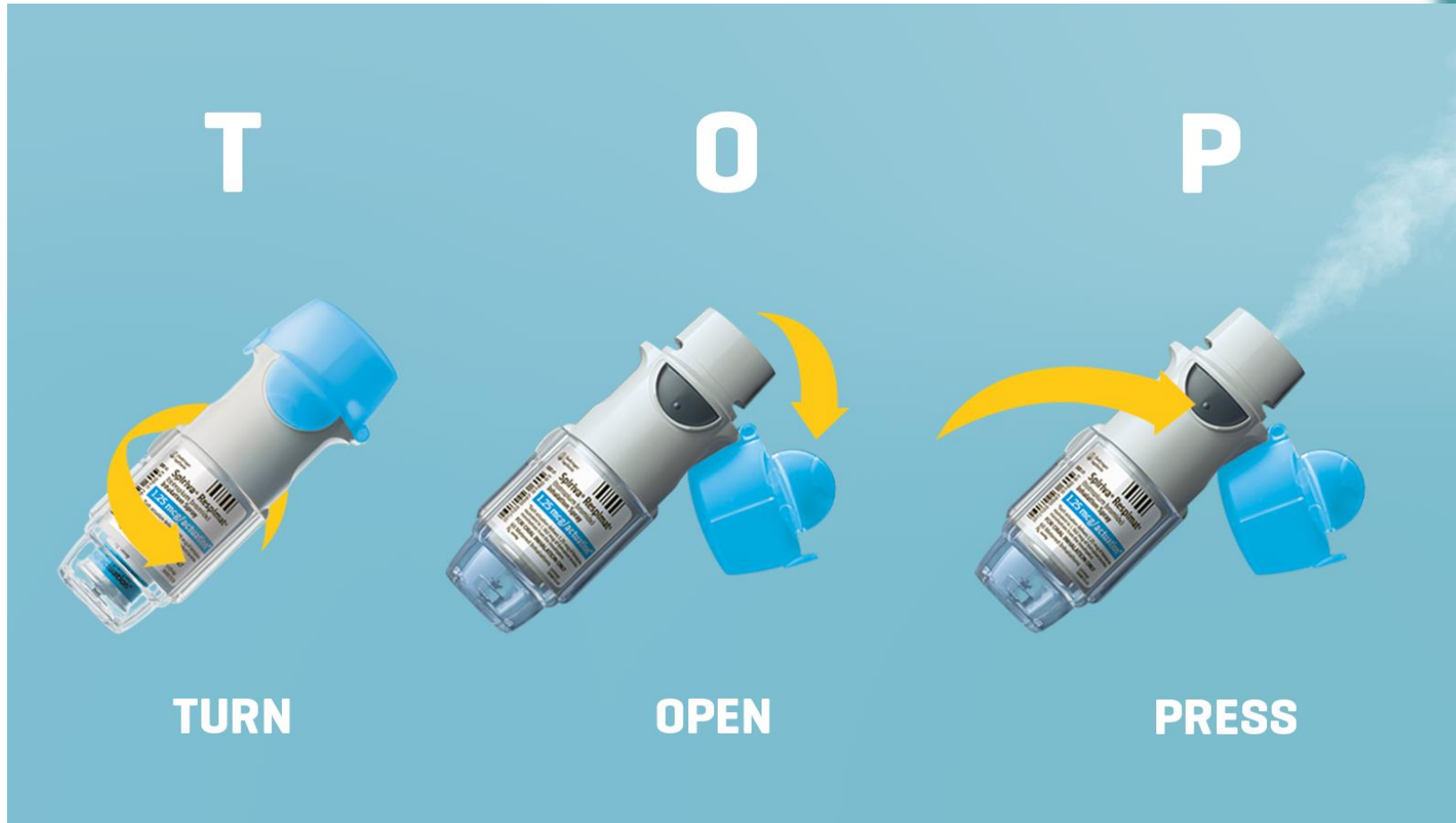


Prepare for first use		Daily use (T O P)	
1 Remove clear base - Keep the cap closed. - Press the safety catch while firmly pulling off the clear base with your other hand.		TURN - Keep the cap closed. - TURN the clear base in the direction of the arrows on the label until it clicks (half a turn).	
2 Insert cartridge - Insert the narrow end of the cartridge into the inhaler. - Place the inhaler on a firm surface and push down firmly until it snaps into place.			
3 Replace clear base - Put the clear base back into place until it clicks. - If the clear base doesn't click, push down firmly against a firm surface (see step 2).			
4 Turn - Keep the cap closed. - Turn the clear base in the direction of the arrows on the label until it clicks (half a turn).		OPEN OPEN the cap until it snaps fully open.	
5 Open Open the cap until it snaps fully open.		PRESS - Breathe out slowly and fully. - Close your lips around the mouthpiece without covering the air vents. - While taking a slow, deep breath through your mouth, PRESS the dose-release button and continue to breathe in. - Hold your breath for 10 seconds or for as long as comfortable. - Repeat Turn, Open, Press (TOP) for a total of 2 puffs.	
6 Press - Press the dose-release button. - Close the cap. - Repeat steps 4-6 until a cloud is visible. - After a cloud is visible, repeat steps 4-6 three more times.			



- ✓ Dose counter
- ✓ กดพ่นยาทั้ง 4 ครั้งสำหรับการเปิดใช้ครั้งแรก

เทคนิคและขั้นตอนการพ่น SMI (Respimat)



เทคนิคและขั้นตอนการพ่น SMI (Respimat)



วิธีการใช้
แนะนำเหมือนการใช้
MDI with spacer



Inhaler errors and COPD exacerbations

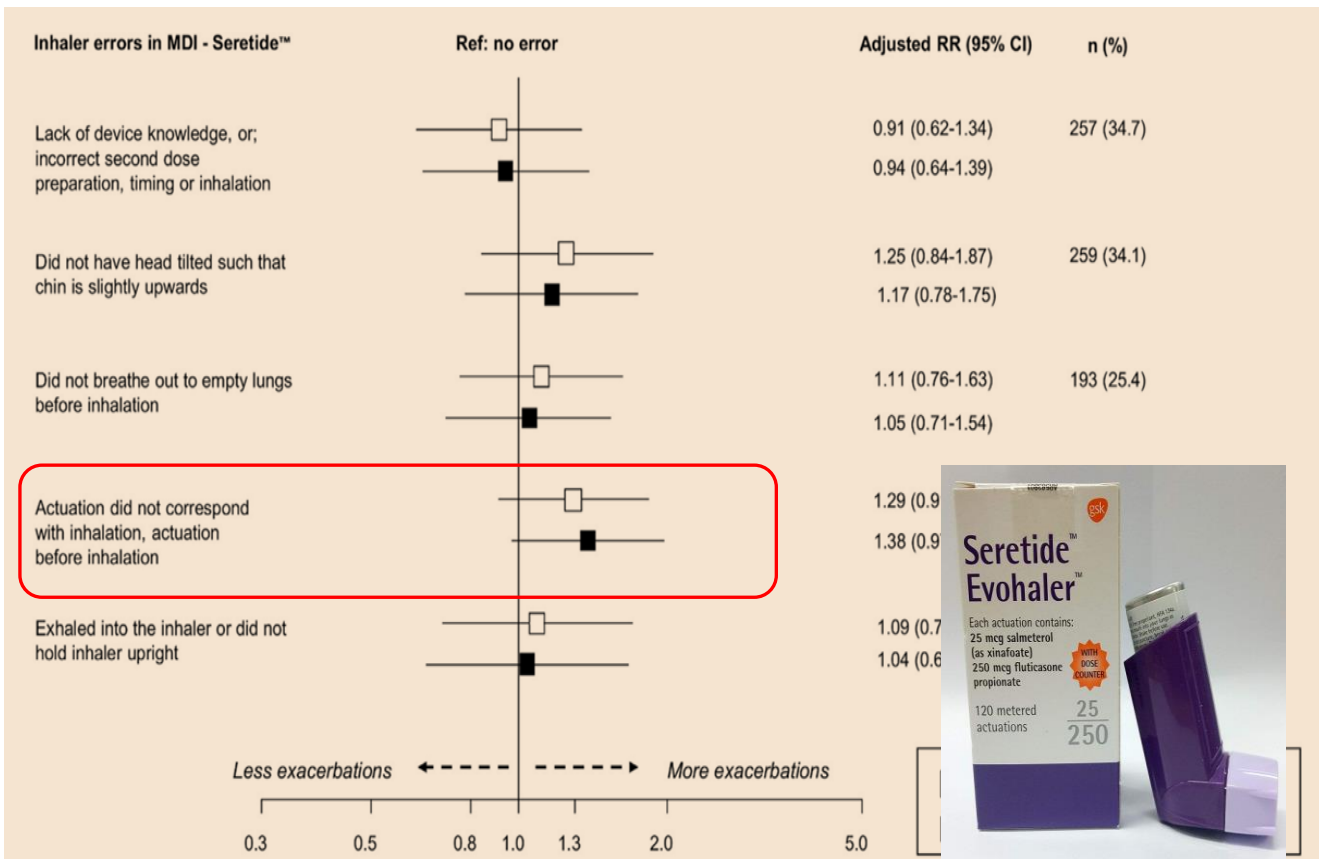


FIGURE 4. Association between inhaler errors (for MDI) and rate of exacerbations. *BMI*, Body mass index; *Ref*, reference group in Poisson regression. *Patient factors used to adjust were age, sex, smoking status, BMI, rhinitis, and paracetamol use.

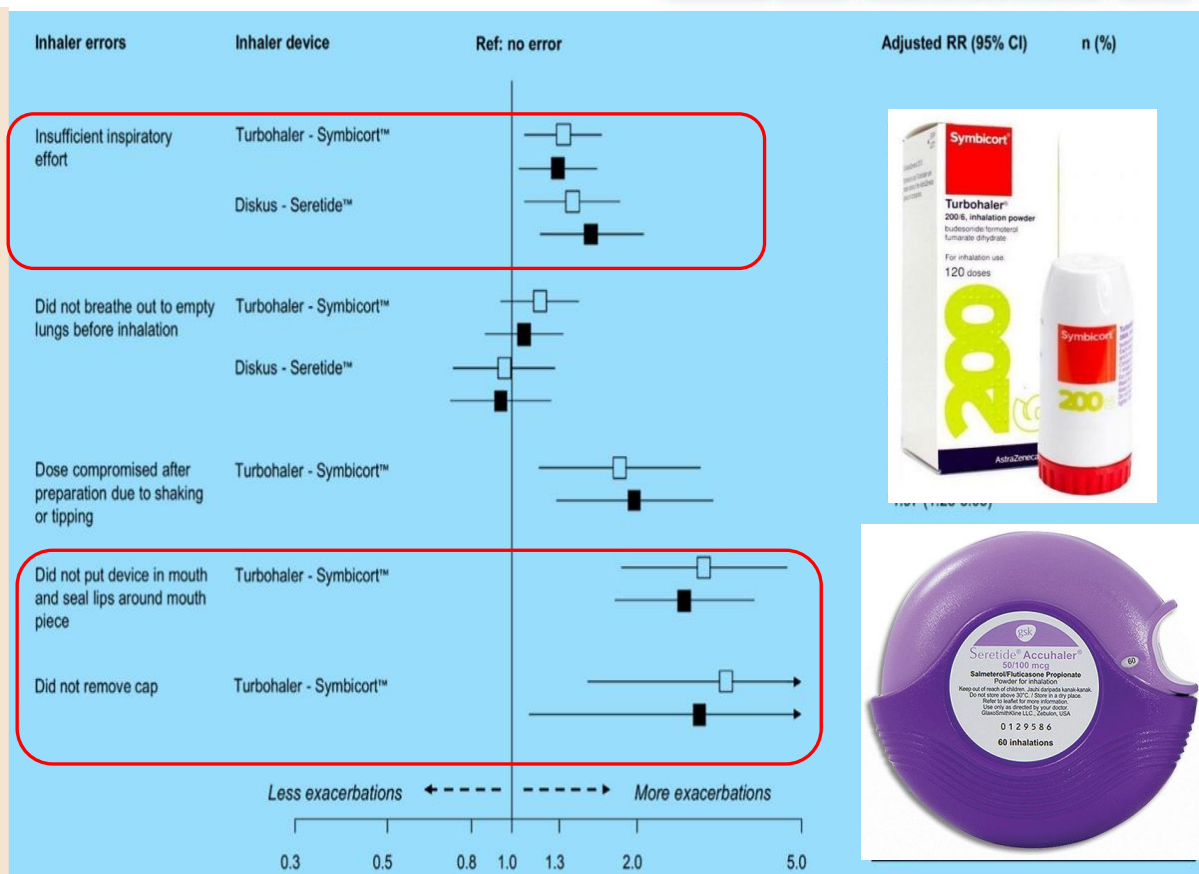


FIGURE 3. Association between inhaler errors (for DPIs) and rate of exacerbations. *BMI*, Body mass index; *Ref*, reference group in Poisson regression. *Patient factors used to adjust were age, sex, smoking status, BMI, rhinitis, and paracetamol use.

MDI vs DPI vs SMI



	MDI	DPI	SMI
Formulation	Drug suspended or dissolved in propellant (with surfactant and cosolvent)	Drug/lactose blend, drug alone, Drug/excipient particles	Aqueous solution or suspension
Metering system	Metering valve and reservoir	Capsules, blisters, multi-dose blister packs, reservoirs	Reservoirs
Propellant	HFA or CFC	No	No
Temperature/humidity dependent	Low	Yes	No
Lung deposition	8-53%	20%	39.2-67%
MMDA	1.22 – 8 μm	1.8-4.8 μm	3.7 μm
Inspiratory flow rate	20 L/min	30 - > 100 L/min	Independent



เทคนิคและวิธีการพ่นยาแบบ small volume nebulizer (SVN) ในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ



1. ดูดเสมหะจากท่อหลอดลมคอออกให้มากที่สุด
2. ตั้งเครื่องให้สัมพันธ์กับการหายใจของผู้ป่วย
3. ในผู้ใหญ่ตั้ง tidal volume ≥ 500 มล. ในเด็กตั้ง tidal volume 10-15 มล./กก.
4. พยายามลด inspiratory flow rate ให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้
5. ใส่ยาและน้ำเกลือในกระเปาะ SVN ให้มีปริมาตรรวม 4-6 มล.
6. ในผู้ใหญ่และเด็กโตต่อกระเปาะ SVN แทรกใน inspiratory limb ให้ห่างจากท่อหลอดลมคอประมาณ 30 ซม. สำหรับในเด็กเล็กระยะห่างอาจจะสั้นกว่านี้
7. เปิดอัตราไหลของออกซิเจนเข้ากระเปาะ SVN 6 ลิตร/นาที
8. เคาะกระเปาะยาเป็นระยะๆ เพื่อให้ยาที่ติดค้างข้างกระเปาะตกลงมาที่ก้นกระเปาะ
9. พ่นยาต่อจนกระทั่งยาหมดกระเปาะ
10. เอากระเปาะ SVN ออกจาก ventilator circuit ทำความสะอาดให้ปราศจากเชื้อหลังการใช้ทุกครั้ง

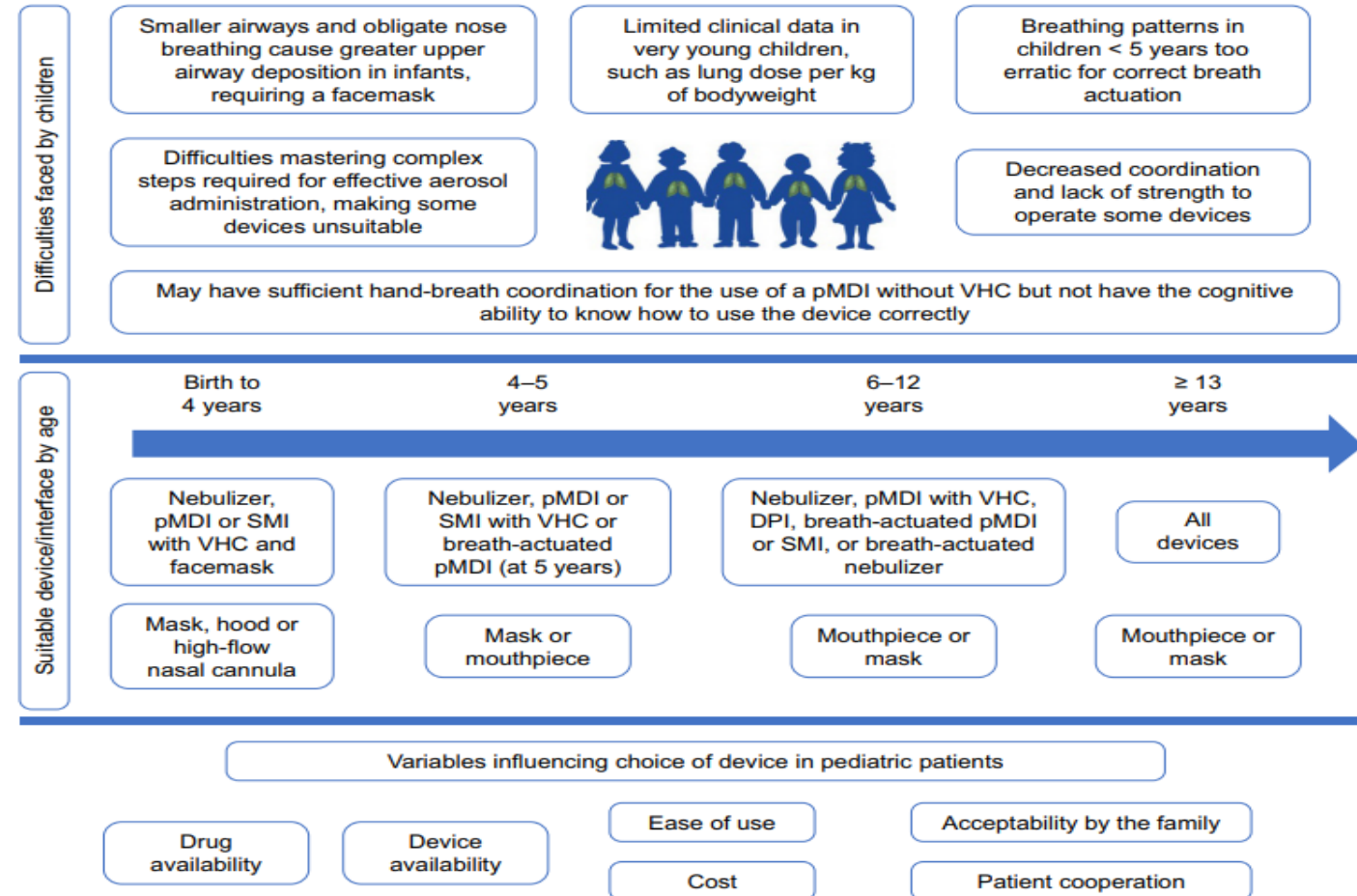
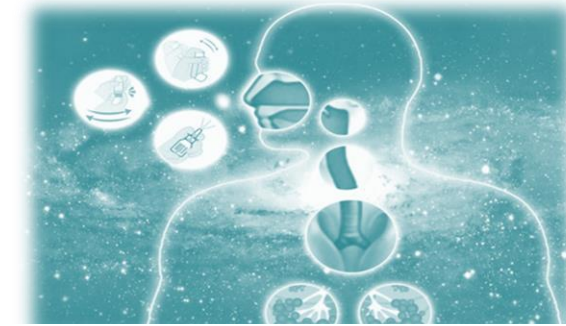
เทคนิคและวิธีการใช้ MDI with Spacer ในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ



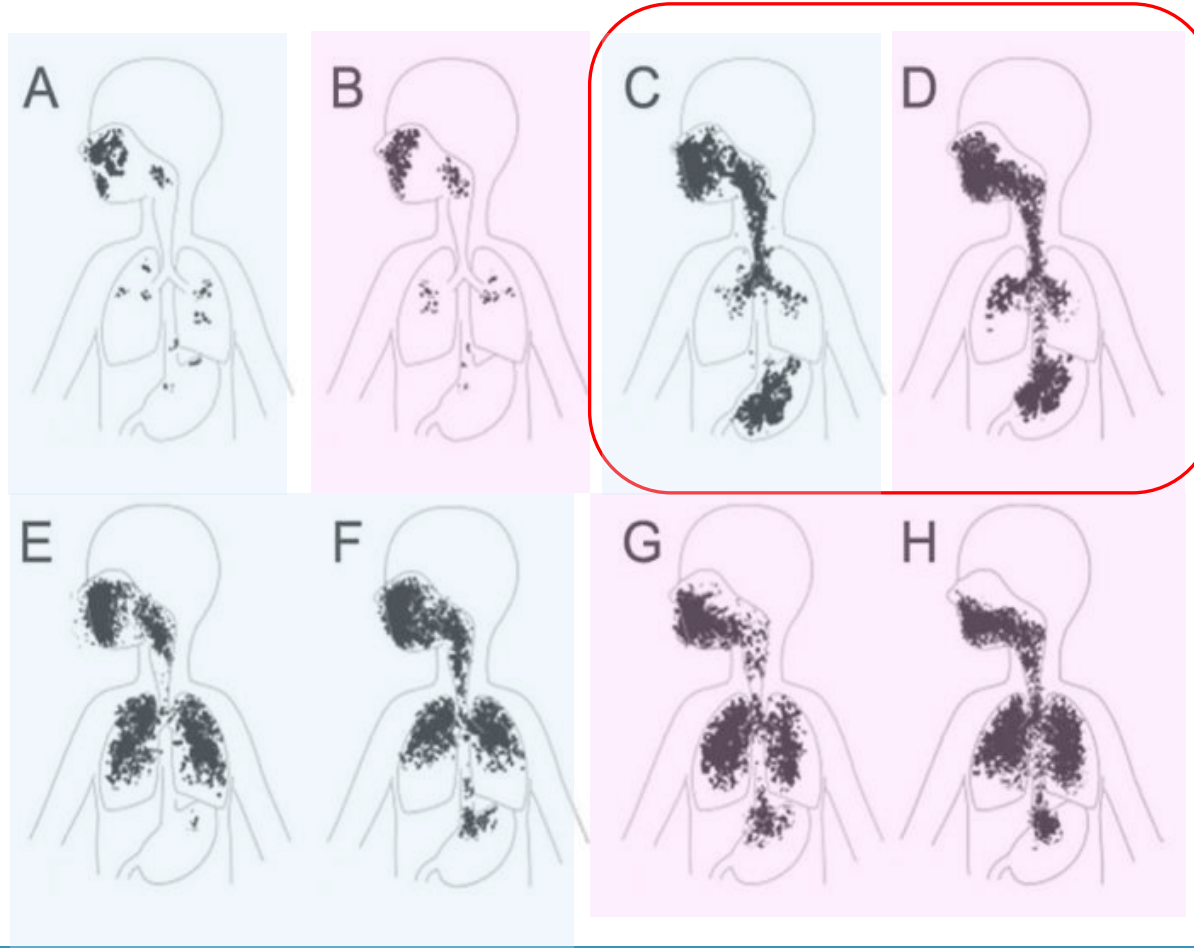
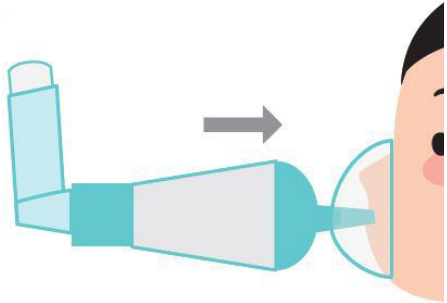
1. ดูดเสมหะจากท่อหลอดลมคอออกให้มากที่สุด
2. ในผู้ใหญ่ตั้งเครื่องช่วยหายใจให้มี tidal volume $\geq$ 500 มล. ในเด็ก 10-15 มล./กก.
3. พยายามปรับ inspiratory flow rate ให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้
4. ต่อ spacer เข้ากับ inspiratory limb ของ ventilator circuit
5. เชย่า MDI และต่อกับ spacer
6. กด MDI พร้อมๆ กับจังหวะการหายใจเข้า
7. ถ้าต้องการกดยาครั้งต่อไป ควรเว้นระยะห่างจากครั้งแรก 20-30 วินาที

Pediatric patients

- Successful inhaler use
 - Coordination
 - Technical properties of the inhalation device
 - Ability of the child to perform a correct inhalation maneuver with the device
- Spacers are commonly used in children to reduce the need for actuation and breathing coordination



Drug deposition in young child

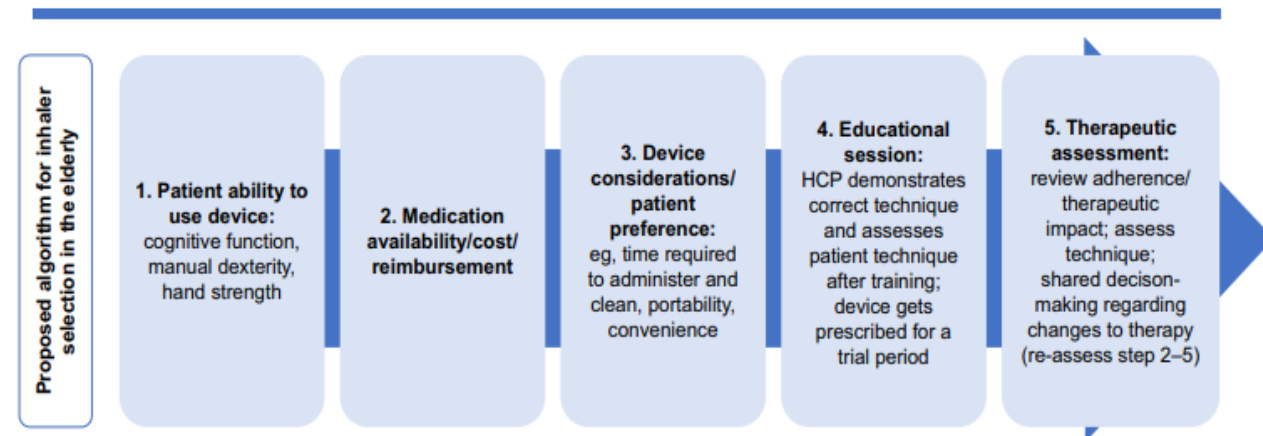
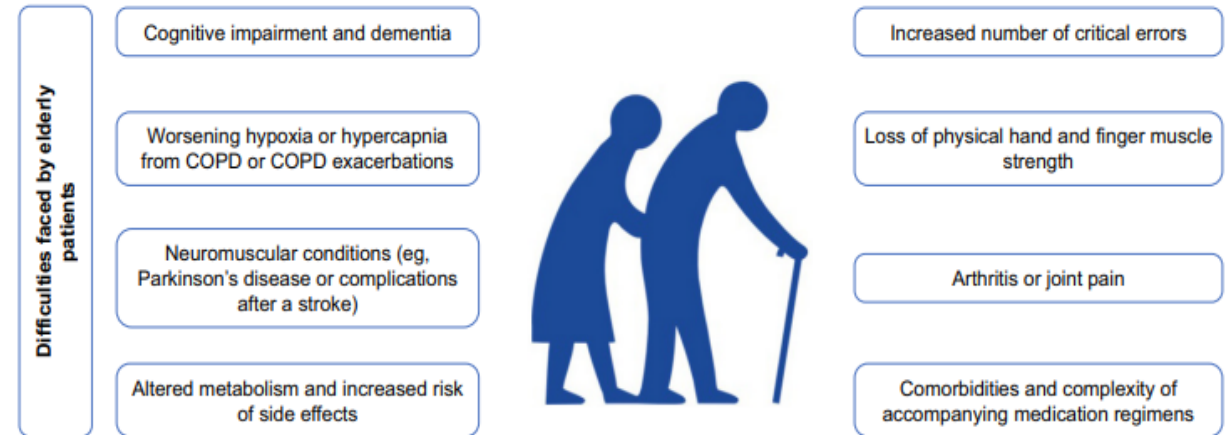
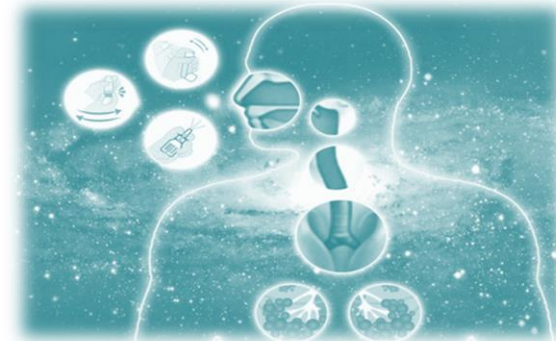


Crying



Elderly patients

- Common physical challenges
 - Difficulty manipulating the device due to problems with dexterity, including osteoarthritis, joint pain, stroke, and muscle weakness
 - Difficulty connecting a pMDI to a spacer and an inability to achieve a firm seal around the mouthpiece when using inhalers alone or with a spacer
- patients with cognitive impairment, facial weakness, or who are missing teeth



INHALER TECHNIQUE ERRORS vs. AGE

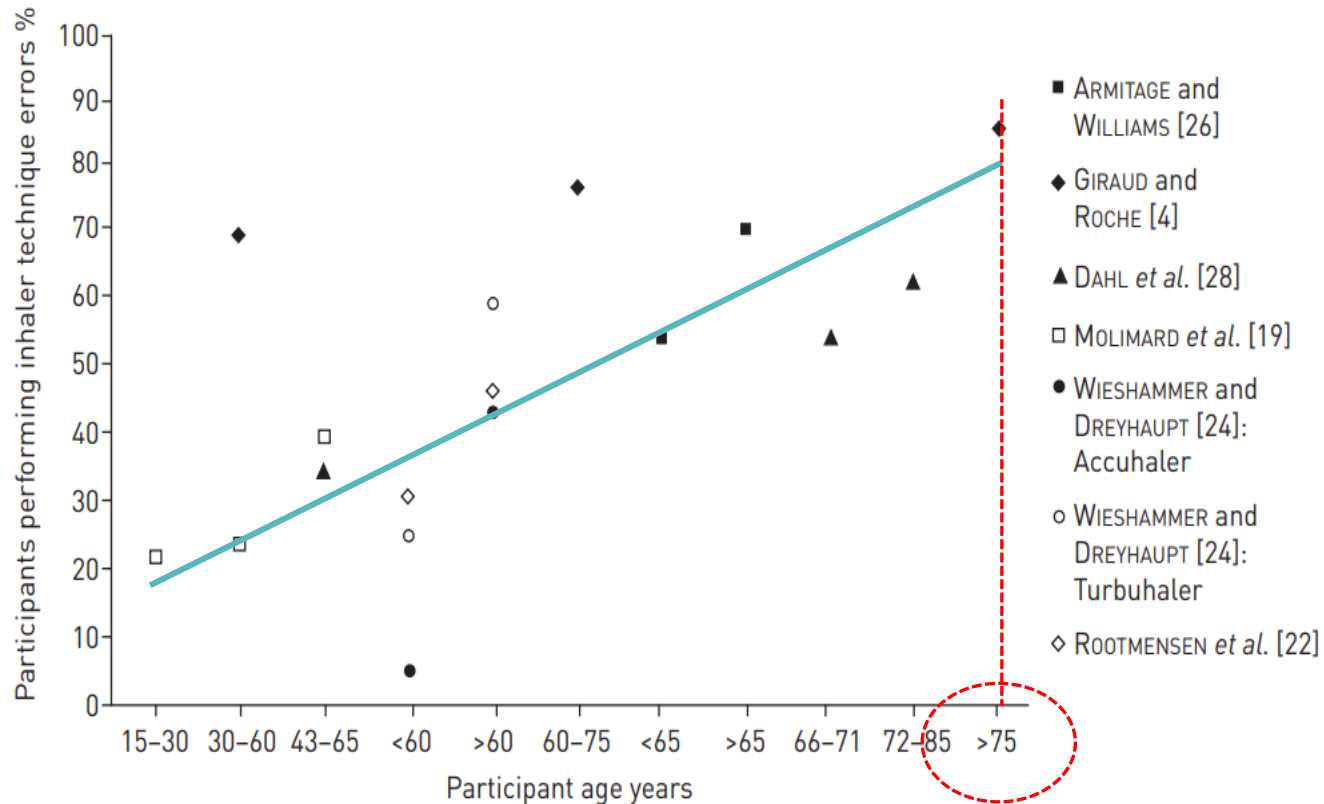


FIGURE 2 Graphical representation of percentage of participants performing inhaler technique errors according to age.

Potential disadvantages and device suitability for older people



Inhaler	Disadvantages	Older people with poor conditions of			
		Cognitive	Eyesight/hearing	Hand strength	Coordination
pMDI	Not breath actuated; needs hand strength; contains propellants	×	√	×	×
pMDI with spacer	Hard to prepare correctly; contains propellants; needs hand strength for actuation; less portable; not breath actuated; adds cost	×	√	×	?
DPI	Requires a minimum inspiratory flow; some are relatively complicated to use; most are sensitive to storage RH; requires sufficient inspiratory effort to generate the air flow; relatively expensive	×	?	?	√
Nebulizer	Not convenient to prepare; usually requires external energy source; treatment time is long; needs daily cleaning; newer ones are expensive	√?	√	√	√
SMI	Not breath actuated; needs hand strength; expensive; limited product range available	×	√	×	?

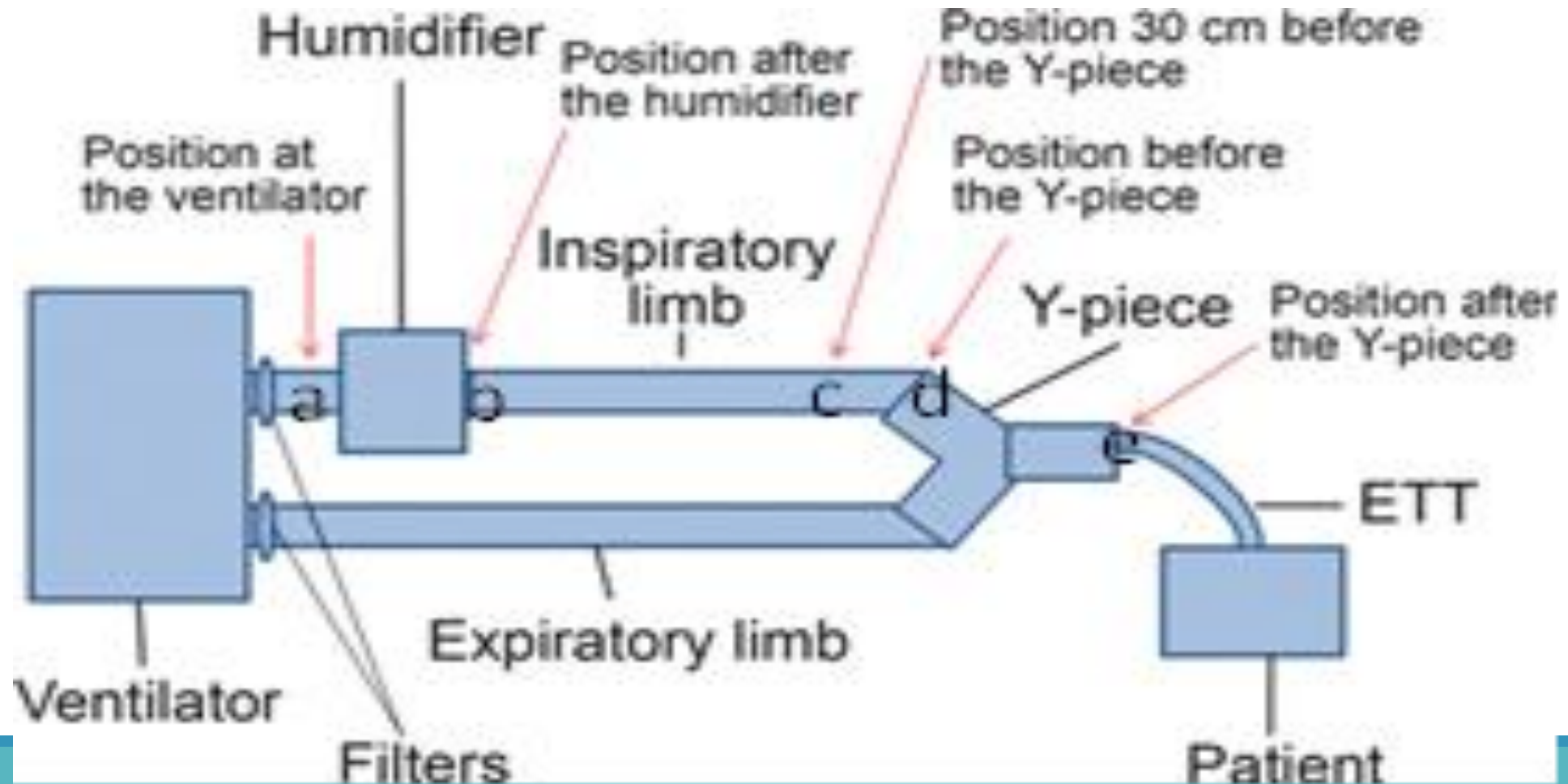
Workshop time!!!

การพ่นยาในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ

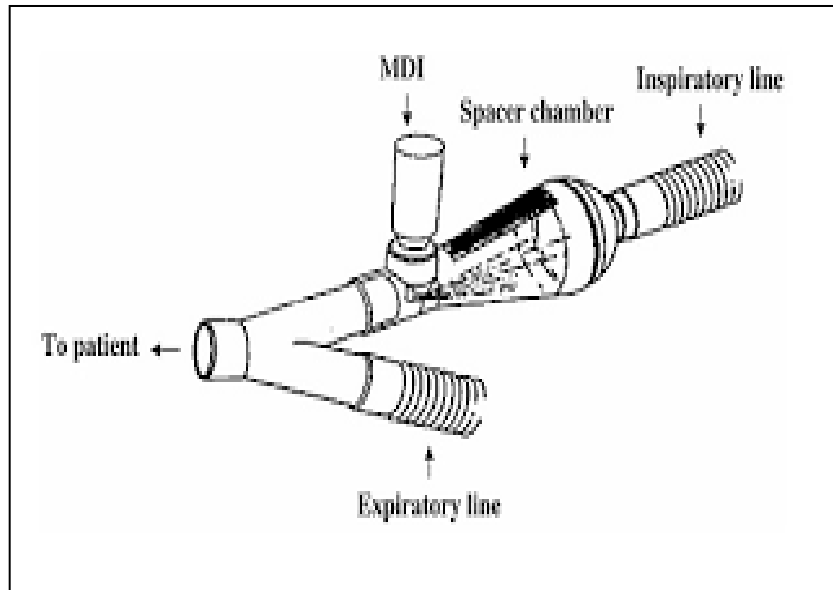


- นิยมใช้ยาแบบ pMDI เนื่องจาก เสี่ยงต่อการปนเปื้อนของวงจรหายใจน้อยกว่า และไม่รบกวนการทำงานของเครื่องช่วยหายใจ
 - ปริมาณยาที่ใช้ จะเพิ่มขึ้น **2-3** เท่า
- * ให้ต่อ spacer พ่นยากับ Corrugated tube ทาง **inspiratory limb** ห่างจาก ET tube อย่างน้อย 15 ซม.**

The **best aerosol device position** for **effective aerosol drug delivery** in the critically ill **mechanically ventilated** patients is the:



การใช้ MDI with Ventilator



Soft Mist Inhaler (SMI)



การใช้ SMI with Ventilator



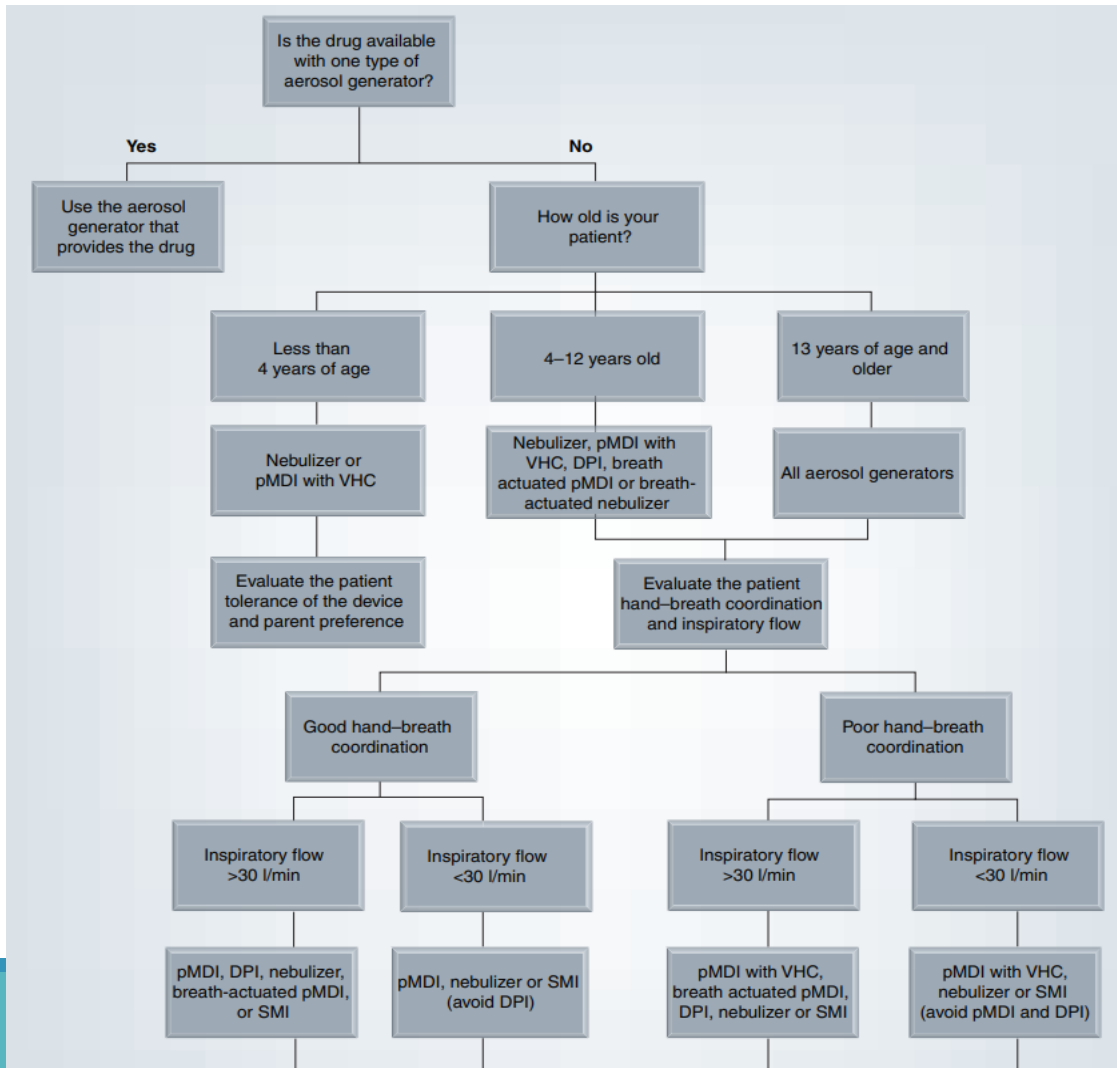
การพ่นยาในผู้ป่วยที่มี Tracheostomy tube



Screening tool for device selection



- Evaluate the following factors
 - Patient-related factors: Patient preference, taste and feel, convenience of aerosol generator, patient ability to use of device and mobility of the device
 - Device-related factors: Ease of use and maintenance, cost and reimbursement durability of the device
- Periodically assess patient ability and willingness to use the device



Strategies to ensure effective use of inhaler devices



Choose

- (i) Choose the most appropriate inhaler device for the patient before prescribing. Consider the medication options, the available devices, patient skills, and cost
- (ii) If different options are available, encourage the patient to participate in the choice
- (iii) For pMDIs, use of a spacer improves delivery and (with ICS) reduces the potential for side effects
- (iv) Ensure that there are no physical barriers, for example, arthritis, that limit the use of the inhaler
- (v) Avoid use of multiple different inhaler types where possible, to avoid confusion

Check

- (vi) Check inhaler technique at every opportunity
- (vii) Ask the patient to show you how they use their inhaler (do not just ask if they know how to use it)
- (viii) Identify any errors using a device-specific checklist

Correct

- (ix) Show the patient how to use the device correctly with a physical demonstration, for example, using a placebo inhaler
- (x) Check technique again, paying attention to problematic steps. You may need to repeat this process 2-3 times
- (xi) Only consider an alternative device if the patient cannot use the inhaler correctly after several repeats of training
- (xii) Recheck inhaler technique frequently. After initial training, errors often recur within 4–6 weeks

Confirm

- (xiii) Clinicians should be able to demonstrate correct technique for each of the inhalers they prescribe
- (xiv) Pharmacists and nurses can provide highly effective inhaler skills training

QA
