

HET BELANG VAN EEN GOEDE INHALATIETECHNIEK

Prof. dr. Koen Boussey
Dr. Els Mehuys

Eenheid Farmaceutische Zorg

HOE PREVALENT ZIJN INHALATIETECHNIEKFOUTEN ?

Systematic Review of Errors in Inhaler Use Has Patient Technique Improved Over Time?

Analyse van 144 studies en 54354 patiënten

- 30% heeft slechte inhalatietechniek
- Geen verbetering sinds 1975
- Met MDI meer fouten dan met DPI

TABLE 3] Frequency of Correct, Acceptable, and Poor Inhalation Techniques and Their Changes Over Time

Period	Device	Correct	Acceptable	Poor
1975-2014	All	31 (28-35)	41 (36-47)	31 (27-36)
1975-1995	All	33 (26-40)	35 (26-45)	32 (26-37)
1996-2014	All	31 (26-36)	44 (39-59)	31 (25-37)
1975-2014	MDI	...	37 (32-42)	38 (30-46)
1975-2014	DPI	...	44 (34-54)	23 (18-29)

Data are presented as mean percentage (95% CI). According to this analysis, one-third of subjects exhibited an inhalation technique that impaired the arrival and/or deposition of aerosol in the lung. Comparison of the 1975-1995 and 1996-2014 intervals shows the stability of the percentage of poor technique and some increase in the numbers of acceptable inhalation technique in the second period. The percentage of poor technique with MDI appears to be clearly higher than that of DPI. See Table 1 legend for expansion of abbreviations.

CHEST 2016; 150(2):394-406

MDI = dosis-aerosol



DPI = droogpoederinhalator



Meest voorkomende fouten:

TABLE 2] Distribution of the Most Frequent Errors Made With Inhalers

Inhaler (No. of Tests)	Step	Mean Percentage (95% CI)
MDI (23,720)	Preparation	30 (24-36)
	Full expiration	48 (43-53)
	Coordination	45 (41-49)
	Slow deep breaths	44 (40-47)
	Breath-hold	46 (42-49)
DPI (21,497)	Preparation	29 (26-33)
	Full expiration	46 (42-50)
	Inhale with lips on mouthpiece	18 (11-25)
	Brisk, accelerated deep breath	22 (19-25)
	Breath-hold	37 (33-40)

CHEST 2016; 150(2):394-406

ZIJN INHALATIETECHNIEKFOUTEN KLINISCH RELEVANT?

Original Article

Inhaler Errors in the CRITIKAL Study: Type, Frequency, and Association with Asthma Outcomes

J ALLERGY CLIN IMMUNOL PRACT
JULY/AUGUST 2017

- Studie in **8 landen**
- **3660 patiënten met astma**, behandeld met ICS + LABA
- Doel: associatie tussen inhalatietechniekfouten en astma outcomes?

Droogpoederinhalatoren (DPI):

Ongecontroleerd astma

Exacerbaties

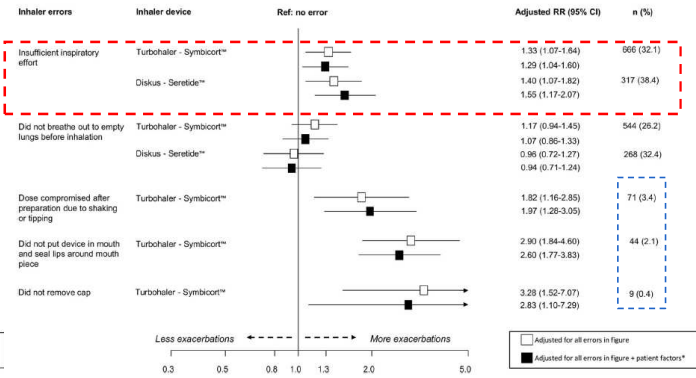
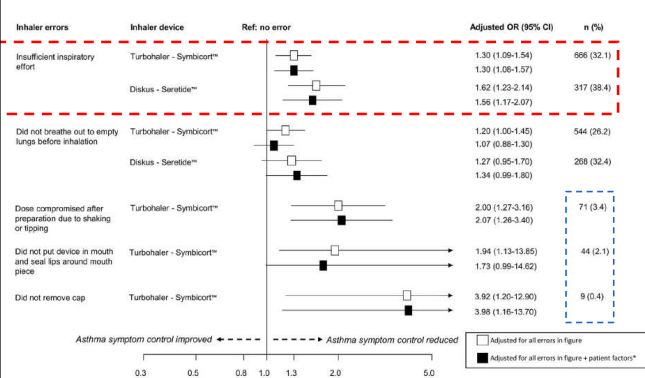


FIGURE 1. Association between inhaler errors (for DPIs) and uncontrolled asthma. Note. Errors omitted despite a significant univariate association were omitted because they were correlated with another error. *BMI*, Body mass index; *Ref.*, reference group in logistic regression. *Patient factors used 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.



Onvoldoende inspiratoire kracht ≈ ongecontroleerd astma en exacerbaties

Dosisaerosols (MDI):

Ongecontroleerd astma

Exacerbaties

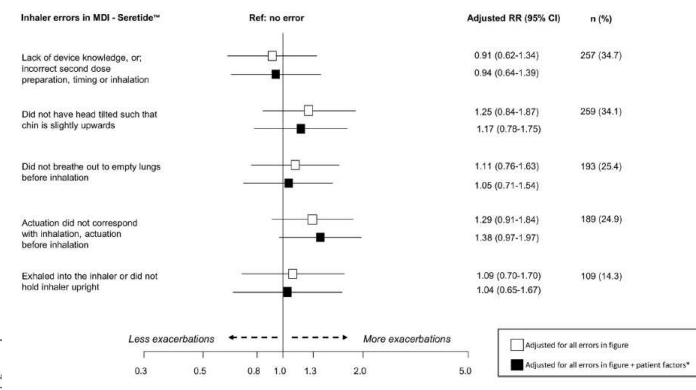
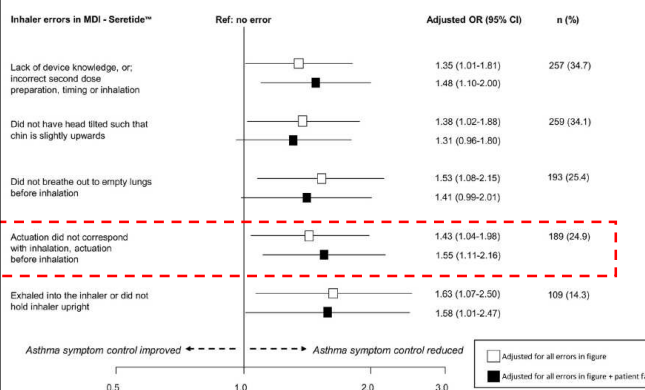


FIGURE 2. Association between inhaler errors (for MDI) and uncontrolled asthma. *BMI*, Body mass index; *Ref.*, reference group in logistic regression. *Patient factors used to adjust were age, sex, smoking status, BMI, rhinitis, and paracetamol use.

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.



Slechte hand-mond coördinatie ≈ ongecontroleerd astma

Chronic obstructive pulmonary disease exacerbation and inhaler device handling: real-life assessment of 2935 patients

Cite this article as: Molimard M, Raheerison C, Lignot S, et al. Chronic obstructive pulmonary disease exacerbation and inhaler device handling: real-life assessment of 2935 patients. *Eur Respir J* 2017; 49: 1601794 [https://doi.org/10.1183/13993003.01794-2016].

TABLE 5 Determinants of severe exacerbation in the past 3 months among patients treated for at least 3 months [multiple binary logistic regression: final model]

	Severe exacerbation in the past 3 months		OR (95% CI) [#]	p value
	No	Yes		
Subjects n	2775	146		
Error				0.0297
No error	767 (96.7)	26 (3.3)	1	
Non-critical error(s)	1100 (95.4)	53 (4.6)	1.29 (0.79–2.11)	
At least one critical error	908 (93.1)	67 (6.9)	1.86 (1.14–3.04)	
Age				0.0053
≤70 years	1848 (96.3)	72 (3.7)	1	
>70 years	927 (92.6)	74 (7.4)	1.65 (1.16–2.36)	
Previous asthma				0.0034
No	2058 (95.7)	93 (4.3)	1	
Yes	717 (93.1)	53 (6.9)	1.72 (1.20–2.46)	
Duration of COPD				<0.0001
≤5 years	891 (98.8)	11 (1.2)	1	
6–10 years	703 (95.1)	36 (4.9)	4.03 (2.03–8.01)	
>10 years	1181 (92.3)	99 (7.7)	5.77 (3.03–10.96)	
Poor adherence				0.0451
No	2550 (95.3)	127 (4.7)	1	
Yes	236 (92.9)	18 (7.2)	1.73 (1.01–2.97)	

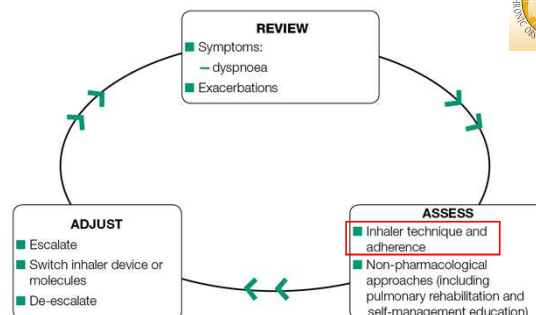
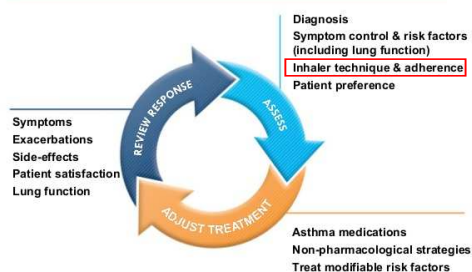
Data are presented as n (%), unless otherwise indicated. COPD: chronic obstructive pulmonary disease. [#]: adjusted by type of inhalation device.

Kritische fout ≈ exacerbaties

ZIJN INHALATIETECHNIEKFOUTEN KLINISCH RELEVANT?

GINA en GOLD adviseren om in de opvolging van astma/COPD eerst inhalatietechniek en therapietrouw te checken vooraleer de behandeling te wijzigen.

The control-based asthma management cycle



WETEN WE IETS OVER DE SITUATIE IN BELGIE?

COPD Management in Primary Care: An Observational, Community Pharmacy–Based Study

OBJECTIVE: To provide a detailed description of (1) drug therapy, (2) drug adherence, (3) inhalation technique, and (4) health status of patients with COPD recruited via community pharmacies.

METHODS: A cross-sectional, observational study was conducted in 93 pharmacies in Belgium. Participants (N = 555) completed a questionnaire collecting information on personal characteristics, smoking history, influenza vaccination, COPD medication, and adverse effects. Adherence to COPD maintenance medication was analyzed 1 year retrospectively through prescription refill rates. Inhalation technique was scored using a checklist. Health status was evaluated with the St. George's Respiratory Questionnaire, the Clinical COPD Questionnaire, and the Modified Medical Research Council dyspnea scale.

RESULTS: The mean age of the patients was 68.6 years; 73.7% were men and 37.2% were current smokers. The influenza vaccination status was significantly lower in patients aged less than 65 years (65.7%) than in patients aged 65 years or more (86.2%) ($p < 0.001$). Fixed combinations of inhaled corticosteroids and long-acting β_2 -agonists were the most frequently used COPD medications (75.4%). About 48% of patients were underadherent (<80% adherence), 47% were adherent (80–120% adherence) and 5% were overadherent (>120% adherence). Predictors for underadherence were age and number of drugs. Twenty-one percent of patients made major inhalation technique errors with rescue medication; these were all errors in handling pressurized metered-dose inhalers (pMDIs).



Annals of Pharmacotherapy (2010) 44; 257-266:

9

age correct steps. Patients committing major errors in inhalation technique (for pressurized metered-dose inhalers [pMDIs]: fail to remove cap and/or fail to shake pMDI; for breath-actuated MDIs: fail to remove cap and/or fail to push up lever; for dry powder inhalers [DPI]: fail to load device and/or fail to inhale forcefully and deeply through device) were assigned a sum score of zero.

COPD medication	
SABA	13.1
LABA	11.7
short-acting anticholinergics ± SABA	41.0
long-acting anticholinergics	58.9
ICS	14.5
ICS + LABA combination	75.4
theophylline	15.4
leukotriene modifiers	4.1
oral corticosteroids	6.1
Number of COPD medications, median (range)	2 (1–6)
≥1 adverse event of COPD medication	25.3
Inhalation technique controller medication	
% of correct steps, median	85.7
pts. scoring 100%	31.9
pts. scoring 0%	3.5
Inhalation technique rescue medication	
% of correct steps, median	85.7
pts. scoring 100%	27.3
pts. scoring 0%	21.0
Adherence to controller medication ^b	
adherence rate, median ^c	81.1
pts. with adherence rate <80%	48.2
pts. with adherence rate 80–120%	46.8
pts. with adherence rate >120%	4.9



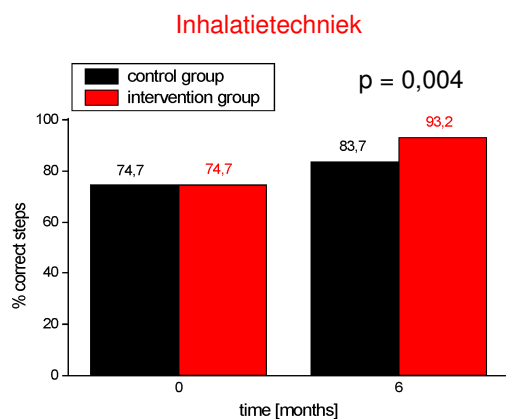
Annals of Pharmacotherapy (2010) 44; 257-266:

10

WAT KAN DE APOTHEKER DOEN?

- GINA 2018: "Pharmacists and nurses can provide highly effective inhaler skills training"
- Evidentie rol apotheker in verbeteren inhalatietechniek? Ja, zowel bij astma als bij COPD
- Ook RCTs in België:

ASTMA (RCT met 201 patiënten)



Therapietrouw (obv aflevergegevens)

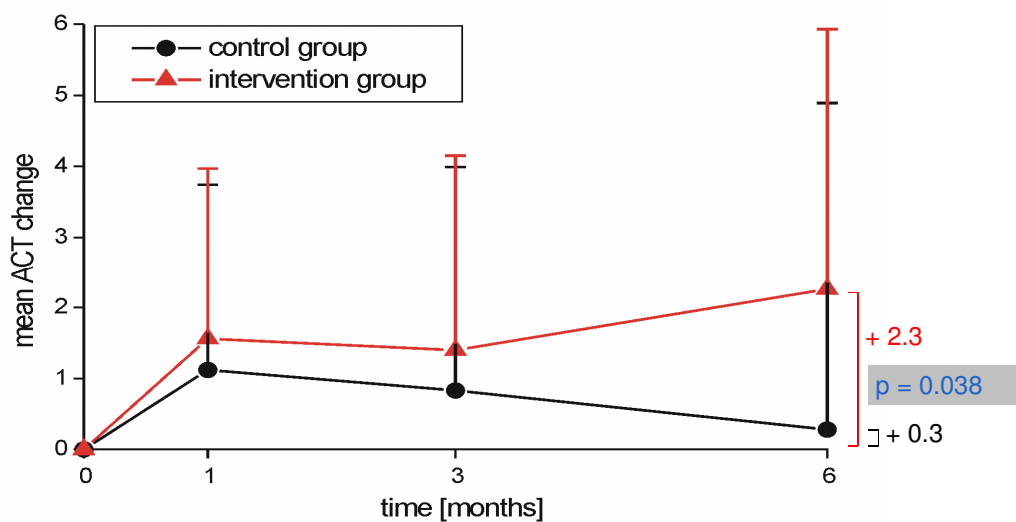
- Controlegroep: 74,6%
 - Interventiegroep: 90,3%
- p = 0,016

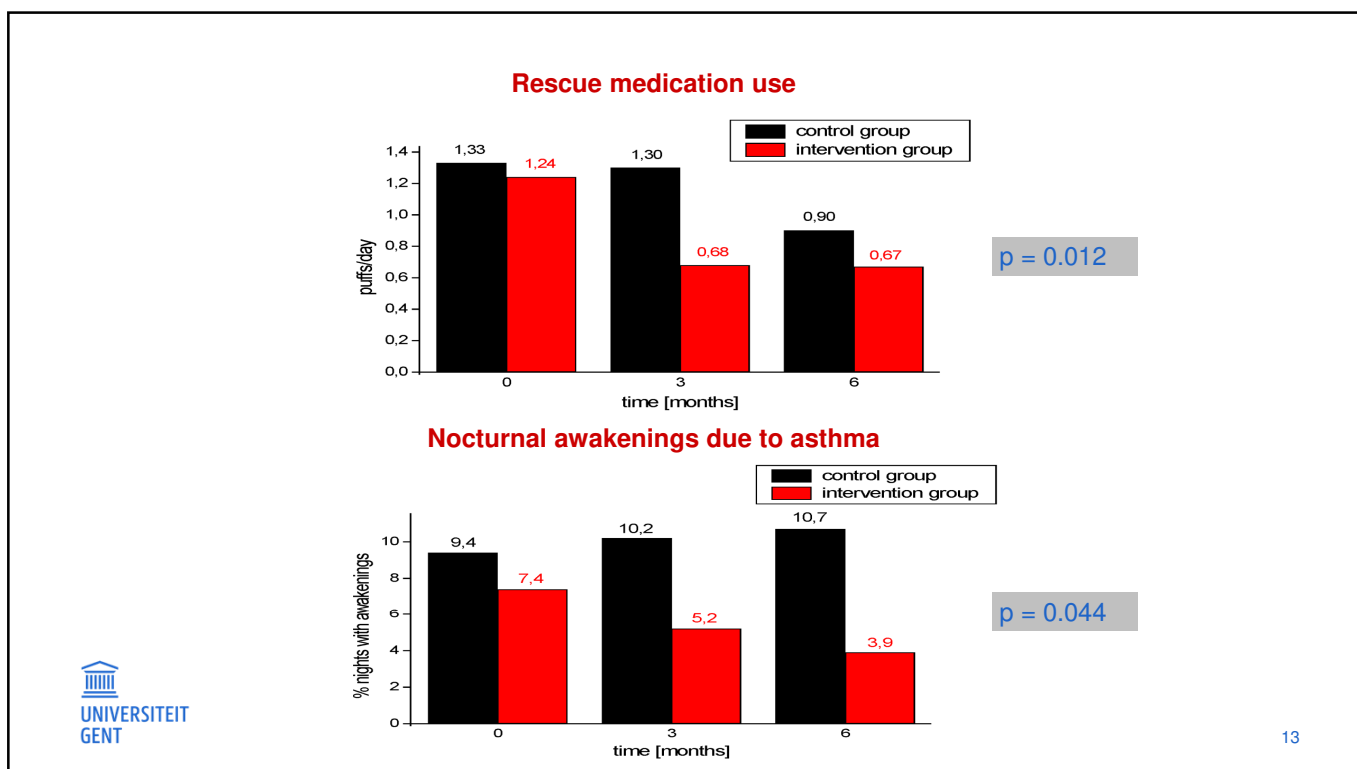
Eur Respir J 2008; 31: 790-799

11

ASTHMA CONTROL

**Subgroup of patients having an ACT score < 20
(= 'insufficiently controlled asthma') at baseline:**





COPD (RCT met 734 patiënten)

Effectiveness of pharmaceutical care for patients with chronic obstructive pulmonary disease (PHARMACOP): a randomized controlled trial

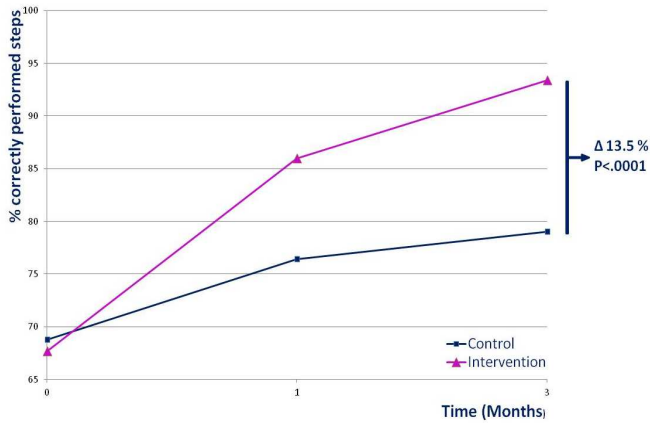
Elne Tommelein,¹ Els Mehuys,¹ Thierry Van Hees,² Els Adriaens,¹ Luc Van Bortel,³ Thierry Christiaens,⁴ Inge Van Tongelen,¹ Jean-Paul Remon,¹ Koen Boussery¹ & Guy Brusselle^{5,6}

WHAT THIS STUDY ADDS

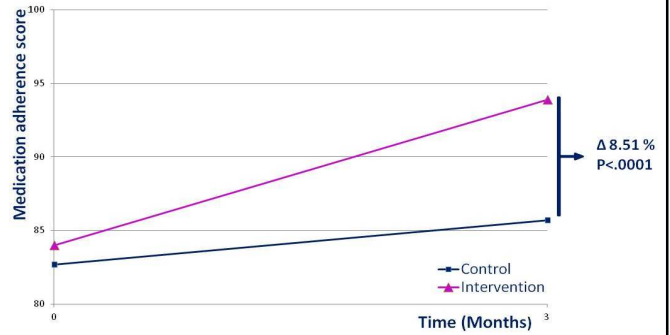
- This well-designed randomized controlled trial confirms that pragmatic pharmacist care programmes improve pharmacotherapeutic regimens in patients with COPD and could reduce hospitalization rates.
- Community pharmacists should be encouraged to engage in COPD care to sustain effective and safe pharmacotherapeutic treatment in patients with COPD.

COPD (RCT met 734 patiënten)

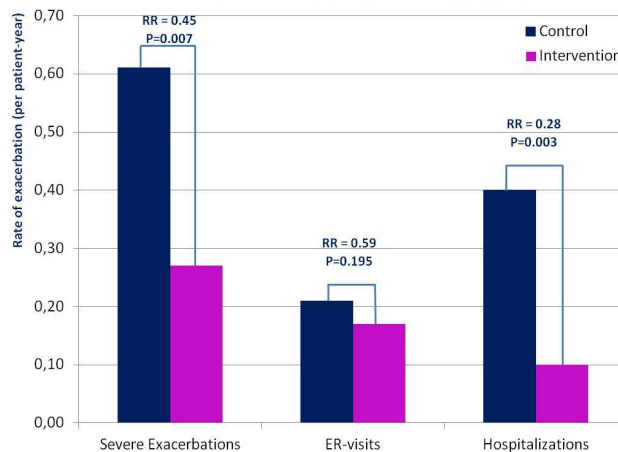
Inhalation technique evolution during trial



Medication adherence evolution during trial



Exacerbation occurrence during trial



Improving inhaler adherence in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: a cost-effectiveness analysis

Abstract

Background: The PHARMACOP-intervention significantly improved medication adherence and inhalation technique for patients with COPD compared with usual care. This study aimed to evaluate its cost-effectiveness.

Methods: An economic analysis was performed from the Belgian healthcare payer's perspective. A Markov model was constructed in which a representative group of patients with COPD (mean age of 70 years, 66% male, 43% current smokers and mean Forced Expiratory Volume in 1 second of % predicted of 50), was followed for either receiving the 3-month PHARMACOP-intervention or usual care. Three types of costs were calculated: intervention costs, medication costs and exacerbation costs. Outcome measures included the number of hospital-treated exacerbations, cost per prevented hospital-treated exacerbation and cost per Quality Adjusted Life-Year. Follow-up was 1 year in the basecase analysis. Sensitivity and scenario analyses (including long-term follow-up) were performed to assess uncertainty.

Results: In the basecase analysis, the average overall costs per patient for the PHARMACOP-intervention and usual care were €2,221 and €2,448, respectively within the 1-year time horizon. This reflects cost savings of €227 for the PHARMACOP-intervention. The PHARMACOP-intervention resulted in the prevention of 0.07 hospital-treated exacerbations per patient (0.177 for PHARMACOP versus 0.244 for usual care). Results showed robust cost-savings in various sensitivity analyses.

Conclusions: Optimization of current pharmacotherapy (e.g. close monitoring of inhalation technique and medication adherence) has been shown to be cost-saving and should be considered before adding new therapies.

≈ internationale tendens (bv. apotheekservices ivm astma in oa. Frankrijk, Denemarken, VK, Duitsland, Noorwegen, Finland, Australië, ...)

Een nieuwe dienst in de apotheek voor chronische astmapatiënten: begeleidingsgesprekken voor goed gebruik van geneesmiddelen (GGG)



Voor welke patiënten is deze dienst bedoeld?

- aan wie voor de 1e keer een inhalatiecorticosteroid (monopreparaat of combinatiepreparaat toegediend via doseeraërosol of drogepoederinhalator) werd voorgeschreven
- die chronische inhalatiecorticosteroiden nemen en bij wie de astma onvoldoende onder controle is. In dat geval is het nodig om te controleren of aan de volgende voorwaarden is voldaan:
 - De patiënt heeft geen GGG gekregen gedurende de afgelopen 12 maanden.
 - De symptomen van astma traden op vóór de leeftijd van 50 jaar.
 - De controle over de astma is onvoldoende (wakker worden door astmaklachten of kortademigheid; herhaaldelijk gebruik van snelwerkende medicatie).

Op voorschrift van de arts, of op voorstel van apotheker of patiënt

Waaruit bestaat de GGG-dienst?

- 2 individuele gesprekken
- Adhv een protocol - focus op inhalatietechniek en therapietrouw

HOE INHALATIETECHNIEK TRAINEN?

• Bij voorschrijven inhalator:

- Kies een inhalator die matcht met de patiënt
- Bij meerdere inhalatoren per patiënt: kies voor 1 type indien mogelijk (keep it simple!)

hand-mond coördinatie?
voldoende inspiratoire kracht?
fysieke barrières (bv. handartrose)?
voorkeur van de patiënt?

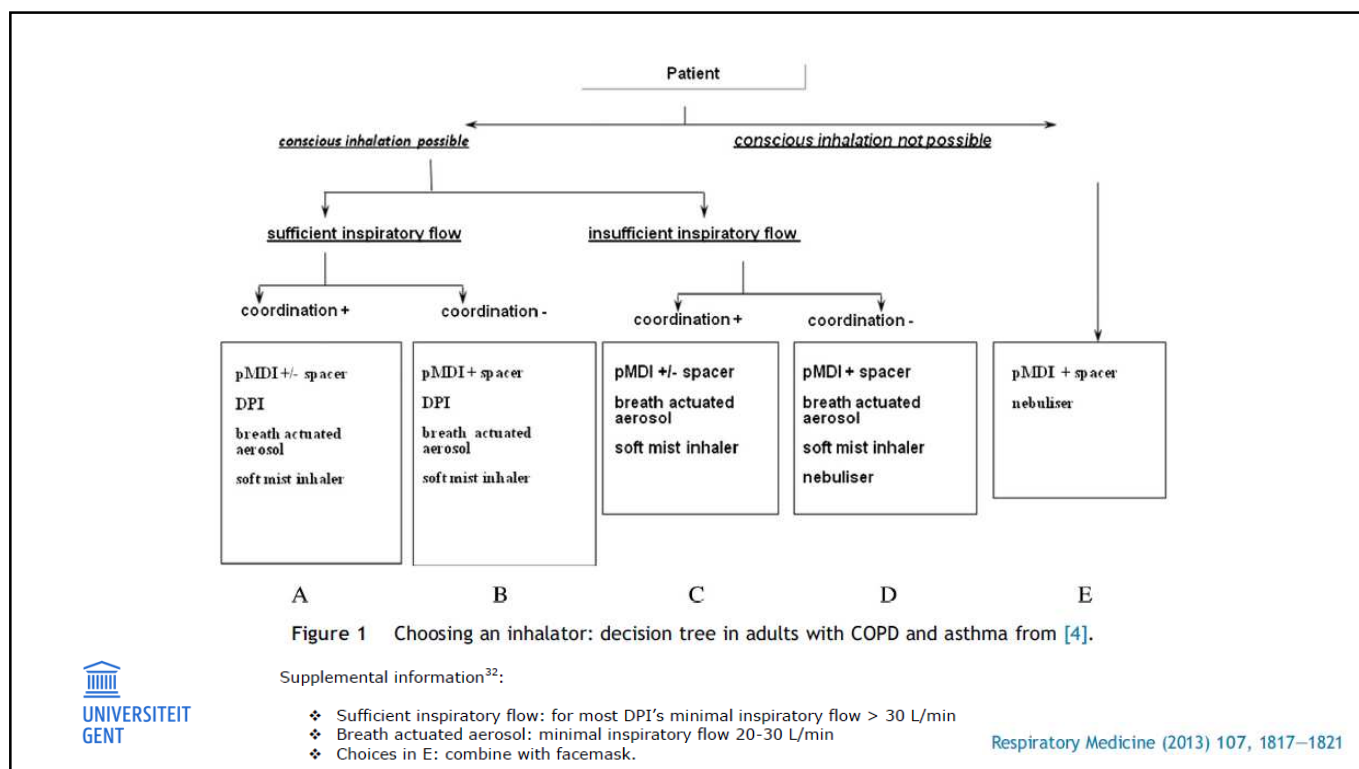


• Inhalatie-instructie bij 1^e gebruik:

- Leg **doel** inhalatie-instructie uit en zeg **waarom** goede inhalatietechniek belangrijk is
- Neem een schriftelijke gebruiksinstructie erbij
- Teach-and-teach back: vertel stap voor stap wat er moet gedaan worden en toon dit zelf voor met placebo - laat daarna de patiënt voortonen en corrigeer – herhaal tot correct
- Als het niet lukt met de gekozen inhalator: kies een andere inhalator die mogelijk meer geschikt is
- Adviseer over bewaring en onderhoud inhalator
- Geef schriftelijk materiaal mee + verwijst evt naar filmpje

Fysieke demonstratie
is essentieel!

- www.bvp-sbp.org (inhalatievideo's per device)
- www.inhalatorgebruik.nl (inhalatieprotocollen en -video's per device)
- App 'My Puff' (gratis)



• Inhalatie-instructie controle (BELANGRIJK!):

- Leg doel van de controle uit
- Vraag naar tevredenheid/gebruiksgemak
- Laat patiënt inhalatie voortonen, en corrigeer zo nodig. Herhaal tot correct.
- Hoe vaak controleren? Bij problemen met symptoomcontrole/exacerbaties (cfr GINA/GOLD)
Zowieso: min. 1x/jaar

Randvoorwaarden:

- Zorg dat je zelf de juiste inhalatietechniek van alle inhalatoren goed kent
- Zorg voor een set placebo-inhalatoren
- Spreek af met de apotheek (bv via MFO): wie doet wat? uniformiseren instructies/protocollen

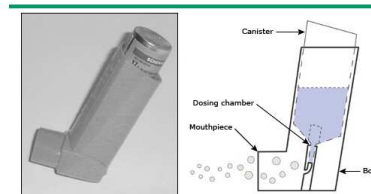
BESLUIT

- Inhalatietechniekfouten: prevalent en klinisch relevant
- Goede inhalatietechniek = cruciaal aspect v/d behandeling
- Impact apotheekinterventie aangetoond → de apotheker is uw bondgenoot!

ADDENDUM 1: CORRECTE INHALATIETECHNIEK:

DOSISAEROSOL (MDI):

1. Inhalator verticaal houden en enkele keren **krachtig op en neer schudden** suspensie homogeniseren
2. Beschermdop verwijderen
3. Rechte rug – rustig en bijna volledig uitademen [*niet uitademen door inhalator*]
4. Mondstuk tussen tanden en omsluit met lippen - hoofd licht achterover
5. **LANGZAAM en diep inademen en tzt flacon afvuren, en BLIJVEN INADEMEN**
6. Inhalator uit mond nemen
7. Mond sluiten en 5 à 10 sec adem ophouden longdepositie ↑
8. Rustig uitademen en beschermdop terugplaatsen vooral belangrijk bij ICS (orale candidiase)
owv gemak: voor alle adviseeren
9. Nazorg: mond spoelen met water en spoelwater uitspuwen



Medication is stored under pressure in the canister and released from the dosing chamber when the canister is pressed downward.

- Voor het 1^e gebruik of na niet-gebruik >14 dagen: 2x in de lucht afvuren
- MDI zonder dosisteller: noteer startdatum op verpakking en tel dosissen // ~~in water leggen~~

CORRECTE INHALATIETECHNIEK:

loskoppelen hand-mond coördinatie

DOSISAEROSOL (MDI) met VOORZETKAMER:

1. Inhalator verticaal houden en enkele keren **krachtig op en neer schudden**
2. Beschermkap verwijderen
3. Inhalator in voorzetkamer plaatsen
4. Flacon afvuren in voorzetkamer
5. Rechte rug - rustig en bijna volledig uitademen [*weg van de voorzetkamer*]
6. Mondstuk tussen tanden en omsluiten met lippen - hoofd licht achterover
7. **Langzaam en diep in- en uitademen** door de voorzetkamer - 3 à 5 maal (klep open en dicht horen gaan)
8. Voorzetkamer uit mond nemen - inhalator uit voorzetkamer nemen - beschermkap terugplaatsen
9. Nazorg: mond spoelen met water en spoelwater uitspuwen

*Voorzetkamer eerst in mond,
en dan pas afvuren ook OK*



- Voor het 1^e gebruik of na niet-gebruik >14 dagen: 2x in de lucht afvuren
- MDI zonder dosisteller: noteer startdatum op verpakking en tel dosissen // ~~in water leggen~~

25

Bron: www.bvp-sbp.org

Voorzetkamer met bedieningshulp: voor baby's en voor ouderen (bv. bij handartrose)

Met de eenhandbedieningshulp werkt de VORTEX nog eenvoudiger.



26

CORRECTE INHALATIETECHNIEK:

DROOGPOEDERINHALATOR (DPI):

1. Beschermdop verwijderen en **inhalator laden** (device-specifiek)
2. Rechte rug – rustig en bijna volledig uitademen [*niet uitademen door inhalator*]
3. Mondstuk tussen tanden en omsluiten met lippen – hoofd licht achterover
4. **Krachtig, snel en diep inademen** — poeder vanuit device tot in de longen 'trekken'
5. Inhalator uit mond nemen
6. Mond sluiten en adem 10 sec ophouden — longdepositie ↑
7. Rustig uitademen en beschermdop terugplaatsen
8. **Nazorg:** mond spoelen met water en spoelwater uitspuwen

vooral belangrijk bij ICS (orale candidiase)
owv gemak: voor alle adviseeren



With these devices, the patient inhales the medication in the form of a fine powder rather than an aerosol. (A) Aerolizer™, (B) HandiHaler, (C) Neohaler, (D) Tobii Podnaler, (E) Flexhaler, (F) Diskus, (G) Twisthaler, (H) Ellipta. With single-dose devices, a powder-filled capsule is placed in the device for each dose. With multiple-dose devices, medication for multiple doses (often a month's supply) is contained within the device.



- Op een droge plaats bewaren (↔ inhalatiepoeder aaneen klitten → minder efficiënt te aspireren)

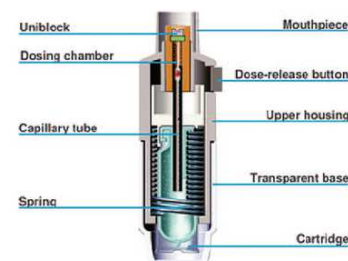
Bron: www.bvp-sbp.org

CORRECTE INHALATIETECHNIEK:

RESPIMAT ('soft mist inhaler'): om per ongeluk vrijkomen dosis te vermijden

1. Verticaal rechtop houden, met beschermdop erop
2. Houder in richting van de pijlen **draaien tot klik**
3. Beschermdop **openen**
4. Rechte rug – rustig en bijna volledig uitademen [*niet uitademen door inhalator*]
5. Mondstuk tussen tanden en omsluiten met lippen - hoofd licht achterover
6. **Langzaam en diep inademen – tzt op afvuurknop drukken**
7. Inhalator uit mond nemen
8. Mond sluiten en 5 à 10 sec adem ophouden
9. Rustig uitademen en beschermdop terugplaatsen
10. **Nazorg:** mond spoelen met water en spoelwater uitspuwen

DRAAI – OPEN – DRUK



- Voor 1^e gebruik: in de lucht sprayen tot wolk te zien is en dan nog 3x sprayen
- Niet-gebruik >14d: 2x in de lucht sprayen

28

ADDENDUM 2: NASALE SPRAYTECHNIEK

- Weinig bestudeerd
- Drie basisstappen nasale spraytechniek:



1. Schudden voor gebruik indien suspensie

Bv. nasale cortico's zijn suspensies

2. Hoofd licht voorover buigen

keel afsluiten om drainage van GM via de keel te beperken

3. Tuit van de spray naar buitenkant neus richten, weg van neustussenschot



weg van het septum richten

→ septum heeft slechts dunne mucuslaag, zo risico op neusbloeding als bijwerking

→ sprayen op de neusschelpen = zone met meeste mucosa

- Recente Belgische apotheekstudie bij 1523 patiënten met persistente rhinitis:



- 22,6% van de nasale suspensies niet geschud voor gebruik
- 31,3% buigt hoofd niet licht voorover
- 30,3% spuit niet weg van neustussenschot

29

Geheugensteuntje voor patiënt:

Look down. Spray a 'V'.



Inhale the mist nice and gently.

Head tilted forward. Sprayer angled outwards. Keep mist inside nose.

