

# Pravilna uporaba inhalera – put kontroli astme

## *The Appropriate Use of Inhalers and Asthma Control*

**ANDREA VUKIĆ DUGAC**

Klinika za plućne bolesti „Jordanovac“  
KBC Zagreb  
10000 Zagreb, Jordanovac 104

**SAŽETAK** Astma je kronična upalna bolest dišnih putova, čije se liječenje bazira ponajprije na primjeni inhalatorne terapije. Unatoč efikasnoj inhalatornoj terapiji problem kontrole astme kod velikog dijela bolesnika još je prisutan. Uzroci loše kontrole astme jesu brojni, međutim jedan od najvažnijih uzroka svakako je loša edukacija bolesnika i loša inhalatorna tehnika. U liječenju astme rabe se dvije velike skupine inhalera: DPI (dry powder inhaler) i MDI (metered-dose pressurized inhaler), svaki sa svojim specifičnim karakteristikama, prednostima i manama. Dosadašnje studije nisu pokazale značajnu razliku u kontroli bolesti ovisno o tipu inhalera koji se primjenjuje. Za kontrolu bolesti ključnom se pokazala pravilna inhalatorna tehnika. Edukacija bolesnika ključni je faktor u primjeni uređaja za inhalaciju, kao i u efektivnosti inhalatorne terapije. Neovisno o tome koji se inhaler odabere, edukacija od strane medicinskog osoblja bitna je u poboljšanju inhalatorne tehnike i konačno boljoj kontroli astme.

**KLJUČNE RIJEČI** kontrola astme, inhaler, inhalatorna tehnika, edukacija bolesnika

**SUMMARY** Asthma is a chronic inflammatory disease of the respiratory system whose treatment is primarily based on use of the inhalation therapy. However, even with an effective inhalation therapy, many patients have problems with asthma control. Although there are various reasons for inappropriate asthma control, one of the most significant reasons is poor education about inhalation techniques. Metered Dose Inhalers (MDIs) and Dry Powder Inhalers (DPIs) are the most commonly used delivery devices in asthma treatment. Each of them has specific characteristics, advantages and disadvantages. Previous studies have shown no significant difference in disease control depending on a type of the inhaler used. This study will point out how a correct inhalation technique is crucial for disease control. Adequate and patient-friendly education has to be a key factor for the correct use of inhalers, effectiveness of the inhalation therapy and finally, better asthma control.

**KEY WORDS** asthma control, inhaler, inhaler technique, patient education,



Astma je kronična upalna bolest dišnih putova koja se klinički manifestira napadajima kašlja, piskanja, zaduhe i napetosti u prsima (1). Zahvaljujući razvoju inhalatorne tehnologije, u posljednjih 50-ak godina došlo je do revolucije u liječenju astme tako da osnovu današnjeg liječenja astme čine upravo lijekovi koji se primjenjuju putem inhalacija. Cilj je farmakološke terapije prevenirati i kontrolirati simptome astme te umanjiti postojeću opstrukciju. Inhalacije su najefikasniji način isporuke lijeka za liječenje astme i KOPB-a; takav način primjene omogućuje brži početak djelovanja, niže doze te veću sigurnost i učinkovitost u usporedbi sa sistemskom terapijom. Zahvaljujući boljemu razumijevanju patofiziologije astme i imunologije, uz razvoj novih lijekova i smjernica za liječenje astme, u posljednjih nekoliko desetljeća prati se pad prevalencije astme. Unatoč tomu, određen postotak bolesnika s astmom još nije dobro kontroliran, čime problem kontrole astme postaje veliki javnozdravstveni problem (2).

### Uzroci loše kontrole astme

Razlozi loše kontrole astme jesu mnogobrojni, od same težine bolesti, zakasnele, odnosno krive dijagnoze, osobito kod

odraslih, pa sve do neadekvatnog liječenja i pogrešnog odabira terapije (3). Međunarodna inicijativa unutar IPCRG-a (*International Primary Care Respiratory Group*) počela je 2006. godine tražiti uzroke loše kontrole astme te su doneseni i zaključci kojim mjerama popraviti kontrolu astme (tablica 1) (4).

Kao jedan od uzroka loše kontrole astme IPCRG ističe pušenje. Prevalencija pušenja kod astmatičara varira od zemlje do zemlje i kreće se između 15% do 25%. U velikoj retrospektivnoj studiji u Velikoj Britaniji pokazalo se da je rizik od hospitalizacije tri puta veći kod bolesnika s astmom koji puše negoli kod nepušača.

Alergijski rinitis koji je čest kod bolesnika s astmom također utječe na kontrolu bolesti. Postotak bolesnika s loše kontroliranim astmom veći je u skupini bolesnika s alergijskim rinitisom nego u onih koji nemaju alergijski rinitis.

Neadekvatna suradljivost bolesnika (*compliance*) velik je problem u liječenju kroničnih bolesti. Kod bolesnika s astmom česta je i jedan je od uzroka loše kontrole. Uzroci nesuradljivosti najčešće su zaboravljivost, nerazumijevanje danih instrukcija, loša inhalatorna tehnika, ali može se raditi i o odluci bolesnika da uzima nižu dozu lijeka ili da je uzima drugačije od onoga

kako je propisano (5). Bolesnici s astmom često sumnjaju u nužnost svakodnevne primjene lijeka za stanje koje oni osjećaju epizodično, uz izraženu zabrinutost zbog mogućih nuspojava. Neadekvatne upute za inhalere i loša inhalatorna tehnika neki su od glavnih uzroka loše kontrole bolesti, što ujedno utječe na depozit lijeka u plućima i samim time i na terapiju (naime, manja količina lijeka u plućima, manja učinkovitost te samim time i lošija suradljivost bolesnika vode zaključku – „liječnik ne djeluje“). Propisivanje adekvatnog inhalera za astmu, inhalera koji će bolesnik prihvatiti i moći se njime pravilno koristiti, jedan je od ključnih elemenata u ovom procesu. Pogreške u primjeni inhalera vrlo su česte u svakodnevnoj kliničkoj praksi i zasigurno pridonose slaboj kontroli astme (6, 7).

## Razvoj inhalatorne terapije

Upotreba inhalatorne terapije seže u daleku prošlost i prvi put se spominje još 2600. godine prije Krista u najstarijem udžbeniku interne medicine autora *Huang-Tia* (8). Industrijska revolucija omogućila je pojavu prvih suvremenih uređaja za inhalatornu terapiju – prvih inhalatora, odnosno *nebulizera*. Međutim moderna inhalatorna terapija kakvu danas poznajemo počinje 1955. godine s razvojem prvog MDI (*metered-dose pressurized inhaler*) u *Riker* laboratorijima, a 1967. godine pojavio se *Spinhaler*, preteča budućih DPI (*dry powder inhaler*) uređaja. Prvi selektivni bronhodilatator salbutamol (*Ventolin*) pojavio se na tržištu 1969. godine, i to u obliku MDI, kakav i danas poznajemo, a 1972. godine pojavio se i prvi inhalatorni kortikosteroid beklometazon. Ultrazvučni inhalatori javili su se 1960. godine, krajem 70-ih dolazi do razvoja komorica ili *spacera*. Godina 1987. značila je velik napredak u tehnologiji MDI kada je zamijenjen dotadašnji potisni plin CFC (chlorofluorocarbon) s HFA (hidrofluoroalkan), kao ekološki prihvatljivijim (8).

Primjena inhalatorne terapije u liječenju plućnih bolesti zauzela je u posljednjih 20-ak godina važno mjesto i danas ima prednost pred oralnom i parenteralnom primjenom. Upotreba inhalatorne terapije omogućuje selektivno liječenje, direktno postižući visoke koncentracije lijeka u dišnim putovima uz minimalne sistemske učinke. Učinci bronhodilatatora puno su brži nakon inhalatorne nego nakon peroralne primjene, a neki lijekovi postoje samo u obliku aerosola. Ovakav način primjene lijeka bezbolan je i pouzdan. Upravo u svim relevantnim smjernicama za liječenje astme i KOPB-a inhalatorna terapija čini osnovu liječenja.

## Tipovi inhalera

Danas na raspolaganju imamo tri tipa uređaja za inhalatornu terapiju: nebulizere – inhalatore ili elektroraspršivače, MDI (*metered-dose pressurized inhaler*) – inhalere aerosola ili raspršivače fiksne doze te DPI (*dry powder inhaler*) – inhalere suhog praha ili raspršivače praškastog lijeka\* (9). Na tržištu postoji velik broj modela iz svake skupine, svaki od njih sa svojim prednostima i manama, a ovdje ćemo govoriti ponajprije o MDI i DPI-uređajima (10).

Inhalatori ili nebulizeri uređaji su koji pretvaraju tekućinu u ae-

TABLICA 1. RAZLOZI LOŠE KONTROLE ASTME PREMA IPCRG-U

1. POGREŠNA DIJAGNOZA

2. POGREŠAN ODABIR INHALERA ILI LOŠA INHALATORNA TEHNIKA

3. NEADEKVATNA SURADNJA

4. PUŠENJE

5. RINITIS

6. INDIVIDUALNE RAZLIKE U ODGOVORU NA LIJEČENJE

7. NEADEKVATNO LIJEČENJE/PRESLABA TERAPIJA

rosol i postoje dva osnovna tipa inhalatora – mehanički i ultrazvučni. Njihova je primjena kod bolesnika s astmom ograničena prije svega na akutne egzacerbacije, ponajprije zbog veličine i nepraktičnosti.

## MDI (*metered-dose pressurized inhaler*)/inhaler aerosola (raspršivač fiksne doze)

MDI je još i sad tip inhalera koji se najviše propisuje unatoč tomu što ga velik dio bolesnika ne zna pravilno rabiti. Najveća ograničenja ovog tipa inhalera jesu nemogućnost velikog dijela bolesnika da njima pravilno rukuju, čime se bitno smanjuje njihova klinička učinkovitost (11, 12). Razlog tomu je to što MDI zahtijeva dobru koordinaciju pacijentova udaha i aktivacije inhalera potiskom da bi se omogućila pravilna inhalacija. Studije su pokazale da čak 72% astmatičara nije pravilno rabilo MDI ako im nisu dane upute, odnosno 48% astmatičara krivo ga je rabilo i nakon danih uputa. Čak i uz pravilnu inhalatornu tehniku 1/3 doze lijeka ne dopire do pluća, pri čemu velik dio lijeka zaostane u ustima i orofarinksu. Prije više od 30 godina *Crompton* je ustanovio da gotovo polovica od svih bolesnika koji su rabili sprejeve nije ih znala pravilno rabiti (13). Novija istraživanja pokazuju da se situacija donekle popravila (14). Talijanska studija iz 2004. godine na skupini bolesnika koji su već upotrebljavali sprejeve, pokazala je da 20% bolesnika čini značajnu pogrešku prilikom inhaliranja (15).

Glavna pogreška bolesnika pri upotrebi MDI-a jest da udišu prebrzo. Istraživanja su pokazala da tijekom redovite primjene MDI svega 7,6% astmatičara uzima lijek sporom i dubokom inhalacijom te s dobrom koordinacijom.

Loša koordinacija između potiska i inhalacije jedna je od najčešćih pogrešaka kod primjene MDI, što reducira depozit lijeka u pluća na 7,2%. Za bolesnike kod kojih postoji problem koor-

TABLICA 2a. MDI-INHALERI NA HRVATSKOM TRŽIŠTU

INHALERI	AKTIVNA SUPSTANCIJA
<b>KLASIČNI MDI</b>	salbutamol salmeterol flutikazon ipratropij bromid flutikazon+salmeterol
<b>BAI - Autohaler</b>	beklometazondipropionat
<b>MDI S VRLO SITNIM ČESTICAMA</b>	beklometazondipropionat (BAI-Autohaler)  ciklezonid  beklometazondipropionat+formoterol

dinacije rješenje je primjena MDI-inhalera putem komorica za inhaliranje (*spacer*). Primjena inhalatorne terapije putem komorica idealna je za nekooperabilne bolesnike. Ovakav način primjene smanjuje nakupljanje lijeka u orofarinksu, međutim zbog elektrostatskog naboja koji ometa isporuku aerosola potrebno je redovito pranje komorice (*spacer*), što uz njezinu veličinu stvara određeni otpor velikog dijela bolesnika. Godine 2000. svega 18% bolesnika koji su rabili sprejeve primjenjivalo ih je putem komorica, a najveći dio, čak 35%, činila su djeca s astmom (16).

Otkriće BAI-a (*breath activated inhaler*), odnosno inhalera aktiviranog dahom 1989. godine važan je napredak na polju tehnologije MDI-uređaja. Autohaler je inhaler aktiviran udahom kod kojeg je eliminirana potreba koordinacije inhalacije i aktivacije lijeka. Pri tom načinu upotrebe bolesnik jednostavno skine poklopac, podigne polužicu i potom udahne lijek. Kao i kod DPI-a isporučena doza lijeka ne ovisi o inspiratornoj snazi (17, 18).

Putem MDI-inhalera primjenjuju se i novije generacije inhalatornih lijekova u liječenju astme koje karakteriziraju vrlo sitne čestice aktivne supstancije. Glavna prednost inhalera koji emitiraju vrlo sitne čestice značajno je bolja penetracija lijeka, osobito kortikosteroida i u male dišne putove. Na taj način proporcija isporučene doze lijeka koja dopire u pluća putem MDI-BAI-inhalera kao što su Qvar Autohaler (vrlo sitne čestice beklometazona) i ciklezonida kreće se između 50-60%, pri čemu taj postotak manje varira, neovisno o udahu (19). Naime nema značajne razlike u depozitu lijeka u dišne putove kada je lijek inhaliran sporo ili brzo, manja je pojava orofaringalnih naslaga, a važnost koordinacije je minimalna (20).

Prednost MDI-inhalera prije svega je njihova veličina, rade autonomno i mogu dostaviti velik broj doza aerosola u kratko vrijeme. Na tržištu postoji velik broj sprejeva s relativno malim razlikama (tablica 2.a). Velik napredak napravljen je zamjenom potisnog plina CFC-a s HFA koji je ekološki prihvatljiv. Mane MDI-inhalera su nedostatak brojača doza i mehanizama kon-

TABLICA 2b. DPI-INHALERI NA HRVATSKOM TRŽIŠTU

INHALERI	AKTIVNA SUPSTANCIJA
<b>HandiHaler</b>	tiotropij
<b>Discus</b>	salmeterol+flutikazon
<b>Turbuhaler</b>	formoterol+budezonid
<b>Novolizer</b>	budezonid

trole inhalacija, a zbog potisnog plina mogu izazvati kašalj, pa čak i paradoksalnu bronhokonstrikciju (21).

### DPI (*dry powder inhaler*)-inhaler suhog praha (raspršivač praškastog lijeka)

Razvoj DPI-a važan je napredak u razvoju inhalatorne terapije. Općenito gledano jednostavniji su za primjenu, ne zahtijevaju koordinaciju aktivacije inhalera i inhalacije, a osim toga su i bez potisnog plina. DPI (*dry powder inhaler*) veličinom i učinkom vrlo su slični sprejevima. Za razliku od MDI-a gdje su razlike u vanjskom izgledu i načinu primjene vrlo malene, kod DPI-a postoje velike razlike i u izgledu uređaja i u samom načinu primjene lijeka (tablica 2.b). Na tržištu postoje različiti oblici – neki dolaze u obliku kapsula koje se probuše prije upotrebe i sadržavaju 1 dozu lijeka tipa *HandiHalera* (sistem jedne doze), dok drugi (sistemi s multiplim dozama) sadržavaju u inhaleru količinu lijeka dovoljnu za veći broj isporuka pri čemu svaka doza može biti spremna za primjenu kao kod *Discusa* ili se mora isporučiti iz rezervoara svaki puta pri inhalaciji – *Turbuhaler* (22).

Kod primjene DPI-a ključan je udah. DPI treba inhalirati brzim udahom koji je dubok i jak. Naravno, određen broj bolesnika nije u stanju postići određenu inspiratornu brzinu i rabiti adekvatno DPI. Studije su pokazale da pojedini bolesnici mogu imati problema s postizanjem brze inhalacije. Naime mala djeca, osobe starije životne dobi i bolesnici s teškom opstrukcijom dišnih putova najvjerojatnije će imati problema s postizanjem brzog udaha (23).

Glavna prednost DPI-a naspram MDI-a jest da su ekološki prihvatljiviji – bez potrebnih potisnih plinova, aktiviraju se kada korisnik udahne te ne zahtijevaju koordinaciju udaha i potiska. Međutim DPI-uređaji imaju i određene nedostatke. Npr. DPI kao što je *HandiHaler* zahtijeva da se pojedinačna doza individualno stavi u inhaler prije upotrebe. Loša strana DPI-a jest nemogućnost uporabe kod nekooperabilnih bolesnika, kod osoba koje su traheotomirane, ne mogu se koristiti putem komorica

TABLICA 3. DOBRE I LOŠE STRANE RAZLIČITIH TIPOVA INHALERA

TIP INHALERA	PREDNOSTI INHALERA	MANE INHALERA
<b>Tradicionalni MDI</b>	Jednostavan i kompaktan Kratko vrijeme primjene Nema rizika od kontaminacije Mogućnost reprodukcije doza	Problem koordinacije potiska i udaha Često prebrz udah Slab depozit lijeka u plućima Česte orofaringalne naslage Rijetko imaju brojač doza Svega jedan BAI na tržištu
<b>MDI s vrlo sitnim česticama</b>	Dobar depozit lijeka u plućima Male orofaringalne naslage Pogodan za IKS Nije toliko važna inhalatorna tehnika Manja potreba za primjenom komorice	Svega dva lijeka IKS-a i jedan IKS+LABA na tržištu Nema brojač doza Zasad novi koncept u inhalatornoj terapiji
<b>PRIMJENA PUTEM KOMORICA</b>	Nije potrebna koordinacija Reducirani orofaringalni depoziti Popravlja depozit lijeka u plućima Dobar za akutne egzacerbacije	Nekim pacijentima komplicirana primjena Skuplji od samog MDI-a Veličina Problem elektrostatičkog elektriciteta Posebne upute za čišćenje Putem komorice može se primjenjivati samo doza po doza lijeka Nije dobro prihvaćen od bolesnika
<b>DPI</b>	Nema potrebe za koordinacijom udaha i potiska Bez potisnog plina Većina ima brojač doza Kratko vrijeme primjene Malen i jednostavan	Samo za jednu dozu lijeka Neke treba protresti prije upotrebe Doza lijeka ovisna o snazi udaha Važna brza akceleracija i početak inhalacije Ako je inhalacija spora, slaba isporuka doze lijeka Upitna isporuka doze lijeka tijekom egzacerbacija Velik rizik od orofaringalnih naslaga Skuplji od MDI-a Skladištenje na hladnom i suhom

IKS - inhalacijski kortikosteroidi, LABA - simpatikomimetici (bronhodilatatori) s produženim djelovanjem, MDI

(*spacera*), a upitna je isporuka lijeka putem DPI-a tijekom akutnih egzacerbacija.

## Kako odabrati idealan inhaler

Donedavno su inhalatorna terapija i uređaji za inhalatornu terapiju bili na margini kliničkih ispitivanja i istraživanja vezanih uz astmu, što se pokazalo pogrešnim. Odabir lijeka obično je prvi korak u propisivanju inhalatorne terapije za astmu, na koju se nadovezuje odabir tipa inhalera i edukacija bolesnika (24). Prema postojećim metaanalizama sve dok se bolesnik koristi pravilnom tehnikom primjene inhalera ne postoje važne (signifikantne) razlike među pojedinim tipovima inhalera (25). Randomizirane kontrolirane studije uspoređivanjem različitih tipova inhalera nisu pokazale važnije razlike u efikasnosti (26). Većina postojećih studija uglavnom je licencirana, pacijenti

uključeni u studije prethodno su prošli edukaciju i jedan od kriterija za uključivanje u studije upravo je i bila pravilna inhalatorna tehnika (27). Te studije dakle ne reflektiraju pravo stanje u populaciji. U realnosti pacijenti često lijek uzimaju nepravilno. Pravilnu inhalatornu tehniku demonstriralo je svega 46-59% bolesnika u studiji *Cochrane*. U sistematski preglednim člancima 63% bolesnika imalo je pravilnu tehniku s MDI, 75% s BAI i 65% na DPI (28).

U odabiru inhalera kliničara može voditi nekoliko čimbenika. Prije svega životna dob, a zatim dostupnost formulacije lijeka (nisu svi lijekovi dostupni u različitim tipovima inhalera). Prilikom odabira važan je i podatak radi li se o bolesniku u hitnoj ambulanti, u jedinici intenzivnog liječenja ili u bolnici te radi li se o astmi ili KOPB-u. Odabir inhalera za kortikosteroidnu terapiju od iznimne je važnosti budući da učinkovitost terapije ovisi

TABLICA 4. KORACI ZA PRAVILNU INHALATORNU TEHNIKU

MDI	DPI
1. dobro protresite inhaler* i skinite zaštitni poklopac	1. pripremite inhaler prije upotrebe
2. držite inhaler uspravno	2. držite inhaler horizontalno
3. izdahnite rezidualni volumen	3. izdahnite rezidualni volumen
4. stavite otvor pumpice između usnica i zubi	4. stavite otvor između usnica i zubi
5. polako udahnite i istodobno aktivirajte inhaler	5. udahnite snažno, brzo i duboko
6. nastavite sporu i duboku inhalaciju	6. izvadite inhaler iz usta
7. zadržite dah 5-10 s	7. zadržite dah 5 sekundi
8. izvadite inhaler iz usta i zadržite dah 5-10 s	

\*Qvar Autohaler se ne mora protresti

o veličini depozita lijeka u plućima. Izbor inhalera za bronhodilatatornu terapiju manje je kompleksan – bolesnik može kompenzirati lošu tehniku uzimanjem druge inhalacije ako željeni efekt nije postignut (29). Individualne razlike između bolesnika također treba uzeti u obzir. Bolesnici s teškom opstrukcijom dišnih putova, mala djeca i starije osobe, mogu imati problema s postizanjem dovoljno efikasne brzine akceleracije udaha za DPI. Problem MDI-a je pak problem koordinacije i orofaringalnih naslaga. Bolesnici koji imaju problem koordinacije s MDI-em, a imaju adekvatnu brzinu inhalacije mogu imati koristi od primjene BAI-a (MDI aktiviran udahom) (tablica 3).

## Inhalatorna tehnika

Pravilna inhalatorna tehnika ključna je za učinkovitu inhalatornu terapiju. Kao što je već spomenuto, pogreške u inhalatornoj tehnici vrlo su česte (13, 30) i mogu utjecati na isporuku lijeka u pluća te time umanjiti bronhodilatatorni učinak u kratkom vremenu i kontrolu astme u dugom periodu. Moguće pogreške uključuju one koje su neovisne o samom inhaleru (npr. neadekvatan izdah prije same inhalacije ili pak inhalacija kroz nos) i pogreške ovisne o samom uređaju (neadekvatno pripremljen inhalator) (31).

Pravilna inhalatorna tehnika sastoji se od uobičajenih koraka koji su zajednički za sve inhalere – potpun izdah praćen dubokim udahom i potom zadržati dah, ali optimalni inhalatorni koraci razlikuju se između pojedinih tipova inhalera. Svaki tip inhalera zahtijeva drugačiju inhalatornu tehniku za postizanje

optimalne isporuke lijeka i zbog bolje suradnje s bolesnicima preporuka je da se prilikom promjene terapije prednost daje lijekovima koji se primjenjuju putem istog tipa inhalera. Inhalacija putem MDI-a treba biti spora (4-5 sekundi kod odraslih), dok inhalacija putem DPI-a treba biti brza s brzim udahom (tablica 4).

Loša inhalatorna tehnika može značajno reducirati postotak lijeka koji dospijeva u pluća. 70% od 3955 bolesnika uključenih u studiju *Girauda* i suradnika uzelo je manju količinu MDI-a u većini slučajeva zbog loše koordinacije (11), a u studiji *Raua* i suradnika pokazalo se da između 32% i 96% bolesnika čini pogreške prilikom uzimanja MDI-a, odnosno 28-68% čak i ne rabi svoj MDI ili DPI dovoljno efikasno da ima ikakve koristi od lijeka (32). Pogreške nisu samo kod inhalatorne tehnike već i kod držanja inhalera u ruci, kao i prilikom pripreme inhalera. Također kad ni medicinsko osoblje ne zna pravilno rukovati inhalerima. Slaba inhalatorna tehnika može dovesti i do 50% manjeg depozita lijeka u plućima. Ako se radi o primjeni bronhodilatatora, posljedični porast FEV1 (forsirani ekspiratorni volumen u prvoj sekundi) može biti niži i za trećinu ako lijek nije adekvatno uzet (17, 33). Isto tako broj pogrešaka u upotrebi inhalera i inhalatornoj tehnici korelira sa slabijom kontrolom astme kod bolesnika na terapiji inhalacijskim kortikosteroidima.

Neovisno o tipu inhalera važnost pravilne primjene, redovita vježba i poduka od strane medicinskog osoblja najefikasnija je strategija za reduciranje pogrešaka u inhalatornim tehnikama, kao i redovita provjera tehnike uzimanja lijeka pri svakome sljedećem posjetu.

## Edukacija o inhaleru

Liječnici često propisu inhalatornu terapiju očekujući da će je bolesnici adekvatno uzimati, a uz to veliki dio bolesnika ne shvaća da efikasnost primijenjene inhalatorne terapije uvelike ovisi o tome da li se lijek pravilno uzima (34). Studija koje se bave ispitivanjem učinkovitosti edukacije o inhalatornoj terapiji ima svega nekoliko i većina uspoređuje tipove inhalera, a ne tehnike edukacije. Većina studija pokazala je da se najbolji rezultati postižu usmenom edukacijom uz pismene instrukcije i važnost ponavljanja edukacije prilikom svakoga sljedećeg posjeta (35). U mlađoj populaciji dobri rezultati postižu se multimedijom (videofilmovi, interaktivni prikazi, SMS-komunikacija) (36).

Za pravilnu i kvalitetnu edukaciju bolesnika važno je educirano medicinsko osoblje koje zna pravilnu tehniku za svaki pojedini tip inhalera. No važno je naglasiti da se u praksi događa da ni educirano medicinsko osoblje nije u stanju ispravno i efikasno primijeniti inhalatornu terapiju (37). Ističe se važnost provjere inhalatorne tehnike pri svakom posjetu bolesnika, uz demonstraciju tehnike. Postoje i uređaji koji objektivno mogu pomoći provjeri pravilne inhalacije – tzv. *Aerosol Inhalation Monitos*, *2 Tone Trainer za MDI*, *In Check Dial za DPI Turbuhaler zviždalka* (38, 39). Oni omogućuju objektivnu evaluaciju same inhalacije, ali ne uzimaju u obzir pripremu pacijenta, kao ni njegovo rukovanje inhalerom.

## ZAKLJUČAK

Astma je jedna od najčešćih bolesti respiratornog trakta, osobito u mlađoj, radno aktivnoj populaciji. Inhalatorna terapija najefikasnija je u liječenju astme i svako poboljšanje u inhalatornoj tehnologiji u kombinaciji s boljom edukacijom bolesnika i medicinskom osoblja vodi boljem liječenju astme i boljoj kontroli. Ukratko – stari, dobro poznati lijek u novom, poboljšanom inhaleru vjerojatno je korisniji nego novi lijek u starom inhaleru. Unatoč svemu astma je bolest koja je još i sad loše kontrolirana (40).

Razlozi loše kontrole astme mnogobrojni su, međutim jedan od glavnih razloga svakako je loša inhalatorna tehnika. Neovisno o tipu inhalera, važnost pravilne primjene, redovita vježba i poduka od strane medicinskog osoblja najefikasnija je strategija za reduciranje pogrešaka u inhalatornim tehnikama, kao i redovita provjera tehnike uzimanja lijeka na svakome sljedećem posjetu. Inhalatorna tehnika važan je faktor u postizanju kontrole astme. Dizanje doze lijeka ili dodavanje druge terapije nije adekvatna supstitucija za lošu inhalatornu tehniku. Konačno, kada se inhaleri pravilno primjenjuju, nema razlike u učinkovitosti između različitih tipova inhalera (21, 25).

Nacionalne i internacionalne smjernice za liječenje astme daju preporuke, za individualiziranu inhalatornu terapiju

za svakog bolesnika, bez adekvatne preporuke, odnosno smjernica za odabir samog inhalera. Smjernice naime polaze od pretpostavki da kliničari imaju znanje, informacije i dostupne alatke za odabir najboljeg inhalera za svakoga pojedinog bolesnika (41).

Efikasna inhalatorna terapija uz nova je saznanja s područja patofiziologije astme dovela do pada prevalencije astme, međutim poboljšanja u učinkovitosti, selektivnosti i sigurnosti inhalatorne terapije još nisu dovela i do istovjetnog poboljšanja u kontroli astme. U skoroj budućnosti ne treba očekivati da će poboljšanje u kontroli astme biti rezultat nove i poboljšane terapije, već prije svega rezultat poboljšanja u samoj inhalatornoj tehnologiji te prije svega rezultat poboljšanja inhalatorne tehnike bolesnika.

\* U dostupnoj literaturi na hrvatskom jeziku ne postoji usuglašena terminologija za postojeće uređaje za inhalatornu terapiju. Tako se MDI (*metered-dose pressurized inhaler*) prevodi kao inhaler aerosola ili raspršivač fiksnih doza ili jednostavno „sprejevi“, a DPI (*dry powder inhaler*) kao inhaler suhog praška ili raspršivač praškastog lijeka, ili ovisno o tipu govori se o „diskusu“ ili „turbuhaleru“. Upravo zbog navedene neujednačenosti prilikom prevođenja u ovom radu rabe se engleske kratice kao što su MDI, DPI i BAI te pojam inhalera i inhalatora.

## LITERATURA

1. From the Global Strategy for Asthma Management and Prevention, Global Initiative for Asthma (GINA) 2012. Dostupno na: <http://www.ginasthma.org/>. Datum pristupa: 10. 3. 2013.
2. HAUGHNEY J, PRICE D, KAPLAN A i sur. Achieving asthma control in practice: Understanding the reasons for poor control. *Respir Med* 2008;102:1681-93. doi: 10.1016/j.rmed.2008.08.003
3. PAPIA, HAUGHNEY J, VIRCHOW JC, ROCHE N, PALKONEN S, PRICE D. Inhaler devices for asthma: a call for action in a neglected field. *Eur Respir J* 2011;37:982-5. doi: 10.1183/09031936.00150910.
4. PINNOCK H, THOMAS M, TSILIGIANNI I i sur. The International Primary Care Respiratory Group (IPCRG) Research Needs Statement 2010. *Prim Care Respir J* 2010; 19: Suppl. 1, S1-20. doi: 10.4104/pcrj.2010.00021.
5. WILLIAMS LK, PLADEVALL M, XI H i sur. Relationship between adherence to inhaled corticosteroids and poor outcomes among adults with asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2004;114:1288-93.
6. HOLT GATE S, BISGAARD H, BJERMER L i sur. The Brussels Declaration: the need for change in asthma management. *Eur Respir J* 2008;32:1433-42. doi: 10.1183/09031936.00053108.
7. COCHRANE MG, BALA MV, DOWNS KE, MAUSKOPF J, BEN-JOSEPH RH. Inhaled corticosteroids for asthma therapy: patient compliance, devices, and inhalation technique. *Chest* 2000;117:542-50.
8. SANDERS M. Inhalation therapy: an historical review. *Prim Care Respir J* 2007;16:71-81.
9. VANDEN BURGT JA, BUSSE WW, MARTIN RJ, SZEFLER SJ, DONNELL D. Efficacy and safety overview of a new inhaled corticosteroid, QVAR (hydrofluoroalkanebeclomethasone extrafine inhalation aerosol) in asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2000;106:1209-26.
10. GELLER DE. Comparing clinical features of the nebulizer, metered-dose inhaler, and dry powder inhaler. *Respir Care* 2005;50:1313-21.
11. GIRAUD V, ROCHE N. Misuse of corticosteroid metered-dose inhaler is associated with decreased asthma stability. *Eur Respir J* 2002;19:246-51.
12. MELANI AS, BONAVIA M, CILENTI V i sur. Inhaler mishandling remains common in real life and is associated with reduced disease control. *Respir Med* 2011;105:930-8. doi: 10.1016/j.rmed.2011.01.005.
13. CROMPTON GK. Problems patients have using pressurized aerosol inhalers. *Eur j respir Dis Suppl* 1982;119:101-4.
14. CROMPTON GK, BARNES PJ, BROEDERS M i sur. Aerosol Drug Management Improvement Team: The need to improve inhalation technique in Europe: a report from the Aerosol Drug Management Improvement Team. *Respir Med* 2006;100:1479-94.
15. MELANI AS, ZANCHETTA D, BARBATO N i sur. Associazione Italiana Pneumologi Ospedalieri Educational Group. Inhalation technique and variables associated with misuse of conventional metered-dose inhalers and newer dry powder inhalers in experienced adults. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2004;93:439-46.
16. MITCHELL JP, COPPOLO DC, NAGEL MW. Electrostatics and inhaled medications: influence on delivery via pressurized metered-dose inhalers and add-on devices. *Respir Care* 2007;52:283-300.

17. NEWMAN SP, WEISZ AW, TALAEI N, CLARKE SW. Improvement of drug delivery with a breath actuated pressurised aerosol for patients with poor inhaler technique. *Thorax* 1991;46:712-6.
18. PRICE D, THOMAS M, MITCHELL G i sur. Improvement of asthma control with a breath-actuated pressurised metered dose inhaler (BAI): a prescribing claims study of 5556 patients using a traditional pressurised metered dose inhaler (MDI) or a breath-actuated device. *Respir Med* 2003;97:12-9.
19. HAUGHNEY J, PRICE D, BARNES NC, VIRCHOW JC, ROCHE N, CHRYSTYN H. Choosing inhaler devices for people with asthma: current knowledge and outstanding research needs. *Respir Med* 2010;104:1237-45. doi: 10.1016/j.rmed.2010.04.012.
20. LEACH CL, DAVIDSON PJ, HASSELQUIST BE, BOUDREAU RJ. Influence of particle size and patient dosing technique on lung deposition of HFA beclomethasone from a metered dose inhaler. *J Aerosol Med* 2005;18:379-85.
21. BROCKLEBANK D, WRIGHT J, CATES C. Systematic review of clinical effectiveness of pressurised metered dose inhalers versus other hand held inhaler devices for delivering corticosteroids in asthma. *BMJ* 2001;323:896-900.
22. ROYA A, BATTLE K, LURSLURCHCHAUL, HALMEA, WISNIVESKY JP. Inhaler devices, administration technique, and adherence to inhaled corticosteroid in patients with asthma. *Prim Care Respir J* 2011;20:148-54. doi: 10.4104/pcrj.2011.00022.
23. LAVORINI F, MAGNANA, DUBUS JC i sur. Effect of incorrect use of dry powder inhalers on management of patients with asthma and COPD. *Respir Med* 2008;102:593-604.
24. VIRCHOW JC, CROMPTON GK, DAL NEGRO R i sur. Importance of inhaler devices in the management of airway disease. *Respir Med* 2008;102:10-9.
25. DOLOVICH MB, AHRENS RC, HESS DR i sur. American College of Chest Physicians; American College of Asthma, Allergy, and Immunology: Device selection and outcomes of aerosol therapy: Evidence-based guidelines: American College of Chest Physicians/American College of Asthma, Allergy, and Immunology. *Chest* 2005;127:335-71.
26. MOLIMARD M, RAHERISON C, LIGNOT S, DEPONT F, ABOUELFATH A, MOORE N. Assessment of handling of inhaler devices in real life: an observational study in 3811 patients in primary care. *J Aerosol Med* 2003;16:249-54.
27. HERLAND K, AKSELSEN JP, SKJONBERG OH, BJERMER L. How representative are clinical study patients with asthma or COPD for a larger „real life“ population of patients with obstructive lung disease? *Respir Med* 2005;99:11-19.
28. BROCKLEBANK D, RAM F, WRIGHT J i sur. Comparison of the effectiveness of inhaler devices in asthma and chronic obstructive airways disease: a systematic review of the literature. *Health Technology Assessment* 2001;5:1-149.
29. USMANI OS, BIDDISCOMBE MF, BARNES PJ. Regional lung deposition and bronchodilator response as a function of beta-2 agonist particle size. *Am J Respir Crit Care Med* 2005;172:1497-504.
30. HESSELINK AE, PENNINX BW, WIJNHOFEN HA i sur. Determinants of an incorrect inhalation technique in patients with asthma or COPD. *Scand J Prim Health Care* 2001;19:255-60.
31. LENNEY J, INNES JA, CROMPTON GK. Inappropriate inhaler use: assessment of use and patient preference of seven inhalation devices. *EDICI. Respir Med* 2000;94:496-500.
32. RAU JL. The Inhalation of Drugs: Advantages and Problems. *Respir Care* 2005;50:367-82.
33. LINDGREN S, BAKE B, LARSSON S. Clinical consequences of inadequate inhalation technique in asthma therapy. *Eur J Respir Dis* 1987;70:93-8.
34. MELANI AS. Inhalatory therapy training: a priority challenge for the physician. *Acta Biomed* 2007;78:233-45.
35. TAKEMURA M, KOBAYASHI M, KIMURA K i sur. Repeated instruction on inhalation technique improves adherence to the therapeutic regimen in asthma. *J Asthma* 2010;47:202-8. doi: 10.3109/02770900903581692.
36. LAVORINI F, LEVY ML, CORRIGAN C i sur. The ADMIT series – Issues in Inhalation Therapy. 6) Training tools for inhalation devices. *Prim Care Respir J* 2010;19:335-41. doi: 10.4104/pcrj.2010.00065.
37. HANANIA NA, WITTMAN R, KESTEN S i sur. Medical personnel's knowledge of and ability to use inhaling devices. Metered-dose inhalers, spacing chambers, and breath-actuated dry powder inhalers. *Chest* 1994;105:111-16.
38. AL-SHOWAIR RA, PEARSON SB, CHRYSTYN H. The potential of a 2Tone Trainer to help patients use their metered-dose inhalers. *Chest* 2007;131(6):1776-82.
39. CHRYSTYN H. Is inhalation rate important for dry powder inhalers? Using the In-Check Dial to identify these rates. *Respir Med* 2003;97:181-7.
40. CHRYSTYN H, PRICE D. Not all asthma inhalers are the same: factors to consider when prescribing an inhaler. *Prim Care Respir J* 2009;18:243-9. doi: 10.4104/pcrj.2009.00029.
41. BATEMAN ED, BOUSHEY HA, BOUSQUET J i sur. GOAL Investigators Group. Can guideline defined asthma control be achieved? *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170:836-44.

**ADRESA ZA DOPISIVANJE:**

Andrea Vukić Dugac, dr. med.  
 Klinika za plućne bolesti „Jordanovac“  
 KBC Zagreb  
 10000 Zagreb, Jordanovac 104  
 e-mail: adugac71@gmail.com

**PRIMLJENO/RECEIVED:**

26. 2. 2013.  
 February 26, 2013

**PRIHVAĆENO/ACCEPTED:**

18. 4. 2013.  
 April 18, 2013

