

MUDr. Viktor Kašák
Eva Kašáková

INHALAČNÍ SYSTÉMY

**V LÉČBĚ NEMOCÍ S CHRONICKOU
BRONCHIÁLNÍ OBSTRUKCÍ**

3. rozšířené vydání

**MAXDORF
JESSENIUS**

2 ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ INHALAČNÍCH SYSTÉMŮ A ODBORNÁ TERMINOLOGIE

Česká terminologie jednotlivých inhalačních systémů je odvozena od terminologie anglické. Reálně je na českém trhu k 31. 1. 2023 18 inhalačních systémů, resp. 21 se třemi dalšími variantami aerosolových dávkovačů (RAPHALER, AEROSPHERE a EVOCAP). IS se dělí na tři základní skupiny (tab. 1):

- *aerosolové dávkovače* – MDI či pMDI (metered-dose inhalers, resp. pressured metered-dose inhalers)
- *IS pro práškovou formu léku* – DPI (dry powder inhalers)
- *nebulizátory*

Aerosolové dávkovače – MDI (metered-dose inhalers) jsou z pohledu pacienta souhrnně označovány jako pasivní inhalační systémy, které ke své činnosti využívají a potřebují energii stlačeného hnacího propelentu (dnes jsou používány nefreonové hydrofluoroalkany – HFA) anebo energii stlačené pružiny, kdežto DPI jsou z pohledu pacienta označovány jako aktivní inhalační systémy, k jejich funkci je nutno vyvinout určité inspirační úsilí. V literatuře ale najdeme i rozdělení zcela opačné, kdy MDI jsou označeny jako aktivní, neboť obsahují zdroj energie (hnací plyn či pružinu), kdežto DPI jsou označovány jako pasivní, neboť samy o sobě nemohou produkovat léčebný aerosol. Do skupiny MDI rovněž řadíme *MDI plus inhalační nástavec* (spacer) a *MDI se zabudovaným inhalačním nástavcem*, na našem trhu již není žádný zástupce této skupiny. Patří sem i podskupina *dechem aktivovaných aerosolových dávkovačů* – BAI (breath-actuated inhalers), nověji je používán termín *dechem spouštěný aerosolový dávkovač* – BTI (breath-triggered inhaler), jejichž jediným zástupcem byl K-HALER uvedený na český trh v r. 2019, avšak již v r. 2021 byl z českého trhu stažen. Poslední podskupinu tvoří zatím jediný představitel *aerosolových dávkovačů produkujících jemnou mlžinu* – SMI (soft mist inhaler) RESPIMAT.

■ **Tabulka 1** Inhalační systémy – základní rozdělení

Základní typ	Podskupina	Zkratka	Zástupce
AEROSOLOVÝ DÁVKOVAČ			
	aerosolový dávkovač	MDI	<ul style="list-style-type: none"> • Rapihaler • Aerosphere • Evocap
	MDI + inhalační nástavec		
	dechem aktivovaný/dechem spouštěný MDI (není na našem trhu)	BAI/BTI	<ul style="list-style-type: none"> • K-haler
	aerosolový dávkovač produkující jemnou mlžinu	SMI	<ul style="list-style-type: none"> • Respimat
INHALAČNÍ SYSTÉM PRO PRÁŠKOVOU FORMU LÉKU			
	jednodávkový	DPI	<ul style="list-style-type: none"> • Aerolizer • Breezhaler • HandiHaler • Zonda
	mnohodávkový		<ul style="list-style-type: none"> • Airmaster • Diskus • Ellipta • Forspiro • Orbicel
	rezervoárový		<ul style="list-style-type: none"> • Easyhaler • Genuair • NEXThaler • Spiromax • Turbuhaler • Twisthaler
NEBULIZÁTOR			
	tryskový (kompresorový)		
	ultrazvukový		

3 ZÁKLADNÍ PODMÍNKY ÚČINNÉ INHALAČNÍ LÉČBY

Účinná inhalační léčba spočívá v úspěšném dopravení léku na místo určení, tj. do průduškového stromu, případně až do plicních sklípků. Efektivita inhalace je ovlivněna charakteristikami inhalačního systému a správnou inhalační technikou, tj. manipulací s inhalačním systémem a inspiračním manévrem. Charakteristiky inhalačního systému nemůže pacient ani zdravotnický personál ovlivnit, může pouze spolupracovat při výběru inhalačního systému, kdežto správná inhalační technika je pacientem i zdravotnickým personálem výrazně ovlivnitelná. Základním ukazatelem efektivity dané inhalační léčby je klinická odpověď na léčbu a z dlouhodobého hlediska získání a udržení kontroly nad nemocí s CHBO. Zde mj. hraje roli i compliance a adherence k léčbě.

INHALAČNÍ DÁVKA

Inhalační nebo *inhalovaná dávka* je již specifickým termínem označujícím mj. cestu, kterou se lék dostal do organismu. *Nominální dávka* (*nominal dose, label claim*) inhalačních léků je uváděna v mikrogramech (μg , mcg) a může být vyjádřena různě. Může se jednat o *odměřenou dávku* – *OD* (*metered dose* – *MD*), což je množství léku odměřené inhalačním systémem k jednotlivé inhalaci, nebo se může jednat o *podanou dávku* – *PD* (*emitted dose* – *ED*), což je množství léku prokazatelně opouštějící inhalační systém při jednotlivé aplikaci, nebo o *dodanou dávku* – *DD* (*delivery dose* – *DD*), což je množství léku dodané do bronchiálního stromu po jednotlivé inhalaci. V EU se používá k označení velikosti dávky odměřená dávka nebo podaná dávka, zatímco v USA se prioritně používá podaná dávka, což se projevuje jednak v informacích o léku, jednak v odborných

■ **Tabulka 4** Přehled dostupných dat charakterizujících inhalanční systémy, které jsou na trhu nebo jsou registrované v České republice v roce 2023

Inhalanční systém	Typ	Podtyp	Vnitřní odpor IS (R _p)		IFR (l/min)	Konzistence dávek (%)	RF (% ND)	MMAD (μm)	PD (% ND)
			cmH ₂ O ² /l za min	kPa ² /l za min					
MDI-HFA	MDI	---			20–60		45–59	0,9–1,1	50–60
MDI-HFA-Modulite	MDI	---	0,0153		20–60	96	>60	1,1–4,7	20–60
Aerosphere	MDI	---				99		3,0	40
Evocap	MDI	SMI							
RespiMAT	DPI	MD			> 100		61–81	< 5,8	39–52
Airmaster	DPI	JD	0,0598	0,027		91–100	13–20	3,0	
Aerolizer	DPI	JD	0,07	0,017	≥ 60			4,4	28
Breezhaler	DPI	JD	0,0828	0,027	30–90	89–98		4,3	16
Diskus	DPI	MD	0,1363	0,050	> 28				24–29
Easyhaler	DPI	REZ	0,0286	0,027	43	84–90	FF: 19,3–22,2 VI: 28,8–37,2	FF: 4 VI: 2,3	
Ellipta	DPI	MD							
Forspiro	DPI	MD		0,026	42–134				
Genuair	DPI	REZ	0,03	0,031	> 45–95		36,5	2,1–2,9	30
HandiHaler	DPI	JD	0,1359	0,058	20–60	55–60	20–25	4,0	
NEXThaler	DPI	REZ		0,036	35–90			1,4–1,5	40–56
OrbiceL	DPI	MD							
Spiromax	DPI	REZ	0,09		> 30	95	41–64	2,2–2,4	50–65
Turbuhaler	DPI	REZ	0,1228	0,035–0,039	30–60	91–100	58	2,4–5,5	32–36
Twisthaler	DPI	REZ	0,1287	0,044	0,1287	91–100	40	2,0–2,2	
Zonda	DPI	JD	0,1375					3,8	

F – formoterol, FF – flutikason furát, FP – flutikason propionát, HFA – hydrofluoralkan, IFR – inspirační průtok, IS – inhalanční systém, MDI – aerosolový dávkovač, MMAD – hmotnostní medián aerodynamického průměru částic, ND – nominální dávka, PD – plnicí deponice, R_p – vnitřní odpor inhalančního systému, RF – esprabilní frakce, SMI – soft mist inhaler (aerosolový dávkovač produkuje jemnou mlžinu), VI – vlnatost

Typ inhalátoru: ■ Aerosolové (MDI + SMI, BAI) – dechem aktivovaný inhalátor, BAI – dechem spouštěný inhalátor, ■ Práskové (DPI) **Podtyp DPI:** ■ jednoduchové (JD), ■ mnohodávkové (MD), ■ rezervoárové (REZ)

■ **Tabulka 6** Strategie edukace zaručující efektivní používání inhalačních systémů – VyKo²Uk (podle GINA 2017)

Vyber	<ul style="list-style-type: none"> • Vyber nejvíce vyhovující IS pro pacienta ještě před předpisem inhalačního léku. • Zvaž svou volbu, dostupnost IS, pacientovy dovednosti a cenu IS. • Použij inhalační nástavec pro MDI, který redukuje možné nežádoucí účinky IKS. • Zjistí, zda nejsou fyzické bariéry pro používání IS, jako je např. artritida, které omezují používání vybraného IS. • Vyhni se používání více typů IS a vyhni se jejich záměně.
Kontroluj	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroluj inhalační techniku při každé příležitosti. • Požádej pacienta, aby předvedl, jak umí používat IS. Neptej se jej, zda ví, jak jej používat. • Identifikuj možné obecné i specifické chyby v inhalační technice.
Koriguj	<ul style="list-style-type: none"> • Ukaž pacientovi, jak má správně používat IS, včetně reálné demonstrace správné inhalační techniky, využij např. placebo IS. • Kontroluj opakovaně inhalační techniku, zdůrazni problematické kroky. Tento proces můžeš 2–3× opakovat. • Zvaž výběr alternativního IS pouze v případech, že pacient není schopen po opakovaném tréninku správné inhalační techniky používat daný IS správně. • Reedukuj frekventně inhalační techniku. Po iniciačním tréninku opravuj chyby v inhalační technice během 4–6 týdnů.
Ukazuj	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstruj – klinik by měl být schopen demonstrovat správnou inhalační techniku pro všechny IS, které předepisuje. • Trénuj – lékárníci a zdravotní sestry by měli být schopni provádět trénink ve správné a účinné inhalační technice.

IKS – inhalační kortikosteroidy, IS – inhalační systém, MDI – aerosolový dávkovač

ní techniky. Pokud dojde ke ztrátě kontroly nemoci s CHBO, je nutno po zvládnutí akutních obtíží či exacerbace a před změnou skladby či intenzity léčby znovu zkontrolovat inhalační techniku i kompliance a adherenci k léčbě. Strategie edukace přispívající k efektivnímu používání inhalačních systémů pod sloganem: „*vyber – kontroluj*

VIZE VE 3. VYDÁNÍ V R. 2023

Tři roky trvající covidová pandemie zasáhla i do léčby pacientů s CHBO, neboť mj. akcentovala distanční (on-line) léčbu. Zdravotní systémy v zemích a regionech, které mají dostatek finančních prostředků a dostupné digitální komunikační technologie řeší problematiku elektronizace svého zdravotnictví (e-health či m-health). I v oblasti léčby a monitorování pacientů s CHBO se objevují termíny, jako je digitální pacient, konektivní (připojené, propojené) astma, chytré astma a s tím související chytrý IS či konektivní IS. V mezinárodním již v předmluvě zmíněném projektu, který běží pod patronací ISAM a EU „myAirCoach“, je uvedena přímo revoluce v léčbě astmatu. Tím, že se zacílí na posílení postavení pacientů v těchto bodech: zavedení monitorování a kontroly astmatu v každodenním životě, personalizace léčby, interakce s lékaři a zvýšení informovanosti pacientů pomocí komunitních výměnných platform, čímž se posílí důvěra pacientů ve schopnost řídit své astma a ve zlepšení každodenní kvality života. Ve Velké Británii byl již v r. 2017 vytvořen projekt „Chytré astma UK“ (Smart asthma) s využitím chytrých inhalátorů, který si klade podobné cíle s výhodou využití jednotné platformy Národní zdravotní služby (NHS – National Health Service). V USA, kde je zdravotnictví více diverzifikované, např. jsou rozdíly v přístupu ke škále zdravotní péče mezi pacienty s veřejným či soukromým zdravotním pojištěním, je také snaha vytvořit obecnější komunikační platformu, resp. síť s propojením výrobců konektivních IS, farmaceutických firem, dodavatelů či poskytovatelů komunikačních technologií, poskytovatelů zdravotní péče, ale, což je neméně důležité, i plátců zdravotní péče. V USA se tyto projekty týkají pacientů s astmatem, ale i s CHOPN.

Mnoho farmaceutických společností má již svá konektivní zařízení na trhu, anebo je má v pozdní fázi vývoje. V podstatě existují tři možnosti, jak konektivitu v IS zajistit. První možností je připojení senzoru jako doplňku ke stávajícímu IS. Druhou možností je integrace senzoru do IS, jako jeho vylepšení (upgrade), ale bez změny funkcionality IS. Třetí možností je integrace senzoru se změnou základní funkcionality IS.

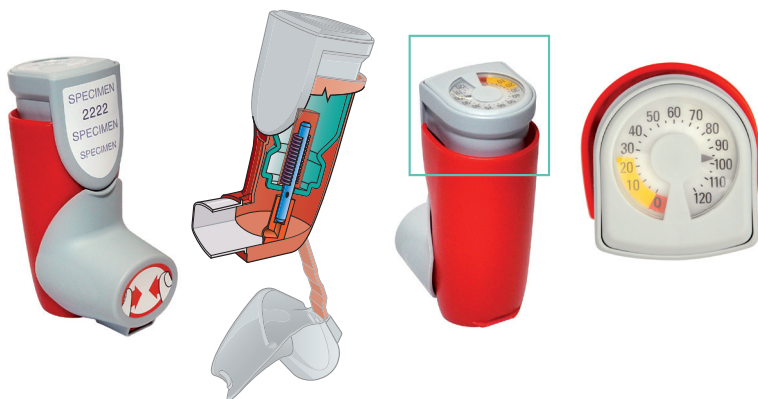
Připojení konektivního senzoru PROPELLER HEALTH (Madison, USA) ke stávajícímu IS Breezhaler představuje první možnost.

SPRÁVNÁ MANIPULACE A INHALACE (INHALAČNÍ MANÉVR)

- Vydechněte mimo inhalátor.
- Obemkněte náústek rty.
- Na začátku nádechu stiskněte tlakovou nádobku a pomalu (minimálně 5 s) se zhluboka nadechněte.
- Zadržte dech minimálně na 5 s.
- Vyjměte inhalátor z úst a vydechněte mimo inhalátor.
- Nasaďte kryt náústku.

ČIŠTĚNÍ

- Sejměte kryt náústku.
- Očistěte vnitřní i vnější část náústku i plastové tělo inhalátoru suchým hadříkem nebo papírovým kapesníčkem.
- Tlakovou nádobku nedávejte do vody (dříve bylo obecně doporučováno ponořit tlakovou nádobku do vody pro určení velikosti její zbývající náplně).
- Čištění provádějte 1× týdně nebo podle potřeby.



MDI Rapihaler s detailem zachycujícím počítadlo dávek

SPRÁVNÁ MANIPULACE A INHALAČNÍ TECHNIKA

PŘÍPRAVA PŘED PRVNÍM POUŽITÍM

- Vyjměte inhalační nástavec z krabičky a z plastického obalu.
- Vyjměte inhalátor z krabičky.

PŘÍPRAVA PŘED KAŽDÝM POUŽITÍM

- Sejměte kryt náústku inhalátoru a kryt náústku inhalačního nástavce.
- Zasuňte náústek inhalátoru do pružného otvoru v inhalačním nástavci (tlakovou nádobkou nahoru a vzduchovým ventilem inhalačního nástavce nahoru) a protřepejte.
- Stiskněte tlakovou nádobku inhalátoru (tím aplikujete dávku léku do prostoru nástavce).

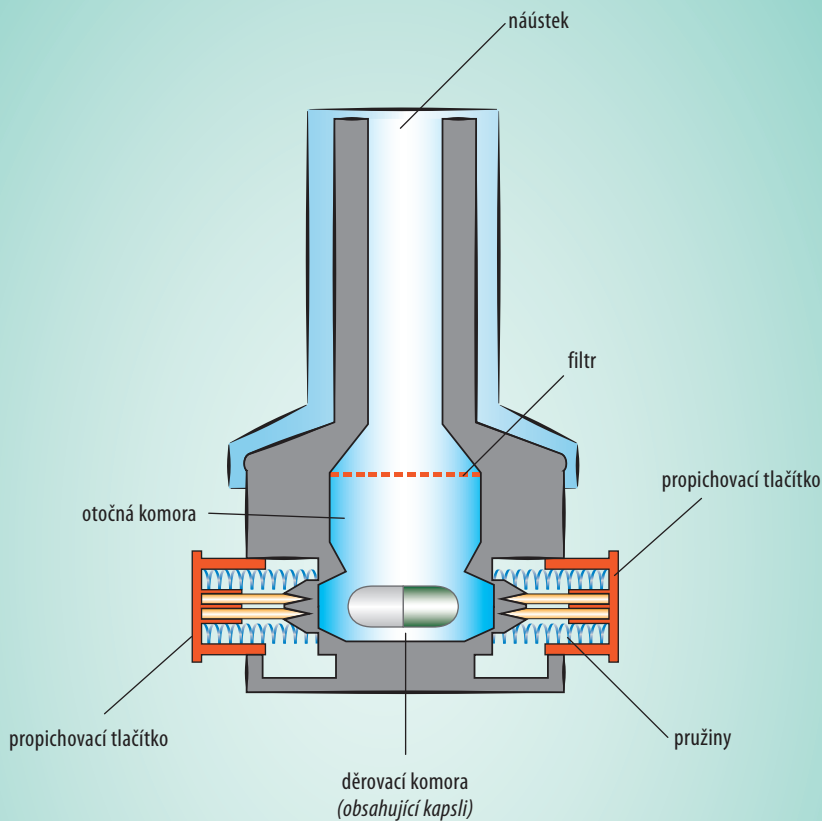
SPRÁVNÁ MANIPULACE A INHALACE (INHALAČNÍ MANÉVR)

- Obemkněte náústek inhalačního nástavce rty.
- Zvolna nadechněte a vydechněte. Nádech – výdech opakujte 4–5× (během 2–3 s u dětí; 4–5 s u dospělých), pak vyndejte náústek inhalačního nástavce z úst.
- Nasadte zpět kryt náústku inhalačního nástavce.
- Vyjměte aerosolový dávkovač z inhalačního nástavce a nasadte zpět kryt náústku.
- Podáváte-li další dávku, vyčkejte nejméně 30 s a celý postup opakujte.

ČIŠTĚNÍ

- Sejměte kryt náústku, koncový kryt komory inhalačního nástavce a lehkým otáčením sejměte i náústek.
- Jednotlivé součásti namočte na 10 min do teplé vody se saponátem.
- Opláchněte pod tekoucí vodou.
- Před sestavením nechte uschnout na vzduchu (můžete vysušit fénem, nikdy však neotírejte tkaninou).
- Pro sestavení inhalačního nástavce otáčením nasadte náústek na komoru, nasadte koncový kryt komory a kryt náústku.
- Čištění provádějte 1× týdně nebo podle potřeby.

Aerolizer – průřez



Zkratky v této kapitole

- DPI – dry powder inhaler (inhalační systém pro práškovou formu léku)
- IS – inhalační systém
- MMAD – mass median aerodynamic diameter (hmotnostní medián aerodynamického průměru částic)

SPRÁVNÁ MANIPULACE A INHALACE (INHALAČNÍ MANÉVR)

- Vydechněte mimo inhalátor.
- Vložte náústek do úst, pevně obemkněte rty.
- Rychle a zhluboka nadechněte, uslyšíte víření kapsle.
- Zadržte dech minimálně na 5 s.
- Vyjměte inhalátor z úst a vydechněte mimo inhalátor.
- Otevřete inhalátor otočením náústku ve směru šipky a zkontrolujte, zda byl všechen prášek z kapsle vdechnut. Pokud ne, opakujte celý inhalační manévr.
- Vyjměte prázdnou kapsli ze zásobníku v těle inhalátoru a znehodnoťte ji.
- Otočte náústkem zpět proti směru šipky a nasadte kryt náústku.

ČIŠTĚNÍ

- Otřete náústek suchým hadříkem nebo kartáčkem, nepoužívejte vodu, inhalátor udržujte suchý.

DŮLEŽITÁ UPOZORNĚNÍ

- » Součástí každého balení léku je inhalátor a blistry s inhalačními kapslemi.
- » Kapsli z blistru vyjímajte podle návodu.
- » Inhalační kapsle jsou vyrobeny z jedlé želatiny, pokud jsou kousky kapsle spolknuty, není to škodlivé, při vdechnutí vyvolávají obrannou reakci na cizí těleso (reflexní kašel).
- » Blistr s kapslemi uchovávejte na suchém místě.

SPECIFICKÉ CHYBY

- Zmáčknutí barevných tlačítek (propíchnutí kapsle) více než jednou.
- Zmáčknutí a neuvolnění barevných tlačítek při nadechování dávky léku.
- Spolknutí inhalační kapsle.

■ **Tabulka VII** Porovnání denní dávky inhalační kortikosteroidů (IKS) pro dospělé a děti starší 12 let (podle GINA 2022)

IKS	Inhalační systém	Denní odměřená dávka (mcg = µg)		
		nízká	střední	vysoká
bDP	MDI-HFA	200–500	500–1000	> 1000
BDP	DPI, MDI-HFA-EFP	100–200	200–400	> 400
BUD	DPI, MDI-HFA	200–400	400–800	> 800
CIC	MDI-HFA-EFP	80–160	160–320	> 320
FF	DPI	100		200
FP	DPI	100–250	250–500	> 500
	MDI-HFA			
MF	DPI	záleží na IS		
MF	MDI-HFA	200–400		> 400

BDP – beklometazon propionát, BUD – budesonid, CIC – ciclesonid, DPI – inhalační systém pro práškovou formu léku, EFP – extra fine particles (velmi jemné částice), FF – flutikason furoát, FP – flutikason propionát, HFA – hydrofluoroalkan, IS – inhalační systém, MDI – aerosolový dávkovač, MF – mometazon furoát

REJSTRÍK

A

adherence k léčbě 28, 44
Adherium Hailie 53
adrenalin 18
aerodynamické parametry
 inhalovaných částic
 (MMAD) 59, 68, 75, 78, 88,
 93, 98, 102, 106, 124, 131, 134,
 138, 143
– definice 25
– jako základní parametr IS 39
– srovnání jednotlivých IS 37
Aerohaler 21
Aerochamber Plus Flow-Vu 29
Aerolizer 24, 78, 152, 154, 159
aerosolové dávkovače (MDI) 18,
 19, 22, 24, 56
– aktivované dechem 22, 27
– produkující jemnou mlžinu 22,
 30
– tlakové 18
aerosoly
– extra jemné 26
– mikronové 39
– submikronové 39
– ultra jemné 39
– vlhké 24, 33
Aerosphere 22, 26, 154
aerosphere, technologie 26
aglomerace částic 25
Airbufo Forspiro 111, 155
Airflusan Forspiro 111, 152, 156

Airflusan Sprayhaler 57, 151, 156
Airmaster 24, 98, 152, 156, 159
Airomir 19
aklidinium bromid 125, 153, 154
alfa dornáza 33
Alvesco Inhaler 29, 57, 151
Anoro Ellipta 107, 152, 154
antiastmatika 34
anticholinergika 21, 30
apafluran 24
Asmanex 145, 153
asthma bronchiale 11
Asthmex 115, 152, 156
Atecura Breezhaler 83, 152, 155
Atimos 151, 154
Atrovent N 57, 151
Atrovent, nebulizátory 34
Autohaler 27

B

balonkový rozprašovač 18
Beclomet Easyhaler 119, 153
beklometazon 21, 57, 119, 129,
 151, 153, 155
Berodual N 57, 151
Berodual, nebulizátory 34
beta2-adrenergní receptory 41
Bevespi Aerosphere 57, 151, 154
Biocorp Inspair 53
Braltus 95, 152, 154
BreatheSmart 53

Breezhaler 24, 52, 82, 152, 154,
155, 159

Bretaris Genuair 125, 153, 154

Brimica Genuair 125, 153, 154

bronchospasmus, paradoxní 24

budesonid 33, 57, 83, 111, 119,

135, 139, 151, 152, 153, 155

– nebulizátory 34

Budair 151

Bufomix Easyhaler 119, 153, 155

Buventol Easyhaler 119, 153

C

celkový výdej léku 38

ciclesonid 29, 57, 151

Clenil JET 28

Cloudhaler 53

Cohero Health's mSpirometer 53

cold effect 24

Combair 151, 155

Combair NEXThaler 129, 153

cyklonový separátor 31

cystická fibróza 33

D

deagregace (deaglomerace) 30

dechem aktivované aerosolové

dávkače (BAI/BTI) 22, 27

depozice

– orofaryngeální 24, 25

– plicní 24, 25, 26

Digihaler 53

Diskhaler 21, 30

Diskus 24, 102, 103, 152, 154,

156, 159

– použití u dětí 32

disperzní mřížka 30

dodaná dávka 35

Duaklir Genuair 125, 153, 154

DuoResp Spiromax 135, 153, 155

E

Easi-Breathe 27

Easyhaler 24, 118, 119, 153, 154,

155, 160

Ecobec 57, 151

Ecosal Inhaler 57, 151

edukace 46

elektronické paměťové nástavce 28

Ellipta 24, 106, 152, 154, 156, 159

Energair Breezhaler 83, 152, 155

Everio Airmaster 99, 156

Evocap 22, 155, 158

extra jemný aerosol 26

F

fenoterol 34, 57, 151

Flixotide Diskus 103, 152

Flixotide Inhaler 57, 151

Flutiform 57, 151, 155

Flutiform K-haler 69

flutikason 57, 69, 103, 107, 111,

115, 151

– furoát 156

– propionát 152, 156

flutikason propionát 99

Foradil 79, 152, 154

Formano 79, 152, 154

formoterol 57, 79, 111, 119, 125,

129, 135, 139, 151, 152, 153,

154, 155

Formoterol Easyhaler 119, 153,

154

Formovent 79, 152

Forspiro 24, 110, 111, 152, 155,

156, 159

freony 18, 24

Fullhale 57, 151, 156

G

Genuair 24, 31, 123, 125, 153,
154, 160

Giona Easyhaler 119, 153

globální oteplování planety 26

glykopyrronium 83, 129, 151,
152, 154, 155

glykopyrronium bromid 151

H

HandiHaler 24, 88, 152, 154, 159

heptafluoropropan 24

Hero Teacker Sensor 53

hnací plyn viz propelent

hydrofluoroalkany 24

Ch

chladná mlžina 24

chlorofluorokarbon viz freony

cholinergní receptory 41

chronická bronchiální
obstrukce 11

chronická obstrukční plicní nemoc
(CHOPN) 11

chybovost 41

I

impaktory nové generace 38

Incruse Ellipta 107, 152, 154

indakaterol 83, 152, 154

infekce HIV 33

inhalační (inhalovaná) dávka 35

– dodaná dávka 35

– nominální dávka 35

– odměřená dávka 35

– podaná dávka 35

inhalační kortikosteroidy 21, 26,
27, 29, 47, 108, 120, 146

– beklometazon 21

– budesonid 21, 33

– ciclesonid 29

– dlouhodobá léčba 44

– fixní kombinace 45, 108

– mometazon 49, 143

– receptory 41

– respirabilní frakce 36

– uniformní distribuce 41

inhalační léčba

– edukace 46

– historie 16

– compliance a adherence 45

– řetězec efektivity 12

– účinnost 41

– základní podmínky 35

inhalační maska 28, 33, 63, 66

– s otvorem pro dudlík 28

inhalační nástavec 22, 27, 28, 63,
158

– jednocestný ventil 28

– obličejová maska 28

– zabudovaný 22, 28

inhalační podávání antibiotik 21

inhalační systémy

– aerosolové dávkovače 18, 19

– aktivní a pasivní 22

– budoucí vývoj 49

– definice 16

– pro práškovou formu

léku viz samostatné heslo

– rozdělení 22

– vnitřní odpor 36

– výhody a nevýhody 157

inhalační systémy pro práškovou
formu léku (DPI) 18, 21, 24,
30

– jednodávkové 24, 32

– mnohodávkové 24, 32

– rezervoárové 24

inhalační technika 41

inhalátor 16

Inhalátor M 30
 Inhaler 57
 In-Check Dial G16 38
 inspirační (inhalační) manévr 42
 inspirační průtok 36
 InspiraChamber 28
 Intelligent Control Inhaler 53
 intolerance laktózy 31
 ipratropium bromid 57, 151
 – nebulizátory 34
 IsoBreath 30
 isoprenalin 18

J

jemná mlžina 22, 72

K

K-haler 22, 67
 kognitivní stav pacienta 11
 koloidní nestabilita 25
 compliance k léčbě 44
 konektivita 52, 86
 konzistence dávek 38
 kortikosteroidní receptory 41
 ko-suspenzní technologie 26
 kromoglykát 21

L

laktóza 21, 31
 – chuťová indikace 31
 – intolerance 31
 lipozomy 50
 lubrikancia 24

M

manipulace s inhalačním
 systémem 41
 Medihaler-Epi 18
 Medihaler-Iso 18

Miflonid Breezhaler 83, 152
 mikronové aerosoly 39
 modelová plicní dávka 40
 Modulite 28, 151
 modulitová technologie HFA 25
 mometazon 83, 145, 152, 153
 Montrealský protokol 19
 muskarinové receptory 41
 myAirCoach 12, 52

N

nanolipozomy 50
 nebulizátory 24, 33
 – aplikace bronchodilatancí 34
 – kompresorové 24, 33
 – léky určené k nebulizaci 34
 – tryskové 33
 – ultrazvukové 24, 33
 nedokromil 28
 nesprávná inhalační technika 11
 NEXThaler 24, 31, 41, 128, 153,
 160
 nominální dávka 35
 norfluran 24, 25

O

obličejová maska viz inhalační
 maska
 obtížně léčitelné astma (OLA) 38
 olodaterol 73, 151, 154
 Onbrez Breezhaler 83, 152, 154
 Opko Inspiromatic 53
 Optimiser 27
 Orbicel 24, 114, 152, 156, 160
 OrHal Mask 30, 66
 orofaryngeální depozice 24, 25
 ozonová díra 19

P

- paradoxní bronchospasmus 24
- penicilin 21
- plicní depozice 24, 25, 26, 39
- plicní hypertenze 33
- počítadlo dávek 28
- podaná dávka 35
- problematické těžké astma (PTA) 38
- propelenty 24
 - freony 18, 24
 - historie 18
 - modulitová technologie HFA 25
 - nefreonové hydrofluoroalkany 19, 22, 24
- Propeller 86
- Propeller Health 52, 86
- Propeller, senzor a aplikace 46
- přesah astmatu a CHOPN (ACO) 11
- Pulmicort
 - nebulizátory 34
 - Turbuhaler 139
- Pulmozyme 33

Q

Qvar 27

R

- Rapihaler 22, 155, 158
- receptory v respiračním systému 41
- Relvar Ellipta 107, 152, 156
- Respimat 21, 22, 30, 72, 73, 151, 154, 158
- Rotahaler 21

Ř

řetězec efektivity inhalační léčby 12

S

- salbutamol 21, 57, 119, 151, 153
 - nebulizátory 34
- salmeterol 57, 99, 103, 111, 115, 151, 152, 154, 156
- Seebri Breezhaler 83, 152, 154
- Seretide
 - Diskus 103, 152, 156
 - Inhaler 57, 151, 156
- Serevent Diskus 103, 152, 154
- Serkep 57, 151
- Sirdupla 156
- sluchová indikace 31
- SootherMask 28
- Soprobeč 57, 151
- spacer viz inhalační nástavec
- Spinhaler 21, 78
- Spiolto Respimat 73, 151, 154
- Spiriva 89, 152, 154
- Spiriva Respimat 73, 151, 154
- Spiromax 24, 31, 41, 133, 135, 153, 155, 160
- submikronové aerosoly 39
- surfaktanty 24, 25
- Symbicort 155
- Symbicort pMDI 57, 151
- Symbicort Turbuhaler 139, 153, 155
- Synchroner Inhaler 28

T

- terbutalin 21
- tetrafluoroethan 24
- těžké refrakterní astma (TRA) 38
- Tilade Mint 28

tiotropium bromid 21, 30, 73, 89,
95, 151, 152, 154

TipsHaler 66

TipsHaler-HospitHal 29

tlakový aerosolový dávkovač 18

Trelegy Eliipta 107, 152

Trimbow 57, 129, 151, 153, 155

Trixeo Aerosphere 57, 151, 155

Turbuhaler 21, 24, 139, 153, 155,
160

Twisthaler 24, 143, 145, 153, 160

U

uhlíková stopa 27, 51

Ultibro Breezhaler 83, 152

ultrazvuková destička 33

umeklidinium 107, 152, 154

V

Ventolin, nebulizátory 34

Ventolin N Inhaler 57, 151

Veriflo 57, 151

vibrační síťka 33

vilanterol 107, 152, 154, 156

vlhký aerosol 24, 33

vnitřní odpor

– dýchacích cest 36

– inhalačního systému 36

Volumatic 29

vrcholový expirační průtok
(PEF) 38

vrcholový nádechový průtok
(PIF) 38

vysoušecí průtoková cesta 26

Z

Zonda 24, 93, 152, 154, 159

zpětná vazba správně provedené
inhalace 31

zrak pacienta 11