

# Nástroje používané k hodnocení inhalační techniky u pacientů s chronickým obstrukčním onemocněním plic – přehled literatury

Gabriela Strnadová<sup>1</sup>, Tereza Hendrychová<sup>1</sup>, Vladimír Koblížek<sup>2</sup>, Vratislav Sedlák<sup>2</sup>, Josef Malý<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra sociální a klinické farmacie, Farmaceutická fakulta UK v Hradci Králové

<sup>2</sup>Plicní klinika, Fakultní nemocnice Hradec Králové

**Úvod a cíl:** Chronická obstrukční onemocnění plic, mezi která patří bronchiální astma a chronická obstrukční plicní nemoc, se mimo jiné vyznačují nedostatečnou adhezí k inhalační technice. Hodnocení inhalační techniky a následná opakovaná edukace pacienta by měly být běžnou součástí managementu terapie. Cílem předkládaného článku bylo na základě rešerše literatury podat přehled nástrojů, které jsou využívány k hodnocení inhalační techniky u pacientů s chronickým obstrukčním onemocněním plic, a dále podrobněji analyzovat jednotlivé dotazníky/kontrolní listy (z anglického *checklist*) specifické pro skupinu inhalátorů či pro konkrétní typ inhalátoru.

**Metodika:** Pro rešerši byla použita bibliografická databáze PubMed. Zařazeny byly původní práce v českém, anglickém, německém a francouzském jazyce publikované v období 2014–2023, které se zaměřovaly na hodnocení inhalační techniky u pacientů s chronickým obstrukčním onemocněním plic.

**Výsledky:** Vstupní kritéria splnilo 66 studií, z nichž 49 studií hodnotilo inhalační techniku pomocí jednotlivých dotazníků/kontrolních listů, 10 studií pomocí elektronických monitorovacích zařízení, 7 studií pomocí TAI-12 (*Test of the Adherence to Inhalers*) a 1 studie pomocí Vitalografu AIM<sup>TM</sup> (*Aerosol Inhalation Monitor*). V některých pracích byla použita kombinace výše uvedených metod.

**Závěr:** Dominantní postavení v hodnocení inhalační techniky zaujímal použití jednotlivých dotazníků/kontrolních listů, jejichž reprodukovatelnost je omezená vzhledem k jejich různorodosti a nejednotné terminologii. Pro sjednocení hodnocení inhalační techniky ve výzkumu i klinické praxi je žádoucí zavést jednoduchý validovaný nástroj použitelný pro všechny typy inhalačních systémů.

**Klíčová slova:** bronchiální astma, chronická obstrukční plicní nemoc, inhalační technika, adherence k inhalační technice, nástroje pro hodnocení inhalační techniky.

## Evaluation tools used for assessing inhalation technique in patients with chronic obstructive lung disease – a literature review

**Introduction and aim:** Chronic obstructive lung diseases, including bronchial asthma and chronic obstructive pulmonary disease, among others, are characterized by inadequate adherence to inhalation technique. Evaluation of inhalation technique and subsequent repeated patient's education should be a routine part of therapy management. The aim of this article was to provide an overview of tools used to assess inhalation technique in patients with chronic obstructive lung disease based on a literature search and to analyse in more detail individual questionnaires/checklists specific for a group of inhalers or for a particular type of inhaler.

**Methods:** Bibliographic database PubMed was used for the literature review. Original papers in Czech, English, German and French published in the period 2014–2023 focusing on assessing inhalation technique in patients with chronic obstructive lung disease were included.

**Results:** The inclusion criteria were met by 66 studies, of which 49 studies assessed inhalation technique using individual questionnaires/checklists, 10 studies using electronic monitoring devices, 7 studies using the TAI-12 (Test of the Adherence to Inhalers) and 1 study using Vitalograph AIM™ (Aerosol Inhalation Monitor). In some works, a combination of the above methods was used.

**Conclusion:** The use of individual questionnaires/checklists, whose reproducibility is limited due to their heterogeneity and inconsistent terminology, dominated the evaluation of inhalation technique. There is a need to introduce a simple validated tool applicable to all types of inhalation systems to unify the assessment of inhalation technique in research and clinical practice.

**Key words:** bronchial asthma, chronic obstructive pulmonary disease, inhalation technique, adherence to inhalation technique, evaluation tools for assessing inhalation technique.

## Úvod

Bronchiální astma (AB) a chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) představují nejčastější chronická onemocnění dýchacích cest, která jsou charakteristická reverzibilní či ireverzibilní bronchiální obstrukcí, s níž souvisí limitovaný průtok vzduchu v dýchacích cestách a další symptomy typické pro jednotlivá onemocnění (1, 2). Klíčovým farmakoterapeutickým postupem u těchto onemocnění je podávání inhalační léčby (3, 4), jejíž účinnost úzce souvisí s adekvátní adharencí k léčbě (5).

Termín adherence k léčbě je nejčastěji definován jako rozsah, ve kterém pacientovo chování odpovídá doporučením zdravotníka nebo léčebným standardům. To zahrnuje nejen užívání léčiv, jak byla předepsána, ale také dodržování režimových opatření a změnu životního stylu (6). Konsenzuální český překlad taxonomie mezioborové odborné společnosti International Society for Medication Adherence (ESPACOMP) zní jako proces, během něhož pacienti užívají svá léčiva podle předepsaného režimu (7). Pacienti s chronickým plicním onemocněním se obecně vyznačují menší mírou adherence k léčbě v porovnání s jinými chronickými onemocněními (např. nádorová onemocnění, onemocnění gastrointestinálního traktu) (8, 9). S nedostatečnou adharencí k léčbě se potýká více než 50 % pacientů s AB či CHOPN (3, 4, 10), což může zapříčinit horší klinické výstupy, negativně ovlivnit úroveň kompenzace daného onemocnění a následně i mortalitu (8).

Z výše uvedené problematiky je třeba v kontextu podávání inhalační léčby samostatně vyčlenit termín inhalační technika (IT) (3, 4, 11, 12) vystihující kvalitativní hledisko adherence k inhalační léčbě (např. manipulace s inhalátorem) (11, 12), které nepochybně ovlivňuje efektivitu inhalační léčby i její rizika (3, 4, 11, 12). IT zahrnuje aspekty týkající se přípravy inhalačního systému a pacienta před vlastní inhalací, proces vlastní inhalace a kroky, které by po vlastní inhalaci měly následovat (12). Dosud publikovaná literatura udává, že s nesprávnou IT se potýká většina pacientů (často až 90 %) (3, 13, 14) v závislosti na typu inhalačního systému (13, 14), k čemuž může částečně přispívat častá potřeba kombinování více inhalátorů u jednoho pacienta (8). Správné zacházení s inhalačními systémy může být problematické nejen pro pacienty, ale také pro zdravotníky napříč profesemi (3, 15).

V klinické praxi je kladen důraz na opakovanou edukaci pacientů aplikujících inhalační léčbu (3, 4) s prokazatelným pozitivním efektem (16, 17). Jako součást managementu terapie je doporučeno provádět pravidelné kontroly správné IT pomocí standardizovaných nástrojů, a to zejména u pacientů s nedostatečnou kontrolou onemocnění (3, 4).

## Cíl

Cílem předkládaného článku bylo na základě rešerše literatury podat přehled nástrojů, které jsou využívány k hodnocení IT u pacientů s chronickým obstrukčním onemocněním plic, a dále podrobněji analyzovat jednotlivé dotazníky/kontrolní listy (z anglického *checklist*) specifické pro skupinu inhalátorů či pro konkrétní typ inhalátoru.

## Metodika

Do přehledu literatury byly zařazeny publikace, které se zaměřovaly na hodnocení IT (adherence k IT) u pacientů s chronickým obstrukčním plicním onemocněním. Vyhledávání bylo realizováno v bibliografické databázi PubMed pomocí MeSH (*Medical Subject Headings*) termínů: *obstructive lung diseases; treatment adherence and compliance; administration, inhalation*. Zahrnuty byly články psané v českém, anglickém, německém a francouzském jazyce publikované v období 2014 až 2023. Vyřazeny byly protokoly studií, přehledové články, systematické přehledy a metaanalýzy. Dále byly z přehledu vyloučeny publikace, ve kterých nebylo možné dohledat podrobnější informace o způsobu hodnocení IT a nebylo ani odkazováno na aktuálně dostupný zdroj, jenž by předkládal konkrétní dotazník či kontrolní list, podle kterého byla IT posuzována. Též nebyly zařazeny publikace, které při hodnocení čerpalý ze zdroje, který byl v jiném jazyce, než bylo definováno. Rovněž nebyly zahrnuty články, ve kterých nebyla IT hodnocena objektivně zdravotníkem či výzkumným pracovníkem (např. subjektivní hodnocení zvládnutí jednotlivých kroků IT pacientem či hodnocení IT dotazováním se pacienta telefonicky) nebo kde byla IT hodnocena bez uvedení relevantních výsledků (např. pouze pro potřebu selekce pacientů zahrnutých do dalšího hodnocení). Vyhledané publikace byly v prvním kroku posouzeny dle názvu a abstraktu. Práce neodpovídající určené metodice byly vyřazeny a u zbývajících publikací bylo ve druhém kroku provedeno hodnocení dle plného textu. Poté byla provedena analýza zařazených publikací se zaměřením na nástroje, které byly použity k hodnocení IT u pacientů s chronickým obstrukčním onemocněním plic. Dané nástroje byly klasifikovány na vizuální, elektronické a edukační s následnou podrobnou analýzou jednotlivých dotazníků/kontrolních listů specifických pro skupinu inhalačních systémů či pro konkrétní typ inhalátoru. Tab. 1 uvádí přehled inhalačních systémů, u nichž byla v zařazených pracích IT hodnocena. Problematice elektronických monitorovacích zařízení pro hodnocení IT se předkládaný přehled podrobněji nevěnuje včetně situací, kdy byl následně k hodnocení IT použit dotazník/kontrolní list. Terminologie pro označení významu kroků či chyb, které byly v rámci

**Tab. 1.** Přehled inhalačních systémů

Skupina inhalačních systémů	Konkrétní inhalační systém
Tlakové aerosolové inhalátory	pMDI
	Rapihaler* (Aerosphere)
	K-haler
	Autohaler
Tlakové aerosolové inhalátory + spacer	
SMI	Respimat
sDPI	Breezhaler
	Spinhaler (Aerolizer)
	Handihaler
	Elpenhaler
	Rotahaler
mDPI	Diskus (Accuhaler)
	Ellipta
	Nexthaler
	Turbuhaler
	Twisthaler
	Genuair (Novolizer)
	Forspiro
	Spiromax
	Easyhaler
	Diskhaler

Vysvětlivky zkratk: mDPI – vícedávkové inhalátory suchého prášku (z anglického *multi-dose dry powder inhalers*); pMDI – tlakový aerosolový inhalátor (z anglického *pressurized metered-dose inhaler*); sDPI – jednodávkové inhalátory suchého prášku (z anglického *single-dose dry powder inhalers*); SMI – inhalátory jemné mlžiny (z anglického *soft mist inhalers*).

\*neuvezen jmenovitě, ale dle souhrnu údajů o přípravku Bevespi Aerosphere® byl vytvořen dotazník/kontrolní list

Jednotlivých dotazníků/kontrolních listů hodnoceny, byla převzata ze zařazených publikací.

## Výsledky

Nalezeno bylo celkem 389 publikací, z nichž bylo 312 vyřazeno po přečtení abstraktu, dalších 11 po posouzení plného textu. Stanovená vstupní kritéria splnilo 66 prací, v nichž byla IT hodnocena nejčastěji konkrétními dotazníky/kontrolními listy (49 studií) (18–66), elektronickými monitorovacími zařízeními (10 studií) (67–76), validovaným TAI-12 (*Test of the Adherence to Inhalers*) (7 studií) (37, 77–82), Vitalografem AIMTM (*Aerosol Inhalation Monitor*) (1 studie) (83) či jejich kombinací. Přehled konkrétních nástrojů včetně četnosti jejich použití v zařazených studiích uvádí Tab. 2.

**Tab. 2.** Přehled nástrojů k hodnocení IT využívaných v zařazených studiích

Typ nástroje	Konkrétní nástroj	Četnost
Vizuální	Dotazník/kontrolní list specifický pro skupinu inhalátorů/ konkrétní typ inhalátoru	49
	TAI-12	7
Elektronické monitorovací zařízení	INCA zařízení	9
	Hailie sensor	1
	Smart spacer	1
	Flo-tone	1
	Remote Directly Observed Therapy	1
Nástroj pro edukaci správné IT	Vitalograf AIM™	1

Vysvětlivky zkratk: AIM – z anglického *Aerosol Inhalation Monitor*; INCA – hodnocení compliance k inhalátorům (z anglického *Inhaler Compliance Assessment*); IT – inhalační technika; TAI – test adherence k inhalátorům (z anglického *Test of the Adherence to Inhalers*).

Celkem 32 (65,3 %) ze 49 studií hodnotících IT pomocí konkrétního dotazníku/kontrolního listu, které byly podrobněji analyzovány, bylo observačních. Všechna hodnocení byla provedena za přímého pozorování proškoleným zdravotnickým či výzkumným pracovníkem. Práce cílily zejména na hodnocení IT a identifikaci potenciálně souvisejících faktorů. Dalšími zkoumanými aspekty byly mimo jiné adherence k léčbě a faktory s ní spojené, úroveň kompenzace onemocnění, kvalita života pacientů, jejich spokojenost s inhalačním systémem nebo efektivita provedených intervencí ke zlepšení IT a pro podporu adherence k léčbě či self-managementu pacientů.

Zastoupení pacientů s AB (17 studií), CHOPN (16 studií) či jejich kombinací (15 studií) bylo téměř rovnoměrné. Jedna studie byla provedena na zdravých dobrovolnících bez předchozí diagnózy AB či CHOPN. V případě, že se nejednalo o dospělou populaci, uvádí Tab. 3 konkrétní věková rozmezí. Čtyři studie hodnotily IT u dětí a tři studie byly zaměřené na starší pacienty ( $\geq 60$  let, resp.  $\geq 65$  let). Do předkládané rešerše nebyla zařazena žádná práce hodnotící IT u zdravotníků.

V analyzovaných studiích byly autory v rámci jednotlivých dotazníků/kontrolních listů předkládány seznamy konkrétních kroků a/ nebo chyb. Kroky, které podmiňují doručení léčiva do místa působení byly dle zařazených publikací označeny jako esenciální (v překladu též „kritické“; např. sejmutí kryt náustku). Označení kritické (v překladu též „hlavní“ či „kompletní“) chyby bylo použito pro chyby, které obdobně jako esenciální kroky zapříčiňují, že se do plic nedostane potřebné množství léčiva (např. nesejmutí krytu náustku). V ostatních případech byly chyby považovány za méně významné a nesly v závislosti na autorovi různá označení (v překladu „nekritické“, „menší“, „částečné“ či „neadekvátní“; např. nedržení inhalátoru ve svislé poloze). Jednotlivé studie uváděly buď seznam rovnocenných kroků, které je třeba provést v rámci správné IT, aniž by vydělovaly kroky esenciální (20 studií), nebo seznam pouze esenciálních kroků (5 studií). V případě hodnocení IT prostřednictvím chyb, k nimž může dojít, byly předkládány seznamy pouze méně významných (2 studie), či naopak kritických chyb (3 studie). Kombinace výše uvedených seznamů byla pozorována v 19 studiích. Při zápisu počtů kroků nebo chyb do Tab. 3 byly uvažovány pouze ty, které souvisely s denním použitím inhalátoru (např. se netýkaly přípravy inhalačního systému před prvním použitím). Počty jednotlivých kroků a chyb se v rámci konkrétních prací velmi lišily: od 3 do 22 kroků (z toho až 13 esenciálních kroků), resp. od 4 do 20 chyb (z toho až 10 kritických chyb).

**Tab. 3.** Přehled konkrétních dotazníků či kontrolních listů využívaných v zařazených studiích

První autor článku, rok publikace, země sběru dat	Cíl studie	Design studie, hlavní metody sběru dat	Diagnóza, počet subjektů	Inhalační systém	Objektivita nástroje	Počet všech kroků/ esenciálních kroků	Počet všech chyb / kritických chyb	Závěr
Wu J, 2024, Čína (18)	Zhodnotit AKL, identifikovat chyby v IT a F spojené s ↓ AKL	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	CHOPN P: 1423 ZZ: 24	—	N	—	7/—	AKL a IT byly na suboptimální úrovni, což zdůrazňuje nutnost tréninku a důkladné sledování, a to zejména rizikových P s uvedenými F.
Kouranloo K, 2023, Velká Británie (19)	Zhodnotit IT u P hospitalizovaných bez zapříčinění AB, porovnat efektivitu intervencí pro ↑ IT	INTERV Přímé pozorování, dotazník	AB P: 80 ZZ: 1	pMDI Handihaler Diskus Ellypta Turbuhaler	S	7/—*	—	Vizuální intervence byla efektivnější v porovnání s intervencí verbální. Je také uživatelsky přívětivá a nákladově efektivní.
Pappalardo AA, 2022, USA (20)	Porovnat roli komunitního ZP a certifikovaného specialisty v managementu nekontrolovaného AB u dětí	RCT Přímé pozorování, dotazník	AB P (5-16): 223 ZZ: 1	pMDI pMDI + spacer Turbuhaler	N	11/—*	—	Ve skupině vedené komunitním ZP došlo ke ↑ IT a AKL v porovnání se skupinou vedenou certifikovaným specialistou.
Rodrigues AT, 2021, Portugalsko (21)	Zhodnotit efektivitu farmaceutem vedených intervencí ke ↑ IT	PILOT RCT Přímé pozorování, dotazník	AB, CHOPN P: 201/132 ZZ: 48	pMDI Respimat Breezhaler Ellypta Turbuhaler Spiromax	N	9/—* 11/— 8/—*	—	Farmaceutem vedené intervence vedly ke ↑ IT s možným pozitivním dopadem na náklady na zdravotní péči.
Roche N, 2022, Francie (22)	Zhodnotit IT u P s nekontrolovaným AB, identifikovat F spojené s chybami a vztah mezi chybami a kontrolou AB při změně IS	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB P: 1433/1398 ZP: 135	Diskus Turbuhaler Spiromax	N	—	12/7 18/7 14/4	Edukace, správná IT, AKL a spokojenost s IS jsou klíčové pro úspěšnost inhalační léčby, což zdůrazňuje nutnost pravidelného monitorování IT a spokojenosti s IS zejména u P s nekontrolovaným AB.
Ahn JH, 2020, Jižní Korea (23)	Zhodnotit AKL, IT, změny v kvalitě života a spokojenost s IS po opakované edukaci P zdravotní sestrou	PROSP Přímé pozorování, dotazník	CHOPN P (> 40): 333/261 ZZ: 1	pMDI Respimat Breezhaler Diskus Ellypta Turbuhaler Genuair	S	—	—/6 —/5 —/7 —/4 —/3 —/4*	Opakovaná edukace vedená zkušenou zdravotní sestrou vedla ke ↑ AKL, IT a spokojenosti s IS bez sig. vlivu na kvalitu života.
Schreiber J, 2020, Německo (24)	Porovnat chybovost a preference P u jednotlivých IS, jejich ovlivnění vlastnostmi IS a dalšími F	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB, CHOPN P: 105 ZZ: 1	pMDI Respimat Breezhaler Elpenhaler Diskus Nexthaler Turbuhaler Genuair Forspiro Spiromax	S	12/— 11/— 10/— — 11/— — 13/— 10/— — —	13/— 11/— 10/— — 11/— — 13/— 10/— — —	Výběr IS pro konkrétního P je klíčový a závisí na mnoha F. Preference konkrétního P mohou dále ↑ AKL a výsledky léčby.
Bresolini DSR, 2020, Brazílie (25)	Zhodnotit efektivitu domácích návštěv zdravotní sestry vs. ambulantních konzultací pomocí hodnocení AKL a IT u dětí s těžkým AB	RCT Přímé pozorování, dotazník	AB P (3-17): 34/29 ZZ: 1	pMDI pMDI + spacer s maskou pMDI + spacer s náustkem (1 nádech) pMDI + spacer s náustkem (více nádechů) sDPI Turbuhaler	N	8/—*	—	Domácí návštěvy zdravotní sestry byly efektivní a vedly ke ↑ IT v porovnání s ambulantními konzultacemi. Vliv na AKL nebyl prokázán.

**Tab. 3.** Přehled konkrétních dotazníků či kontrolních listů využívaných v zařazených studiích (pokračování)

První autor článku, rok publikace, země sběru dat	Cíl studie	Design studie, hlavní metody sběru dat	Diagnóza, počet subjektů	Inhalační systém	Objektiva nástroje	Počet všech kroků/ esenciálních kroků	Počet všech chyb / kritických chyb	Závěr
Barbara SA, 2021, Austrálie (26)	Identifikovat F spojené s chybami negativně ovlivňujícími léčbu AB	RETRO-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB P (≥ 40): 4134	pMDI Diskus Turbuhaler	S	—	5/— 4/— 9/—	Na základě zjištěných F lze identifikovat P s ↑ rizikem negativních výsledků AB, predikovat kvalitu IT a výběr IS individualizovat pro konkrétního P.
Willard-Grace R, 2020, USA (27)	Zhodnotit efektivitu tréninku vedeného zdravotním koučem ke ↗ AkL a IT	RCT Přímé pozorování, dotazník	CHOPN P (≥ 40): 192/138 ZZ: 7	pMDI Respimat Handihaler Diskus	S	—/10* —/13*	—	Zdravotní koučink může zlepšit péči o P s CHOPN.
Ahn JH, 2019, Jižní Korea (28)	Zhodnotit AKL, IT, identifikovat F spojené s častými exacerbacemi	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	CHOPN P (> 40): 189 ZZ: 1	pMDI Respimat Breezhaler Diskus Ellipta Turbuhaler Genuair	N	—	—/6 —/5 —/7 —/4 —/3 —/5 —/4	Hodnota BMI, mMRC a výskyt kritických chyb má vliv na frekvenci exacerbací. Zdůrazňuje důležitost edukace a monitorování zejména u P s častými exacerbacemi.
Khdour MR, 2020, Izrael (29)	Implementovat a zhodnotit vliv farmaceutické péče v nemocničním prostředí na kontrolu AB, AkL a IT	RCT Přímé pozorování, dotazník	AB P: 217/200 ZZ: 1	pMDI Diskus Turbuhaler	S	9/3* 9/4	—	Kvalifikovaný a proškolený farmaceut má v nemocničním prostředí pozitivní vliv na účinnost léčby, kontrolu AB, AkL a IT.
Can C, 2020, Turecko (30)	Zhodnotit IT a pravidelnost užívání kontrolní medikace u dětí s AB	PROSP-OBS Přímé pozorování, dotazník	AB P (6-18): 100 ZZ: 1	pMDI + spacer sDPI Turbuhaler	N	7/— 5/— 4/—	—	Pravidelné užívání bylo pozorováno u mladších P. Zdůrazňuje nutnost opakované edukace k zajištění účinné terapie.
Padmanabhan M, 2019, Indie (31)	Zhodnotit IT, identifikovat F spojené s IT	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB, CHOPN P (14-85): 385 ZZ: 1	Rotahaler	S	8/4	13/—	Správná IT je stále nedosažitelným cílem, proto je třeba P opakovaně edukovat.
Gültekin O, 2019, Kypr (32)	Zhodnotit znalosti P o léčbě, IT, spokojenost s poskytnutými informacemi a postoj ke ZP	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB, CHOPN P: 140/110 ZP: 122/82	pMDI pMDI + spacer Handihaler Diskus Turbuhaler	V	8/4* 9/4 8/4 7/4	—	Byla prokázána nespokojenost P s poskytnutými informacemi, ačkoli dle ZP byla informovanost dostatečná. Důraz je třeba klást na edukaci P směřující k eliminaci kritických chyb v IT.
Duarte-de-Araújo A, 2020, Portugalsko (33)	Zhodnotit vliv non-adherence, nesprávné IT P a nedodržování doporučených postupů ZP na úroveň kompenzace CHOPN	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	CHOPN P (> 40): 303/285 ZZ: 1	pMDI Respimat Breezhaler Spinhaler Handihaler Diskus Ellipta Turbuhaler Genuair Spiromax	N	—/5*	10/7 9/6 7/4*  6/3*  8/5 7/4	Nebyl prokázán negativní vliv non-adherence, nesprávné IT a nedodržování doporučených postupů na úroveň kompenzace CHOPN. P s více symptomy byli více adherentní.
Duarte-de-Araújo A, 2019, Portugalsko (34)	Zhodnotit IT stabilních P a vliv vybraných F na IT	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	CHOPN P (> 40): 300 ZZ: 1	pMDI Respimat Breezhaler Spinhaler Handihaler Diskus Ellipta Turbuhaler Genuair Spiromax	N	—/5*	10/7 9/6 7/4*  6/3*  8/5 7/4	Správnost IT závisela na typu IS, přesvědčení P o nutnosti užívání a dalších uvedených F, nikoli na současném používání více IS a preferencích P.

**Tab. 3.** Přehled konkrétních dotazníků či kontrolních listů využívaných v zařazených studiích (pokračování)

První autor článku, rok publikace, země sběru dat	Cíl studie	Design studie, hlavní metody sběru dat	Diagnóza, počet subjektů	Inhalační systém	Objektivita nástroje	Počet všech kroků/ esenciálních kroků	Počet všech chyb / kritických chyb	Závěr
Janežič A, 2020, Slovinsko (35)	Zhodnotit IT a zdravotní výstupy u P používajících ICS	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB P (≥ 12): 145 ZZ: 16	pMDI Diskus Turbuhaler Twisthaler	N	8/—*	—	Většina pacientů při použití IS chybí. Při dosahování dobrých zdravotních výstupů je třeba brát v potaz nejen typ IS, ale také charakteristiky P a jejich AKL.
Feldman GJ, 2019, USA (36)	Zhodnotit IT a snadnost používání IS u P bez předchozí zkušenosti s DPI	RCT Přímé pozorování, dotazník	AB, CHOPN P: 537/517 ZZ: 32	Elippta	N	10/—	—	Většina P bez předchozí zkušenosti s DPI byla schopna s IS zacházet správně a manipulaci hodnotila jako snadnou.
Ngo CQ, 2019, Vietnam (37)	Zhodnotit AKL, IT u P hospitalizovaných s akutní exacerbací a identifikovat potenciálně související F	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	CHOPN P: 70 ZZ: 1	pMDI Respimat DPI	S	—	—/7*	Prokázána byla ↓ úroveň AKL a IT s vlivem míry dušnosti, celkového zdravotního stavu, počtu exacerbací a délky hospitalizace.
Gregoriano C, 2018, Švýcarsko (38)	Zhodnotit IT, její vliv na kvalitu života a úroveň kompenzace onemocnění	RCT Přímé pozorování, dotazník	AB, CHOPN P: 169/165 ZZ: 5	pMDI pMDI + spacer Breezhaler Handihaler Diskus Elippta Turbuhaler	N	—	10/4 9/3 11/6* 10/4 8/3 10/5	Správná IT byla spojena s lepším zdravotním stavem a plicními funkcemi, což zdůrazňuje nutnost opakované edukace P a pravidelných kontrol IT.
Oliveira MVC, 2018, Brazílie (39)	Zhodnotit IT, preference a spokojenost P s mírným či středně těžkým CHOPN v rámci 2 IS	RCT Přímé pozorování, dotazník	CHOPN P (≥ 40): 140/133 ZZ: 10	Respimat Breezhaler	N	9/2 22/3	—	Breezhaler byl spojen s ↑ preferencemi P a spokojeností s IS. Při výběru IS by měl být kladen důraz na preference P a trénink IT.
Koya T, 2018, Japonsko (40)	Zhodnotit AKL ICS, chyby v IT a jejich vliv na kontrolu AB	RETRO Přímé pozorování, dotazník	AB P: 290	pMDI Diskus Turbuhaler	N	15/—*	16/— 20/—*	AKL ICS a správná IT přispívají ke kontrole AB.
Ding B, 2019, USA (41)	Zhodnotit IT, charakterizovat četnost a konkrétní chyby v IT u P bez předchozího tréninku	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	CHOPN P (40–80): 61 ZZ: 2	pMDI Respimat	N	11/— 13/—	9/6 10/5	Klíčovým aspektem rutinní péče o P s CHOPN je opakovaná edukace a trénink bez ohledu na používaný IS a přechodní zkušenosti s IS.
Man KN, 2018, Čína (42)	Porovnat preference, spokojenost P a výskyt chyb v IT v rámci 3 IS u pacientů bez předchozí zkušenosti s DPI	RCT Přímé pozorování, dotazník	Zdraví dobrovolníci (≥ 40): 130 ZZ: 1	Breezhaler Elippta Genuair	N	—	19/6 14/4 16/6	Každý z uvedených IS vykazoval určité výhody i nevýhody, ačkoli nejlepšího hodnocení u P dosáhl Genuair. Verbální instruktáž spolu s demonstrací manipulace s IS může přispět ke ↓ počtu chyb v IT.
Bournival R, 2018, Kanada (43)	Zhodnotit IT a preference P u Handihaleru vs. 3 nových IS	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	CHOPN P: 207/98 ZZ: 2	Respimat Breezhaler Handihaler Genuair	N	6/— 10/— 7/— 5/—	9/5 15/10 11/7 9/5	IT byla nedostatečná u všech hodnocených IS bez prokázané souvislosti mezi preferencí konkrétního IS P a IT.
Thomas RM, 2017, USA (44)	Zhodnotit proveditelnost online videokonference a její vliv na IT a kvalitu života	PILOT Přímé pozorování, dotazník	CHOPN P (> 40): 48/35 ZZ: 1	pMDI DPI	S	13/— 12—17/—	—	Trénink poskytnutý prostřednictvím online videokonference vedený farmaceutem by mohl vést ke ↑ IT, kvality života, self-managementu a AKL.

**Tab. 3.** Přehled konkrétních dotazníků či kontrolních listů využívaných v zařazených studiích (pokračování)

První autor článku, rok publikace, země sběru dat	Cíl studie	Design studie, hlavní metody sběru dat	Diagnóza, počet subjektů	Inhalační systém	Objektiva nástroje	Počet všech kroků/esenciálních kroků	Počet všech chyb / kritických chyb	Závěr
Bell D, 2017, Velká Británie (45)	Zhodnotit schopnost P manipulovat s IS a jeho preference (součástí vývojového programu)	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB, CHOPN P (≥ 12): 311/307 ZZ: 2	pMDI K-haler	N	8/4 8/5	—	Zacházení s pMDI a K-halerem je pro P rychle naučitelné. Preference P a snadnost použití uvedených IS převažovaly nad porovnáváním DPI.
Wong LY, 2017, Malajsie (46)	Zhodnotit vliv ambulantního léčebného programu vedeného farmaceutem na kontrolu AB	RCT Přímé pozorování, dotazník	AB P (≥ 21): 171/157 ZZ: 4	pMDI	N	6/—	—	Ambulantní léčebný program vedený farmaceutem vedl k sig. ↑ klinických výstupů, AKL, IT a znalosti P o léčbě.
Azzi E, 2017, Austrálie (47)	Identifikovat a lépe porozumět F ovlivňujícím IT	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB P: 348/238 ZZ: 96	pMDI Diskus Turbuhaler	N	13/— 10/— 12/—	—	IT je nejen fyzickou dovedností P, ale zahrnuje také základní behaviorální složku, které je třeba věnovat pozornost.
Bartolo K, 2017, Malta (48)	Identifikovat F predikující správnou IT	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB, CHOPN P: 208 ZP: 2	pMDI pMDI + spacer	N	12/4*	—	Byl potvrzen vliv již dříve známých (pohlaví, úroveň vzdělání) a dalších nově zjištěných F, jejichž znalost by mohla napomoci optimalizovat IT.
Melzer AC, 2017, USA (49)	Zhodnotit charakteristiky P a IS spojené s nesprávnou IT	PROSP/ RETRO-ANA Přímé pozorování, dotazník	CHOPN P (≥ 40): 688 ZZ: 7	pMDI Handihaler Diskus	S	11/— 10/— 14/—	—	Nesprávná IT je běžným problémem u P s CHOPN. Intervence pro ↑ IT by měly být součástí managementu léčby.
Takaku Y, 2017, Japonsko (50)	Identifikovat počet farmaceutem vedených instruktaží potřebných k minimalizaci chyb v IT u P bez předchozí zkušenosti s IS	PROSP-OBS Přímé pozorování, dotazník	AB, CHOPN P: 216 ZZ: 1	pMDI Respimat Breezhaler Ellipta Turbuhaler	N	10/— 9/— 12/— 8/— 10/—	5/—* 4/—*	U P bez předchozí zkušenosti s IS je třeba provést alespoň 3 instruktaže k dosažení efektivní IT s minimem chyb.
Dudvarski Ilic A, 2016, Srbsko (51)	Zhodnotit vliv IT na úroveň kompenzace onemocnění a kvalitu života	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB, CHOPN P: 312 ZZ: 9	Turbuhaler	N	7/—	—	Správná IT je jeden z nejvýznamnějších F úspěšné léčby, proto je třeba zajistit edukační programy ke ↑ IT, což povede i ke ↑ úrovně kompenzace onemocnění.
Jahedi L, 2017, Austrálie (52)	Zhodnotit preference a postoje P vůči IS a jejich vliv na IT	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB P: 25	pMDI pMDI + spacer (1 nádech) pMDI + spacer (více nádechů) Diskus Turbuhaler Autohaler	V	9/— 8/— 7/— 10/— 11/— 9/—	—	IT byla nesprávná navzdory přesvědčení P o její správnosti. Neschopnost P odlišovat IS od vlastního léčiva a nezapojení P do výběru IS poukázaly na nedostatečné pochopení role správné IT v léčbě AB.
Riley JH, 2016, Velká Británie (53)	Zhodnotit IT a snadnost používání Ellipty a preference P (Ellipta vs. Handihaler)	RCT Přímé pozorování, dotazník	CHOPN P (> 40): 655/475 ZZ: 73	Ellipta	N	3/—	—	Používání Ellipty bylo hodnoceno jako snadné a P preferované v porovnání s Handihalerem, což může přispět ke ↑ AKL a zdravotních výstupů.

**Tab. 3.** Přehled konkrétních dotazníků či kontrolních listů využívaných v zařazených studiích (pokračování)

První autor článku, rok publikace, země sběru dat	Cíl studie	Design studie, hlavní metody sběru dat	Diagnóza, počet subjektů	Inhalační systém	Objektivita nástroje	Počet všech kroků/ esenciálních kroků	Počet všech chyb / kritických chyb	Závěr
Poureslami I, 2016, Kanada (54)	Vyvinout a zhodnotit efektivitu kulturně a jazykově specifických audiovizuálních edukačních materiálů pro podporu self-managementu P	RCT Přímé pozorování, dotazník	CHOPN P: 100/91 ZZ: 1	-	V	10/—	—	Edukace v kulturně a jazykově relevantním formátu vedla ke ↑ IT, dále k porozumění postupům léčby a schopnosti zvládat akutní exacerbace.
Turan O, 2017, Turecko (55)	Zhodnotit F ovlivňující AKL a IT u starších P	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB, CHOPN P (≥ 65): 121 ZZ: 3	pMDI Spinhaler Handihaler Turbuhaler Diskhaler	S	10/—*	—	Dosažení správné IT je pro starší P obtížnější vzhledem k četným predisponujícím F, zejména přítomnosti kognitivního deficitu.
Maricoto T, 2015, Portugalsko (56)	Zhodnotit IT a její vliv na úroveň kompenzace onemocnění	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB, CHOPN P (≥ 12): 62 ZZ: 1	pMDI pMDI + spacer DPI	N	4/—*	—	Chybavost v IT ovlivňuje úroveň kompenzace AB, zatímco u CHOPN tato souvislost nebyla prokázána. Edukace a trénink IT má pozitivní vliv na efektivitu léčby.
Sriram KB, 2016, Austrálie (57)	Zhodnotit AKL, IT a identifikovat potenciálně související F	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	CHOPN P: 150 Z: 1	pMDI + spacer Handihaler Diskus Turbuhaler	S	11/— 14/— 10/— 11/—	10/—*	AKL a IT byla na suboptimální úrovni bez prokázání ovlivňujících F. I přesto by pravidelné hodnocení AKL a IT mělo být součástí běžné klinické praxe.
Pothirat C, 2015, Thajsko (58)	Zhodnotit IT u stabilních P	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	CHOPN P: 103 ZZ: 1	pMDI pMDI + spacer Handihaler Diskus	N	—/7 —/8 —/6*	—	IT byla ve většině případů nesprávná, zejména u P s ↓ vzděláním. Trénink prokazatelně vedl ke ↑ IT.
Capanoglu M, 2015, Turecko (59)	Zhodnotit AKL, IT a jejich vliv na kontrolu AB, identifikovat F související se správnou IT u dětí s AB	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB P (1-18): 171 ZZ: 1	pMDI + spacer DPI	N	—/7*	—	Úroveň kontroly AB byla na ↑ úrovni u P se správnou IT. Opakovaný trénink je zásadní pro ↑ IT, zejména pokud má matka P ↓ vzdělání.
Aydemir Y, 2015, Turecko (60)	Zhodnotit IT, identifikovat F a charakteristiky P spojené s nesprávnou IT navzdory tréninku	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB, CHOPN P (15-84): 342 ZZ: 1	pMDI sDPI Diskus Turbuhaler Easyhaler	N	12/— 17/— 9/— — —	13/7 12/6 10/5 12/7 11/6	Navzdory tréninku byla IT u starších P a P používajících pMDI většinou nesprávná. Předepisující ZP by měl tyto F zohlednit při výběru IS a edukovat P o správné IT.
O'Connor R, 2015, USA (61)	Zhodnotit, do jaké míry kognitivní schopnosti vysvětlují asociaci mezi zdravotní gramotností a AKL u starších P	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB P (≥ 60): 452/425 ZZ: 8	pMDI DPI	S	—/8 —/7	—	Kognitivní deficit u starších P redukuje souvislost mezi zdravotní gramotností a AKL. Intervence zaměřené na ↑ managementu AB je třeba zjednodušit, aby došlo ke ↓ kognitivní zátěži P.
Arora P, 2014, Indie (62)	Zhodnotit IT	PROSP-OBS Přímé pozorování, dotazník	AB, CHOPN P (15-60): 300 ZZ: 1	pMDI pMDI + spacer DPI	N	8/—*	10/— 12/—*	U většiny P byla pozorována IT s četnými chybami. Edukace správné IT by mohla vést nejen ke ↑ kontroly onemocnění, ale i k dlouhodobé redukci dávky léčiv.



**Tab. 3.** Přehled konkrétních dotazníků či kontrolních listů využívaných v zařazených studiích (pokračování)

První autor článku, rok publikace, země sběru dat	Cíl studie	Design studie, hlavní metody sběru dat	Diagnóza, počet subjektů	Inhalační systém	Objektivita nástroje	Počet všech kroků/ esenciálních kroků	Počet všech chyb / kritických chyb	Závěr
Chorão P, 2014, Portugalsko (63)	Zhodnotit četnost chyb v IT, snadnost používání, oblíbenost IS a vztah mezi IS, charakteristikou a preferencemi P	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB, CHOPN P: 301 ZZ: 1	pMDI Respimat Breezhaler Spinhaler Handihaler Diskus Turbuhaler Genuair Autohaler Miat-haler	N	11/— 12/— 17/—*  11/—*	—	Nesprávná IT je častým problémem, zejména u P s uvedenými F. Nebyla prokázána souvislost mezi předepsáním P preferovaného IS a ↑ IT.
Federman AD, 2014, USA (64)	Zhodnotit vliv zdravotní gramotnosti na chování starších P v rámci self-managementu AB	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB P (≥ 60): 452/433 ZZ: 5	pMDI DPI	S	—/8 —/7	—	U starších P s ↓ zdravotní gramotností byla ↓ AkL a IT. Ke ↗ výstupů AB je třeba multifaktoriální přístup s vhodnou komunikační strategií.
Lurslurchachai L, 2014, USA (65)	Identifikovat F predikující ↓ IT, zhodnotit vztah mezi ↓ IT a AkL	PROSP-ANA Přímé pozorování, dotazník	AB P: 326/304 ZZ: 2	pMDI	V	8/—	—	Byla prokázána souvislost mezi ↓ IT a ↓ AkL. Hodnocení IT u P používajících pMDI může být nápomocné při identifikaci P s ↓ AkL.
Baddar S, 2014, Omán (66)	Zhodnotit vliv compliance a IT na kontrolu AB	PROSP Přímé pozorování, dotazník	AB P (≥ 12): 218 ZZ: 1	-	N	4/—	—	Správná IT a AkL souvisí s ↑ kontrolou AB. Dané aspekty by proto měly být rutinně hodnoceny.

Vysvětlivky zkratk: ↓ – nízký; ↑ – vysoký; ↗ – zlepšení; AB – bronchiální astma; AkL – adherence k léčbě; ANA – analytická studie; BMI – index tělesné hmotnosti (z anglického Body Mass Index); DPI – inhalátor suchého prášku (z anglického dry powder inhaler); F – faktor; CHOPN – chronická obstrukční plicní nemoc; ICS – inhalační kortikosteroidy; INTERV – intervenční studie; IS – inhalační systém; IT – inhalační technika; mMRC – modifikovaná škála dušnosti (z anglického Modified Medical Research Council Scale); N – ne; OBS – observační studie; P – pacient; PILOT – pilotní studie; pMDI – tlakový aerosolový inhalátor (z anglického pressurized metered-dose inhaler); PROSP – prospektivní studie; RETRO – retrospektivní studie; RCT – randomizovaná kontrolovaná studie; S – standardizace; sDPI – jednodávkový inhalátor suchého prášku (z anglického single-dose dry powder inhaler); sig. – signifikantní; USA – Spojené státy americké; V – validace; vs. – versus; ZP – zdravotnický pracovník; ZZ – zdravotnické zařízení.

Velikost populace uvedena v poměru baseline (vstupní)/final (výstupní).

\*shodný počet kroků nebo chyb u následujících uvedených typů inhalačních systémů

Jednotlivé seznamy se častěji zaměřovaly na hodnocení IT u konkrétních inhalátorů (80 %; např. Turbuhaler, Diskus) v porovnání s hodnocením skupin inhalačních systémů (např. inhalátory suchého prášku). Ve třech studiích nebyl typ inhalačního systému blíže specifikován. Důvodem bylo např. klasifikování inhalátorů pouze na základě obsažených účinných látek. Nejčastěji byly hodnoceny tlakové aerosolové inhalátory (35 studií), Turbuhaler (25 studií) a Diskus (21 studií). Naopak hodnocení IT u K-haleru, Nexthaleru, Twisthaleru či Forspira bylo provedeno pouze jednotkami analyzovaných studií.

Podkladem pro tvorbu jednotlivých seznamů kroků či chyb byla doporučení odborných společností (např. American Thoracic Society, German Respiratory League), doporučení výrobce, souhrn údajů o léčivém přípravku, příbalová informace či literární rešerše, často s přihlédnutím ke klinické praxi. V některých studiích byly použity seznamy již vytvořené, které byly mnohdy modifikovány týmem specialistů. Nejčastěji se jednalo o nástroje, jejichž objektivita nebyla cíleně hodnocena či v práci uvedena (31 studií). Pomocí standardizovaných a validovaných dotazníků/kontrolních listů byla IT hodnocena ve 14, resp. ve čtyřech studiích. Validované dotazníky/kontrolní listy shodně uváděly pouze seznamy kroků, resp. esenciálních kroků, nikoli chyb.

## Diskuze

Ačkoli je v klinické praxi apelováno na rutinní monitorování IT pomocí standardizovaných nástrojů (3, 4), předložený přehledový článek přináší jasný důkaz o různorodosti nástrojů, které jsou k hodnocení IT používány. Variabilita v tomto ohledu znesnadňuje orientaci napříč správným zacházením s inhalačními systémy a zároveň vede k obtížnému porovnání a diskuzi výsledků jednotlivých studií (11, 84, 85).

Dominantní postavení v hodnocení IT nepochybně zauímají jednotlivé dotazníky/kontrolní listy (84, 86), které jsou efektivní a zároveň praktické nejen při hodnocení IT, ale také mohou sloužit jako vodítko při opakované edukaci pacientů (ale i zdravotníků) a následně ke zhodnocení efektu intervencí zacílených na zlepšení IT (84). V tomto přehledovém článku bylo identifikováno více než 70 % publikací využívajících tuto metodu hodnocení IT bez zásadních rozdílů mezi dotazníky/kontrolními listy používanými u různých skupin pacientů (s ohledem např. na diagnózu, věk). Zásadním předpokladem pro konzistentnost hodnocení IT je srozumitelnost a jednoznačnost použitého nástroje tak, aby byl případně využitelný pro další tým hodnotitelů, což bylo u některých analyzovaných dotazníků/kontrolních listů shledáno jako neuspokojivé, a to z několika důvodů.

Za velký nedostatek lze považovat nejednotnou terminologii vyskytující se napříč analyzovanými studiemi, ve kterých byla hodnocena jak IT, tak adherence k IT, což lze finálně považovat za totožné. Jak již bylo popsáno ve výsledkové části, také označení jednotlivých kroků nebo chyb zohledňující jejich význam pro doručení léčiva do místa působení bylo různorodé. Konsensus nebyl shledán ani v definování a terminologii správné a nesprávné, resp. adekvátní či neadekvátní IT (84). Některé studie uvádí pouze dosažení 100 % IT (tzn. všechny kroky provedeny správně a/nebo zcela bez chyby) jako správné, jiné připouští v tomto případě určitou míru chybovosti (např. bez kritické chyby, ale s jednou méně významnou chybou či správné provedení více než 75 % kroků).

Dále je třeba poukázat na fakt, že byla pozorována velká variabilita v počtu sledovaných kroků či chyb v jednotlivých dotaznících/kontrolních listech. Toto zjištění bylo předpokládáno a koresponduje s dosud publikovanou literaturou (84, 85, 86). Jasně ho ilustruje např. to, že v rámci některých studií byly hodnoceny i kroky, které nejsou součástí denního použití inhalačního systému (39, 41), ale je nezbytné je provést vždy před prvním použitím nebo pokud inhalátor nebyl delší dobu používán. Ačkoli souvislost zatím nebyla potvrzena, literatura upozorňuje na tendenci větší chybovosti u dotazníků/kontrolních listů s širším portfoliem hodnocených kroků (85). Další nejasnosti přinesly čtyři studie, které předkládaly v rámci dotazníku/kontrolního listu seznam nadřazených kroků (např. příprava inhalátoru), které byly dále členěny na další dílčí kroky (např. sundat kryt náustku, zkontrolovat počítadlo inhalátoru, protřepat inhalátor), přičemž následný způsob vlastního hodnocení IT byl různý. Většinou byly hodnoceny pouze jednotlivé dílčí kroky (36, 40, 50), pouze výjimečně zároveň i kroky nadřazené (63).

V případě, že studie přímo neuváděla konkrétní dotazník/kontrolní list v textu či v doplňujících přílohách, bylo často problematické dohledat zdroj, ze kterého autoři při hodnocení IT vycházeli. To se týkalo zejména studií, které čerpaly z doporučení, jež byla nahrazena aktuálnějšími verzemi (57, 60), což mohlo vést např. k tomu, že ne vždy byl uveden dotazník/kontrolní list pro všechny inhalační systémy, u nichž byla IT hodnocena (24, 60). Dále byly identifikovány studie, které uváděly dle zdrojového doporučení pouze počet kroků či chyb (19, 21, 25, 44, 46, 61, 64), jež byly v některých případech konkrétně vyjmenovány (18, 30, 51, 52, 56). Jiná studie modifikovala již vytvořený dotazník/kontrolní list (27), ale provedení konkrétních změn bohužel nebylo specifikováno. Je třeba též zmínit, že s výjimkou čtyř publikací od dvou různých autorů (23, 28, 33, 34) nebyl v rámci hodnocení IT nikdy použit stejný dotazník/kontrolní list. Byly však zařazeny dvě studie (44, 49), které vycházely ze stejného zdroje, nicméně po jeho modifikaci došly k rozdílným dotazníkům/kontrolním listům.

Určitou roli hraje i objektivita použitého nástroje, přičemž standardizované (19, 23, 24, 26, 27, 29, 31, 37, 44, 49, 55, 57, 61, 64) či validované (32, 52, 54, 65) dotazníky v tomto přehledovém článku činily pouze 37 %. V ostatních studiích nebyla standardizace či validace nástroje blíže popsána, což jej může znevýhodňovat pro další použití. Proces validace určuje, zda jsou nástrojem generovány výsledky, které mohou být s jistotou použity při rozhodování v klinické praxi (84).

Rozsáhlé validovaným nástrojem je Test of Adherence to Inhalers (TAI), který je dostupný ve dvou verzích, a to TAI-10 a TAI-12. TAI-12, který

byl použit v 11 % analyzovaných studií, je oproti původní verzi rozšířen o dvě otázky určené pro hodnocení zdravotnickými pracovníky, které napomáhají určit klinické aspekty non-adherence (87). Konkrétně se jedná o nepravidelnost v důsledku zapomínání užít léčbu nebo úmyslnou či nevědomou non-adherenci z důvodu nepochopení dávkovacího schématu a/nebo nesprávné IT (88). IT je hodnocena na základě výskytu kritických chyb, které jsou v TAI-12 předkládány jako jmenovitý seznam zvláště pro tlakové aerosolové inhalátory a inhalátory suchého prášku (87). Kritické chyby z TAI-12 se ve většině shodují s kritickými chybami, které se vyskytovaly napříč jednotlivými dotazníky/kontrolními listy. Je však otázkou, zda je možné zodpovězením jediného dotazu obsáhnout hodnocení tak komplexní problematiky jako je IT, ačkoli je hodnocena dle seznamu konkrétních kritických chyb (87).

Překvapivým zjištěním bylo použití Vitalografu AIMTM pro hodnocení IT, i když se nejedná o zdravotnický prostředek s měřicí funkcí a jeho účel je čistě edukační (89). Tento nástroj byl vyvinutý pro nácvik vlastního nádechu. Při inhalaci skrze simulátor inhalátoru zaznamenává: koordinaci aktivace tlakové nádoby se zahájením nádechu u tlakových aerosolových inhalátorů, průtokovou rychlost nádechu, dobu inhalace a dobu zadržetí dechu po dobu 7 až 10 sekund jak u tlakových aerosolových inhalátorů, tak u inhalátorů suchého prášku. Na základě posouzení měřených parametrů souhrnně vyhodnotí, zda byl proces vlastní inhalace optimální, suboptimální či nedostatečný (90).

Cílem analyzovaných prací bylo zejména hodnocení IT. Důvodem je jednoznačná souvislost mezi nesprávnou IT a mírou kompenzace onemocnění nebo vyšší nákladů na péči (91, 92). Inhalační terapie AB a CHOPN představuje extrémně nákladnou část zdravotní péče. Dle volně dostupných dat Státního ústavu pro kontrolu léčiv dosahovaly totální náklady za rok 2023 téměř tří miliard Kč (93). Je tedy zřejmé, že pokud pacienti nezacházejí správně se svým inhalátorem, může to vést k důležitým farmakoekonomickým konsekvencím.

Pozornost byla věnována i faktorům, které mohou souviset s nesprávným zacházením s inhalačním systémem a mohou být nápomocné při identifikaci rizikových pacientů. Věk, vzdělání, pohlaví či socioekonomický status, které byly diskutovány i v dalších studiích (91), byly nejčastěji zmiňovanými faktory ovlivňujícími IT. Závěrem analyzovaných prací bylo zjištění, že IT je ve většině případů nesprávná, což vedlo autory ke zdůraznění nutnosti pravidelné edukace, tréninku a monitorování zejména pacientů s uvedenými rizikovými faktory.

Klíčovou roli by v tomto ohledu měl napříč systémem zdravotní péče zastávat farmaceut, který je již v rámci pregraduální výuky systematicky vzděláván v zacházení se všemi aplikačními formami léčiv. V případě dlouhodobé léčby AB a CHOPN, která probíhá převážně ambulantně, se důležitost farmaceuta násobí. Základem strukturovaného hodnocení IT by měl být jednoduchý validovaný nástroj využitelný pro všechny typy inhalačních systémů, který by mohl sloužit i jako vodítko při následné opakované edukaci nejen pacientů, ale i zdravotnických pracovníků.

Mezi limity práce patří to, že se nejedná o standardní systematický přehled, a že vychází pouze z jediné bibliografické databáze. Nastavený algoritmus vyhledávání popsaný výše může rozsah nalezených výsledků také limitovat. Problematický může být v některých případech český překlad termínů použitých v originálních pracích. Na druhou stranu

se jedná o rozsáhlou rešerši, která nebyla v české literatuře dosud publikována.

## Závěr

Závěrem lze konstatovat, že hodnocení IT pomocí jednotlivých dotazníků/kontrolních listů bylo nejčastěji využívanou metodou napříč analyzovanými studiemi, ačkoli jejich reprodukovatelnost v klinické praxi je omezená vzhledem k heterogenitě v počtu sledovaných kroků a nejednotné terminologii. Nadále je třeba zdůrazňovat potřebu vytvoření jednoduchého a srozumitelného validovaného

nástroje, který by byl využitelný pro všechny typy inhalačních systémů, což by umožnilo sjednotit hodnocení IT, srovnávat výsledky jednotlivých studií a zajistit konzistentnost nejen při hodnocení IT, ale i edukaci pacientů či zdravotníků k zajištění lepších klinických výstupů. Klíčovou roli by v tomto ohledu měl zastávat farmaceut na různých úrovních péče.

*Zapojení Mgr. Gabriely Strnadové bylo podpořeno grantem Univerzity Karlovy (SVV 260 665) a Grantovou agenturou Univerzity Karlovy (GA UK 156324).*

**Rozšířenou verzi tohoto článku najdete v tomto čísle jako e-publikaci.**



## LITERATURA

1. Asthma [Internet]. Switzerland: World Health Organization; 2024 May 6. [cited 2024 May 21]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/asthma>.
2. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [Internet]. Switzerland: World Health Organization; 2023 March 16. [cited 2024 May 21]. Available from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd))
3. Global Strategy for Asthma Management and Prevention (2024 update) [Internet]. United States of America: Global Initiative for Asthma; 2024. [cited 2024 Jun 6]. Available from: <https://ginasthma.org/2024-report/>.
4. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2024 Report) [Internet]. United States of America: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung disease; 2024 [cited 2024 May 21]. Available from: <https://goldcopd.org/2024-gold-report/>.
5. Vrijens B, Dima AL, Van Ganse E, et al. What We Mean When We Talk About Adherence in Respiratory Medicine. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2016;4(5):802-812.
6. Adherence to longterm therapies: evidence for action [Internet]. Switzerland: World Health Organization; 2003. [cited 2024 Jun 12]. Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/42682/9?sequence=1>.
7. Malá-Ládová K, Voříšková E, Košťálová B, et al. Terminologie adherence k léčbě – prvotní konsenzuální překlad pomocí Delphi metody. *Vnitřní Lek.* 2022;68(2):E22-8.
8. George M, Bender B. New insights to improve treatment adherence in asthma and COPD. *Patient Prefer Adher.* 2019;13:1325-1334.
9. George M. Adherence in Asthma and COPD: New Strategies for an Old Problem. *Respir Care.* 2018;63(6):818-831.
10. Bhattarai B, Walpola R, Mey A, et al. Barriers and Strategies for Improving Medication Adherence Among People Living With COPD: A Systematic Review. *Respir Care.* 2020 Nov;65(11):1738-1750.
11. Vytrisalova M, Hendrychova T, Tuskova T, et al. Breathing Out Completely Before Inhalation: The Most Problematic Step in Application Technique in Patients with Non-Mild Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Front Pharmacol.* 2019;10:241.
12. Hendrychova T, Svoboda M, Maly J, et al. Self-Reported Overall Adherence and Correct Inhalation Technique Discordance in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Population. *Front Pharmacol.* 2022 August 12; 13:860270.
13. Chrystyn H, van der Palen J, Sharma R, et al. Device errors in asthma and COPD: systematic literature review and meta-analysis. *NPJ Prim Care Respir Med.* 2017 Apr 3;27(1):22.
14. Lavorini F, Magnan A, Dubus JC, et al. Effect of incorrect use of dry powder inhalers on management of patients with asthma and COPD. *Respir Med.* 2008 Apr;102(4):593-604.
15. Plaza V, Giner J, Rodrigo GJ, et al. Errors in the Use of Inhalers by Health Care Professionals: A Systematic Review. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2018 May-Jun;6(3):987-995.
16. Nálevková K, Hendrychová T, Koblížek V, et al. Efektivní intervence ke zvýšení adherence k inhalační terapii pacientů s bronchiálním astmatem. *Klin Farmakol Farm.* 2024;38(1):31-37.
17. López-Campos JL, Quintana Gallego E, Carrasco Hernández L. Status of and strategies for improving adherence to COPD treatment. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2019 Jul 10;14:1503-1515.
18. Wu J, Meng W, Ma Y, et al. Errors and Adherence to Inhaled Medications in Chinese Adults with COPD. *J Gen Intern Med.* 2024 Jan;39(1):69-76.
19. Kouranloo K, Dey M, Hanna J, et al. Opportunistic optimization of inhaler technique in hospitalized adults with asthma: a two-phase educational study. *J Asthma.* 2023 Sep;60(9):1775-1786.
20. Pappalardo AA, Martin MA, Weinstein S, et al. Improving Adherence in Urban Youth With Asthma: Role of Community Health Workers. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2022 Dec;10(12):3186-3193.
21. Rodrigues AT, Romano S, Romão M, et al. Effectiveness of a pharmacist-led intervention on inhalation technique for asthma and COPD patients: The INSPIRA pilot cluster-randomized controlled trial. *Respir Med.* 2021 Aug-Sep;185:106507.
22. Roche N, Aguilaniu B, Paternotte S, et al. Real-life association between inhaler technique, patient preference and asthma control in patients with uncontrolled asthma switched to budesonide/formoterol DuoResp® Spiromax® combination. *J Asthma.* 2022 Apr;59(4):765-774.
23. Ahn JH, Chung JH, Shin KC, et al. The effects of repeated inhaler device handling education in COPD patients: a prospective cohort study. *Sci Rep.* 2020 Nov 12;10(1):19676.
24. Schreiber J, Sonnenburg T, Luecke E. Inhaler devices in asthma and COPD patients - a prospective cross-sectional study on inhaler preferences and error rates. *BMC Pulm Med.* 2020 Aug 20;20(1):222.
25. Bresolini DSR, Queiroz MVNP, Gaspar GR, et al. Use of home visits in pediatric severe asthma: randomized controlled trial. *Rev Esc Enferm USP.* 2020 Mar 16;54:e003538.
26. Barbara SA, Kritikos V, Price DB, et al. Identifying patients at risk of poor asthma outcomes associated with making inhaler technique errors. *J Asthma.* 2021 Jul;58(7):967-978.
27. Willard-Grace R, Chirinos C, Wolf J, et al. Lay Health Coaching to Increase Appropriate Inhaler Use in COPD: A Randomized Controlled Trial. *Ann Fam Med.* 2020 Jan;18(1):5-14.
28. Ahn JH, Chung JH, Shin KC, et al. Critical Inhaler Handling Error Is an Independent Risk Factor for Frequent Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Interim Results of a Single Center Prospective Study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2019 Dec 2;14:2767-2775.
29. Khmour MR, Elyan SO, Hallak HO, et al. Pharmaceutical care for adult asthma patients: A controlled intervention one-year follow-up study. *Basic Clin Pharmacol Toxicol.* 2020 Apr;126(4):332-340.
30. Can C, Akkelle E, Gökmirza Özdemir P, et al. Assessment of regular drug use and inhaler technique skills in asthmatic children. *Allergol Immunopathol (Madr).* 2020 Mar-Apr;48(2):124-129.
31. Padmanabhan M, Tamilarasu K, Rajaram M, et al. Inadequate inhaler technique, an everlasting problem, is associated with poor disease control - A cross sectional study. *Adv Respir Med.* 2019;87(4):217-225.
32. Gültekin O, Abdi AM, Al-Baghdadi H, et al. Counseling of inhalation medicine perceived by patients and their healthcare providers: insights from North Cyprus. *Int J Clin Pharm.* 2019 Oct;41(5):1272-1281.
33. Duarte-de-Araújo A, Teixeira P, Hespagnol V, et al. COPD: Analysing factors associated with a successful treatment. *Pulmonology.* 2020 Mar-Apr;26(2):66-72.
34. Duarte-de-Araújo A, Teixeira P, Hespagnol V, et al. COPD: misuse of inhaler devices in clinical practice. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2019 May 30;14:1209-1217.

**Další literatura u autorů  
nebo na webu [www.csfarmacie.cz](http://www.csfarmacie.cz)**