

# 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 adhezencí 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™ (*Aerosol Inhalation Monitor*). V některých pracích byla použita kombinace výše uvedených metod.

**Závěr:** Dominantní postavení v hodnocení inhalační techniky zaujímalo 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 zapříčínovat 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 prokazatelně 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 čerpaly 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).

\*neuveden 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 AIM™ (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. Podrobný přehled cílů, vybraných výsledků a závěrů jednotlivých studií přináší Tab. 3. Výsledky byly vybrány s ohledem na cíl a závěr dané publikace a statistickou významnost ( $p < 0,05$ ). Uvedeny jsou též běžně používané nástroje, které byly využity např. k hodnocení adherence k léčbě (např. *Medication Adherence Report Scale*), kognitivních funkcí (např. *Short Test of Functional Health Literacy in Adults*) či spokojenosti s inhalačním systémem (*Feeling Satisfaction with Inhaler Questionnaire*). Pro úplnost je v tabulce specifikováno, pokud byla adherence k léčbě hodnocena jiným způsobem (např. výpověď pečovatele).

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. sejmout 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

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 | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Závěr                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wu J, 2024, Čína (18)                             | Zhodnotit AKL, identifikovat chyby v IT a F spojené s ↓ AKL                                         | PROSP-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník | CHOPN<br>P: 1423<br>ZZ: 24   | —                                                     | N                    | —                                      | 7/—                                | AKL (TAI-10) – dobrá 15,7 %, průměrná 17,7 %, nedostatečná 66,6 %<br>F spojené s ↓ AKL – oblast venkova, ↑ CAT skóre, ↓ vzdělání, ↓ délka užívání, IT (≥ 1 chyba), ↑ počet IS<br>IT – min. 1 chyba 61,3 % – nejčastěji nedostatečný výdech před inhalací, absence/nedostatečné zadržení dechu po dobu 3 s po inhalaci, nevypláchnutí úst po inhalaci<br>F spojené s ↓ chybovostí – ↑ vzdělání, ↑ délka užívání                                              | 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<br>Přímé pozorování, dotazník    | AB<br>P: 80<br>ZZ: 1         | pMDI<br>Handihaler<br>Diskus<br>Ellipta<br>Turbuhaler | S                    | 7/—*                                   | —                                  | IT v 1./2. fázi – dobrá 5 %/12 %, průměrná 30 %/30 %, nedostatečná 65 %/57 %<br>Nejčastější chybou nevypláchnutí úst po inhalaci<br>↗ IT vlivem intervence u 17 % (1. fáze, verbální intervence) a 35 % (2. fáze, verbální intervence s online videem)                                                                                                                                                                                                      | 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<br>Přímé pozorování, dotazník       | AB<br>P (5–16): 223<br>ZZ: 1 | pMDI<br>pMDI + spacer<br>Turbuhaler                   | N                    | 11/—*                                  | —                                  | Procento správně provedených kroků v IT v 0/6/12/24 měsících:<br>Skupina komunitního ZP – 62,6 %/74,7 %/73,0 %/73,0 %<br>Skupina certifikovaného specialisty – 64,5 %/64,5 %/ 58,8 %/61,8 %<br>Sig. rozdíl mezi skupinami v 6, 12 a 24 měsících<br>AKL (výpověď pečovatele) v 0/12/24 měsících:<br>Skupina komunitního ZP – 74,0 %/80,0 %/75,8 %<br>Skupina certifikovaného specialisty – 75,6 %/65,4 %/75,6 %<br>Sig. rozdíl mezi skupinami ve 12 měsících | Ve skupině vedené komunitním ZP došlo ke ↗ IT a AKL v porovnání se skupinou vedenou certifikovaným specialistou.                     |

**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      | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Závěr                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rodrigues AT, 2021, Portugalsko (21)              | Zhodnotit efektivitu farmaceutem vedených intervencí ke ↗ IT                                                              | PILOT RCT<br>Přímé pozorování, dotazník | AB, CHOPN<br>P: 201/132<br>ZZ: 48   | pMDI<br>Respimat<br>Breezhaler<br>Ellipta<br>Turbuhaler<br>Spiromax          | N                    | 9/—*<br><br>11/—<br>8/—*               | —                                       | IT v intervenční skupině v 0/6 měsících:<br>Dosažení 100 % IT u všech IS – 20,62 %/65,57 %<br>Dosažení 100 % IT u alespoň 1 IS – 23,71 %/70,49 %<br>IT v kontrolní skupině v 6 měsících:<br>Dosažení 100 % IT u všech IS – 27,12 %<br>Dosažení 100 % IT u alespoň 1 IS – 28,81 %<br>P v intervenční skupině měli v porovnání s kontrolní skupinou ↓ plánovaných návštěv u lékaře                                                                                                                                                                                                           | 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<br>Přímé pozorování, dotazník | AB<br>P: 1433/1398<br>ZP: 135       | Diskus<br>Turbuhaler<br>Spiromax                                             | N                    | —                                      | 12/7<br>18/7<br>14/4                    | IT v 0/3 měsících – min. 1 chyba/min.<br>1 kritická chyba:<br>Diskus – 79,3 %/58,0 % (P ≥ 65 let 87,8 %/70,4 %)<br>Turbuhaler – 80,3 %/55,0 % (P ≥ 65 let 89,1 %/70,1 %)<br>IT v 3 měsících po změně IS – min. 1 chyba/min. 1 kritická chyba:<br>Spiromax – 33,5 %/12,4 % (P ≥ 65 let 39,7 %/14,5 %)<br>F spojené s ↑ chybavostí u Spiromaxu – přítomnost komorbidit, přítomnost onemocnění potenciálně ovlivňujícího IT<br>Porovnání P s nekontrolovaným AB (ACT < 16) bez kritické chyby/s kritickou chybou v IT – Diskus 19,0 %/81,0 %, Turbuhaler 20,8 %/79,2 %, Spiromax 8,1 %/12,1 % | 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<br>Přímé pozorování, dotazník     | CHOPN<br>P (> 40): 333/261<br>ZZ: 1 | pMDI<br>Respimat<br>Breezhaler<br>Diskus<br>Ellipta<br>Turbuhaler<br>Genuair | S                    | —                                      | —/6<br>—/5<br>—/7<br>—/4<br>—/3<br>—/4* | AKL na dobré úrovni (sebehodnocení) v 0/6 měsících – 81,6 %/87,7 %<br>IT v 0/6 měsících – min. 1 kritická chyba – 43,2 %/8,8 %<br>Změny v kvalitě života (mMRC, CAT, EuroQol-5D, Patient Health Questionnaire) – neprokázáno sig. ↗<br>Spokojenost s IS (FSI-10) v 0/6 měsících – 44,36 bodů/ 47,64 bodů                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Opakovaná edukace vedená zkušenou zdravotní sestrou vedla ke ↗ AKL, IT a spokojenosti s IS bez sig. vlivu na kvalitu života.                                                                      |

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                               | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Závěr                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schreiber J, 2020, Německo (24)                   | Porovnat chybovost a preference P u jednotlivých IS, jejich ovlivnění vlastnostmi IS a dalšími F                                | PROSP-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník | AB, CHOPN<br>P: 105<br>ZZ: 1   | pMDI<br>Respimat<br>Breezhaler<br>Elpenhaler<br>Diskus<br>Nexthaler<br>Turbuhaler<br>Genuair<br>Forspiro<br>Spiromax                   | S                    | 12/—<br>11/—<br>10/—<br>—<br>11/—<br>—<br>13/—<br>10/—<br>—<br>— | 13/—<br>11/—<br>10/—<br>—<br>11/—<br>—<br>13/—<br>10/—<br>—<br>— | IT – min. 1 chyba 13,33 % (P ≥ 60 let 20,37 %) – bez sig. rozdílu mezi IS<br>F spojené s ↑ chybovostí – diagnóza CHOPN, ↑ věk<br>Preferované IS pro denní užití – pMDI 14,29 %, Nexthaler 15,24 %, Turbuhaler 14,29 %, Spiromax 20 %<br>Vlastnosti IS ↑ preference – snadná manipulace, krátký čas inhalace, ↓ odpor IS                                                                                                                                                 | 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<br>Přímé pozorování, dotazník       | AB<br>P (3–17): 34/29<br>ZZ: 1 | pMDI<br>pMDI + spacer s maskou<br>pMDI + spacer s náustkem (1 nádech)<br>pMDI + spacer s náustkem (více nádechů)<br>sDPI<br>Turbuhaler | N                    | 8/—*                                                             | —                                                                | IT při 1./2./3. hodnocení v intervenční skupině (max. 8 bodů) – průměrně 5,9/7,6/7,9<br>Min. 1 kritická chyba při 1./2./3. hodnocení – 30,7 %/0 %/0 %<br>IT při 1./2./3. hodnocení v kontrolní skupině (max. 8 bodů) – průměrně 6,7/7,0/7,4 (bez sig. rozdílu)<br>Min. 1 kritická chyba při 1./2./3. hodnocení – 31,2 %/25,0 %/ 31,2 % (bez sig. rozdílu)<br>AkL (rozdíl použitých a předepsaných dávek) – bez sig. rozdílu mezi jednotlivými měřeními v obou skupinách | Domácí návštěvy zdravotní sestry byly efektivní a vedly ke ↗ IT v porovnání s ambulantními konzultacemi. Vliv na AkL nebyl prokázán.                  |
| Barbara SA, 2021, Austrálie (26)                  | Identifikovat F spojené s chybami negativně ovlivňujícími léčbu AB                                                              | RETRO-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník | AB<br>P (≥ 40): 4134           | pMDI<br>Diskus<br>Turbuhaler                                                                                                           | S                    | —                                                                | 5/—<br>4/—<br>9/—                                                | IT – min. 1 chyba negativně ovlivňující léčbu – pMDI 57,3 %, Diskus 51,6 %, Turbuhaler 60,4 %<br>F spojené s ↑ chybovostí negativně ovlivňující léčbu:<br>pMDI – ♀, ↓ vzdělání, kouření<br>Diskus – neprovedení revize<br>IT posledních 12 měsíců, ↓ IT (sebehodnocení)<br>Turbuhaler – ♀, ↓ IT (sebehodnocení)                                                                                                                                                         | Na základě zjištěných F lze identifikovat P s ↑ rizikem negativních výsledků AB, predikovat kvalitu IT a výběr IS individualizovat pro konkrétního 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            | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Závěr                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Willard-Grace R, 2020, USA (27)                   | Zhodnotit efektivitu tréninku vedeného zdravotním koučem ke<br>➤ AkL a IT | RCT<br>Přímé pozorování, dotazník       | CHOPN<br>P (≥ 40):<br>192/138<br>ZZ: 7 | pMDI<br>Respimat<br>Handihaler<br>Diskus                                     | S                    | —/10*<br><br>—/13*                     | —                                             | Optimální AkL (užití alespoň 5 dnů ze 7 dnů) u P s koučinkem/ u P s běžnou péčí – na začátku studie 5,9 dnů/5,6 dnů (bez sig. rozdílu), po 9 měsících 6,4 dnů/ 5,5 dnů (sig. rozdíl)<br>Správně užitá dávka – 90 %/60 %<br>IT u P s koučinkem/u P s běžnou péčí:<br>Zvládnutí esenciálních kroků IT – 40 %/11 %<br>Pravděpodobnost 100 % IT u všech používaných IS – 24 %/7 %                                         | 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<br>Přímé pozorování, dotazník | CHOPN<br>P (> 40): 189<br>ZZ: 1        | pMDI<br>Respimat<br>Breezhaler<br>Diskus<br>Ellipta<br>Turbuhaler<br>Genuair | N                    | —                                      | —/6<br>—/5<br>—/7<br>—/4<br>—/3<br>—/5<br>—/4 | AkL (sebehodnocení) u P s častými exacerbacemi/u P bez častých exacerbací – dobrá 86,0 %/79,9 %, částečná 12 %/18,7 %, nedostatečná 2,0 %/1,4 % (bez sig. rozdílu mezi skupinami)<br>IT – min. 1 chyba 42,9 % – pMDI 57,1 %, Respimat 42,3 %, Breezhaler 42,9 %, Diskus 12,5 %, Ellipta 19,2 %, Turbuhaler 66,7 %, Genuair 42,9 %<br>F spojené s častými exacerbacemi – BMI < 25 kg/m², ↑ mMRC, výskyt kritické chyby | Hodnota BMI, mMRC a výskyt kritických chyb má vliv na frekvenci exacerbací.<br>Zdůrazňuje důležitost edukace a monitorování zejména u P s častými exacerbacemi. |

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 | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Závěr                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Khdour MR, 2020, Izrael (29)                      | Implementovat a zhodnotit vliv farmaceutické péče v nemocničním prostředí na kontrolu AB, AkL a IT | RCT<br>Přímé pozorování, dotazník       | AB<br>P: 217/200<br>ZZ: 1            | pMDI<br>Diskus<br>Turbuhaler        | S                    | 9/3*<br><br>9/4                        | —                                  | Intervenční skupina v 0/6/12 měsících:<br>Kontrolované AB (ACT) – 5,4 %/43,0 %/38,2 %<br>AkL na vysoké úrovni (MMAS-4) – 3,6 %/18,7 %/15,7 %<br>Dosažení 100 % IT – 19,8 %/81,3 %/78,4 %<br>Dosažení 100 % esenciálních kroků správně – 32,4 %/ 87,8 %/85,3 %<br>Kontrolní skupina v 0/6/12 měsících:<br>Kontrolované AB (ACT) – 6,6 %/11,9 %/10,2 %<br>AkL na vysoké úrovni (MMAS-4) – 5,6 %/3,9 %/5,1 %<br>Dosažení 100 % IT – 22,6 %/31,7 %/29,6 %<br>Dosažení 100 % esenciálních kroků správně – 36,8 %/43,6 %/ 39,7 %<br>Sig. rozdíly mezi skupinami v 6 a 12 měsících | 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<br>Přímé pozorování, dotazník | AB<br>P (6–18): 100<br>ZZ: 1         | pMDI + spacer<br>sDPI<br>Turbuhaler | N                    | 7/—<br>5/—<br>4/—                      | —                                  | Dosažení 100 % IT – pMDI + spacer 60,6 %, sDPI 58,0 %, Turbuhaler 80,0 %<br>Pravidelné užívání kontrolní medikace 73,0 % – nejčastějším důvodem nepravidelnosti zapomínání<br>F ↑ pravidelné užívání dlouhodobé medikace – ↓ věk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 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<br>Přímé pozorování, dotazník | AB, CHOPN<br>P (14–85): 385<br>ZZ: 1 | Rotahaler                           | S                    | 8/4                                    | 13/—                               | IT – většina P min. 1 chyba – nejčastěji absence maximálního výdechu před inhalací, absence zadržení dechu 10 s po inhalaci<br>Nesprávná IT na základě esenciálních kroků – 46,0 %<br>F spojené s ↑ chybovostí – ↓ vzdělání, ↑ věk, oblast venkova, diagnóza CHOPN, ↓ kontrola onemocnění (ACT, CAT skóre, spirometrie), absence edukace vedené ZP                                                                                                                                                                                                                          | Správná IT je stále nedosažitelným cílem, proto je třeba P opakovaně edukovat.                                           |

**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                | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Závěr                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gültekin O, 2019, Kypr (32)                       | Zhodnotit znalosti P o léčbě, IT, spokojenost s poskytnutými informacemi a postoj ke ZP                        | PROSP-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník | AB, CHOPN<br>P: 140/110<br>ZP: 122/82 | pMDI<br>pMDI + spacer<br>Handihaler<br>Diskus<br>Turbuhaler                                                        | V                    | 8/4*<br><br>9/4<br>8/4<br>7/4          | —                                                 | Spokojenost s poskytnutými informacemi o léčbě (The Satisfaction with Information About Medicines Scale):<br>↑ informovanost – užívání léčiva (92 %), zajištění dalšího balení (89 %), název léčiva (59 %)<br>↓ informovanost – riziko nežádoucích účinků (9 %), interakce s jinými léčivy (8 %)<br>Zájem o informace – současné podání alkoholu a léčiva (81 %), zajištění dalšího balení (71 %), název léčiva (66 %), ovlivnění sexuálního života (57 %)<br>IT – dosažení 100 % IT 9 % – min. 1 kritická chyba 75 % (71 % u P s 1 IS vs. 97 % u P s více druhy používaných IS) | 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<br>Přímé pozorování, dotazník | CHOPN<br>P (> 40): 303/285<br>ZZ: 1   | pMDI<br>Respimat<br>Breezhaler<br>Spinhaler<br>Handihaler<br>Diskus<br>ElIPTA<br>Turbuhaler<br>Genuair<br>Spiromax | N                    | —/5*                                   | 10/7<br>9/6<br>7/4*<br><br>6/3*<br><br>8/5<br>7/4 | AKL (Measure of Treatment Adherence) – non-adherence 16,5 % – souvislost s ↑ FEV1 %<br>IT – min. 1 kritická chyba 39,6 % – pMDI 53,6 %, Respimat 28,4 %, sDPI 24,2 %, mDPI 26,2 % – souvislost s ↑ věkem, pohlavím, ↓ socioekonomickým statusem<br>Odchylný od doporučených postupů – 44,3 % – nejčastěji nadužívání ICS nebo bronchodilatačních léčiv<br>Porovnání P léčených/neléčených dle doporučených postupů:<br>CAT ≥ 10 – 78,8 %/62,2 %<br>mMRC ≥ 2 – 68,5 %/53,0 %<br>Frekventní exacerbace posledních 12 měsíců – 58,7 %/ 12,8 %                                       | Nebyl prokázán negativní vliv non-adherence, nesprávné IT a nedodržování doporučených postupů na úroveň kompenzace CHOPN. P s více symptomy byli více adherentní.                     |

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                | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Závěr                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Duarte-de-Araújo A, 2019, Portugalsko (34)        | Zhodnotit IT stabilních P a vliv vybraných F na IT                      | PROSP-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník | CHOPN<br>P (> 40): 300<br>ZZ: 1   | pMDI<br>Respimat<br>Breezhaler<br>Spinhaler<br>Handihaler<br>Diskus<br>Ellipta<br>Turbuhaler<br>Genuair<br>Spiromax | N                    | —/5*                                   | 10/7<br>9/6<br>7/4*<br><br>6/3*<br><br>8/5<br>7/4 | IT – min. 1 chyba – 48,2 %<br>Min. 1 kritická chyba 29,9 % – pMDI 53,6 %, Respimat 28,4 %, sDPI 24,2 %, mDPI 26,8 %<br>F spojené s ↑ výskytem kritických chyb – typ IS, ♀, ↓ vzdělání, věk ≥ 65, ↓ socioekonomický status<br>Přesvědčení P o nezbytnosti léčby (Beliefs about Medicines Questionnaire) – sig. inverzní souvislost s počtem kritických chyb                                                               | Správnost IT závisela na typu IS, přesvědčení P o nutnosti užívání a dalších uvedených F, nikoli na současném používání více IS a preferencích P.              |
| Janežič A, 2020, Slovinsko (35)                   | Zhodnotit IT a zdravotní výstupy u P používajících ICS                  | PROSP-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník | AB<br>P (≥ 12): 145<br>ZZ: 16     | pMDI<br>Diskus<br>Turbuhaler<br>Twisthaler                                                                          | N                    | 8/—*                                   | —                                                 | IT – min. 1 chyba 70,0 % – nejčastěji nesprávná příprava IS, absence maximálního výdechu před inhalací, nesprávná inhalace<br>AkL na vysoké úrovni (MMAS-8) – pMDI 39,5 %, Diskus 71,7 %, Turbuhaler 44,1 %, Twisthaler 62,5 % – sig. rozdíl mezi IS<br>Porovnání P s ICS + dlouhodobě působící β-agonista/P s ICS: Kontrola AB (ACT) – 21,0/22,5<br>Kvalita života (Saint George Respiratory Questionnaire) – 34,4/20,1 | 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<br>Přímé pozorování, dotazník       | AB, CHOPN<br>P: 537/517<br>ZZ: 32 | Ellipta                                                                                                             | N                    | 10/—                                   | —                                                 | IT bez chyby v den 0 při 1./2./3. pokusu:<br>P s AB – 89,0 %/99,0 %/100,0 %<br>P s CHOPN – 87,0 %/99,0 %/100,0 %<br>IT bez chyby v den 28 při 4. pokusu:<br>P s AB – 98 %<br>P s CHOPN – 97 %<br>Nejčastější chybou neprovedení výdechu mimo IS<br>96,0 % P s AB a 93,0 % P s CHOPN<br>zhodnotilo použití IS jako (velmi) snadné                                                                                         | Většina P bez předchozí zkušenosti s DPI byla schopna s IS zacházet správně a manipulaci hodnotila jako snadnou.                                               |

**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              | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Závěr                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ngo CQ, 2019, Vietnam (37)                        | Zhodnotit AkL, IT u P hospitalizovaných s akutní exacerbací a identifikovat potenciálně související F | PROSP-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník | CHOPN<br>P: 70<br>ZZ: 1                 | pMDI<br>Respimat<br>DPI                                                              | S                    | —                                      | —/7*                                            | AkL (TAI-10) – dobrá 30,0 %, průměrná 20,0 %, nedostatečná 50,0 %<br>AkL (TAI-12) – non-adherence – úmyslná 55,7 %, sporadická 58,6 %, ignorantská 77,1 %<br>F spojené s ↑ AkL – ↑ trvání CHOPN, ↓ CAT, ↓ četnost exacerbací za posledních 12 měsíců<br>Dosažení 100 % IT 24,3 % – pMDI 22,7 %, Respimat 31,8 %, DPI 30,4 %<br>F spojené s ↑ chybovostí – ↑ četnost exacerbací za posledních 12 měsíců, ↑ CAT, ↑ délka hospitalizace, ↓ mMRC | 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<br>Přímé pozorování, dotazník       | AB, CHOPN<br>P: 169/165<br>ZZ: 5        | pMDI<br>pMDI + spacer<br>Breezhaler<br>Handihaler<br>Diskus<br>Ellipta<br>Turbuhaler | N                    | —                                      | 10/4<br>9/3<br>11/6*<br><br>10/4<br>8/3<br>10/5 | IT – min. 1 chyba – pMDI 53,0 %, pMDI + spacer 25,0 %, Breezhaler 25,0 %, Handihaler 21,0 %, Diskus 13,0 %, Ellipta 0,0 %, Turbuhaler 39,0 %<br>Kontrola onemocnění ve vztahu k ↓ IT: P s AB – ACT bez sig. rozdílu<br>P s CHOPN – ↑ CAT, ↓ FEV <sub>1</sub><br>Exacerbace v posledních 12 měsících 1,3x častěji u P s nesprávnou IT                                                                                                         | 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<br>Přímé pozorování, dotazník       | CHOPN<br>P (≥ 40):<br>140/133<br>ZZ: 10 | Respimat<br>Breezhaler                                                               | N                    | 9/2<br>22/3                            | —                                               | Dosažení IT bez kritické chyby na začátku/na konci cyklu:<br>Respimat – 36,3 %/60,4 %<br>Breezhaler – 40,4 %/68,9 %<br>Preference IS – Respimat 30,1 %, Breezhaler 57,1 %, indiferentní 12,8 %<br>Spokojenost s IS (FSI-10) – Respimat 44,4 bodů, Breezhaler 46,0 bodů                                                                                                                                                                       | 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<br>Přímé pozorování, dotazník     | AB<br>P: 290                            | pMDI<br>Diskus<br>Turbuhaler                                                         | N                    | 15/—*                                  | 16/—<br>20/—*                                   | AkL (podle množství předepsané léčby) – 33,3 % – pMDI 30,1 %, Diskus 39,7 %, Turbuhaler 43,7 %<br>IT – chybovost 20,0 % – pMDI 26,1 %, Diskus 25,7 %, Turbuhaler 22,5 % (bez sig. rozdílu mezi IS)<br>AkL a IT – nezávislé F přispívající ke kontrole AB (ACT ≥ 23)                                                                                                                                                                          | AkL ICS a správná IT přispívají ke kontrole AB.                                                                                               |

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 | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Závěr                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ding B, 2019, USA (41)                            | Zhodnotit IT, charakterizovat četnost a konkrétní chyby v IT u P bez předchozího tréninku                    | PROSP-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník | CHOPN<br>P (40–80): 61<br>ZZ: 2          | pMDI<br>Respimat                 | N                    | 11/—<br>13/—                           | 9/6<br>10/5                        | Min. 1 chyba/min. 1 kritická chyba v IT – pMDI 100 %/90 %, Respimat 100 %/100 %<br>≥ 5 chyb/≥ 5 kritických chyb v IT – pMDI 63 %/30 %, Respimat 94 %/68 %<br>Nejčastější chyby:<br>pMDI – absence pomalého nádechu během inhalace (80 %), neprotřepání IS (40 %)<br>Respimat – absence pomalého nádechu během inhalace (79 %), nesprávná orientace IS během rotace základny (66 %)                                                                                                                                                                                          | Klíčovým aspektem rutinní péče o P s CHOPN je opakovaná edukace a trénink bez ohledu na používaný IS a přechází 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<br>Přímé pozorování, dotazník       | Zdraví dobrovolníci (≥ 40): 130<br>ZZ: 1 | Breezhaler<br>Ellipta<br>Genuair | N                    | —                                      | 19/6<br>14/4<br>16/6               | Preference IS – Breezhaler – komfort (34,6 %), pohodlí při přenášení (42,3 %); Ellipta – jednoduchost přípravy dávky (34,6 %), jednoduchost manipulace (34,6 %), doba manipulace (33,1 %); Genuair – ověření správnosti přípravy dávky (38,5 %), ověření správnosti inhalace (37,7 %), důvěra v inhalaci celé dávky (42,3 %)<br>Spokojenost s IS (max. 100 bodů) – Breezhaler 70,79 bodů, Ellipta 73,23 bodů, Genuair 78,79 bodů<br>IT po přečtení instrukcí/po demonstraci – min. 1 kritická chyba – Breezhaler 73,8 %/23,1 %, Ellipta 25,4 %/9,2 %, Genuair 53,8 %/ 8,5 % | Každý z uvedených IS vykazoval určité výhody i nevýhody, ačkoli nejlepšího hodnocení u P dosáhl Genuair. Verbální instruktaž spolu s demonstrací manipulace s IS může přispět ke ↓ počtu chyb v IT. |

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 | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Závěr                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bournival R, 2018, Kanada (43)                    | Zhodnotit IT a preference P u Handihaleru vs. 3 nových IS                          | PROSP-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník | CHOPN<br>P: 207/98<br>ZZ: 2       | Respimat<br>Breezhaler<br>Handihaler<br>Genuair | N                    | 6/—<br>10/—<br>7/—<br>5/—              | 9/5<br>15/10<br>11/7<br>9/5        | Správná IT (bez kritické chyby, nebo s 1 méně významnou chybou) – Respimat 47,8 %, Breezhaler 66,1 %, Handihaler 57,1 %, Genuair 64,3 %<br>Preference IS:<br>Před vyzkoušením přiděleného IS (na základě přečtení instrukcí a zhlédnutí videí nových IS) – Respimat 36,7 %, Breezhaler 23,5 %, Genuair 39,8 %<br>Po vyzkoušení přiděleného IS – trvání prvotní preference 70,4 %, preference IS, který byl přidělen 29,6 %<br>Souhrnné preference – Respimat 22,4 %, Breezhaler 17,3 %, Handihaler 29,6 %, Genuair 30,6 % | 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<br>Přímé pozorování, dotazník     | CHOPN<br>P (> 40): 48/35<br>ZZ: 1 | pMDI<br>DPI                                     | S                    | 13/—<br>12—17/—                        | —                                  | ↗ IT během 2. a 3. tréninku v porovnání v 1. tréninkem u všech IS<br>Signifikantní ↗ IT – albuterol pMDI, budesonid/formoterol pMDI, tiotropium DPI<br>Kvalita života:<br>Chronic Respiratory Disease Questionnaire – škála dušnosti + 0,3 body, škála únavy + 0,6 bodů, emoční škála + 0,5 bodů, dovednosti + 0,7 bodů<br>Seattle Obstructive Lung Disease Questinnaire – dovednosti ke zvládání onemocnění + 9,9 bodů<br>AkL (sebehodnocení 0-4 body) v 0/2 měsících – 1,6 bodů/ 1,1 bodů                               | Trénink poskytnutý prostřednictvím online videokonferenci 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             | Objektivita nástroje | Počet všech kroků / esenciálních kroků | Počet všech chyb / kritických chyb | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Závěr                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bell D, 2017, Velká Británie (45)                 | Zhodnotit schopnost P manipulovat s IS a jeho preference (součástí vývojového programu) | PROSP-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník | AB, CHOPN<br>P (≥ 12):<br>311/307<br>ZZ: 2 | pMDI<br>K-haler              | N                    | 8/4<br>8/5                             | —                                  | Dosažení 100 % IT na 1. pokus u obou IS 77,2 % – bez kritické chyby – pMDI 82,4 %, K-haler 87,0 %<br>> 90 % P vyžadovalo pouze 2 pokusy k natrénování IT<br>> 99 % P by se mohlo naučit správné IT během 15 minut<br>Preference IS v porovnání se stávajícím DPI – 40–50 % P preferovalo pMDI, 60–70 % P preferovalo K-haler<br>45–60 % P hodnotilo použití K-haleru jako snazší v porovnání se stávajícím DPI              | 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<br>Přímé pozorování, dotazník       | AB<br>P (≥ 21):<br>171/157<br>ZZ: 4        | pMDI                         | N                    | 6/—                                    | —                                  | Intervenční skupina v 0/3/6 měsících:<br>Kontrolované AB (ACT) – 36,3 %/78,8 %/90,0 %<br>AkL (Malaysian Medication Adherence Scale skóre) – 23,8 %/ 83,8 %/92,5 %<br>Dosažení 100 % IT – 6,3 %/62,5 %/86,3 %<br>Kontrolní skupina v 0/3/6 měsících:<br>Kontrolované AB (ACT) – 26,0 %/28,6 %/28,6 %<br>AkL (Malaysian Medication Adherence Scale skóre) – 32,5 %/ 48,1 %/45,5 %<br>Dosažení 100 % IT – 10,4 %/32,5 %/26,0 % | 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<br>Přímé pozorování, dotazník | AB<br>P: 348/238<br>ZZ: 96                 | pMDI<br>Diskus<br>Turbuhaler | N                    | 13/—<br>10/—<br>12/—                   | —                                  | Dosažení 100 % IT v 0/1 měsíci – pMDI 25 %/40 %, Diskus 30 %/56 %, Turbuhaler 17 %/52 % (bez sig. rozdílu mezi DPI)<br>F spojené s ↑ pravděpodobností správné IT – správná IT při úvodním hodnocení, typ IS (DPI), ↑ AkL (Brief Medication Questionnaire – Regimen Screen)                                                                                                                                                  | IT je nejen fyzickou dovedností P, ale zahrnuje také základní behaviorální složku, které je třeba věnovat pozornost.                    |

**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 | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Závěr                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bartolo K, 2017, Malta (48)                       | Identifikovat F predikující správnou IT                                                                                  | PROSP-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník           | AB, CHOPN<br>P: 208<br>ZZ: 2    | pMDI<br>pMDI + spacer                                   | N                    | 12/4*                                  | —                                  | Dosažení 100 % IT 23,1 % (bez kritické chyby 32,2 %)<br>F predikující dosažení 10 správně provedených kroků – edukace jiným ZP než lékařem, ♂, ↑ vzdělání, ↑ sebehodnocení IT, užívání ICS, vakcinace proti pneumokokům, ↓ užívání spaceru, ↓ výskyt srdečního onemocnění<br>F predikující dosažení 100 % IT na základě esenciálních kroků – ↑ sebehodnocení IT, užívání ICS, ↑ vzdělání | 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/<br>RETRO-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník | CHOPN<br>P (≥ 40): 688<br>ZZ: 7 | pMDI<br>Handihaler<br>Diskus                            | S                    | 11/—<br>10/—<br>14/—                   | —                                  | Nesprávná IT (≥ 20 % kroků chybně) – pMDI 65,7 %, Handihaler 33,9 %, Diskus 49,5 %<br>Charakteristika P spojená s ↑ chybovostí – černá a jiná rasa, ↓ vzdělání, používání ↑ IS současně                                                                                                                                                                                                  | 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 instrukcí potřebných k minimalizaci chyb v IT u P bez předchozí zkušenosti s IS | PROSP-OBS<br>Přímé pozorování, dotazník           | AB, CHOPN<br>P: 216<br>ZZ: 1    | pMDI<br>Respimat<br>Breezhaler<br>Ellipta<br>Turbuhaler | N                    | 10/—<br>9/—<br>12/—<br>8/—<br>10/—     | 5/—*<br>4/—*<br>5/—                | IT po 1. instrukci – min. 1 chyba 59 % – pMDI 49 %, Respimat 70 %, Breezhaler 66 %, Ellipta 70 %, Turbuhaler 54 %<br>IT po 2. instrukci – min. 1 chyba 23 % – pMDI 21 %, Respimat 37 %, Breezhaler 22 %, Ellipta 7 %, Turbuhaler 24 %<br>IT po 3. instrukci – min. 1 chyba 6 % – pMDI 4 %, Respimat 9 %, Breezhaler 3 %, Ellipta 0 %, Turbuhaler 8 %                                     | U P bez předchozí zkušenosti s IS je třeba provést alespoň 3 instrukce 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<br>Přímé pozorování, dotazník           | AB, CHOPN<br>P: 312<br>ZZ: 9    | Turbuhaler                                              | N                    | 7/—                                    | —                                  | Správná IT při 1./2./3. návštěvě v jednotlivých krocích – 75,3–98,4 %/88,4–99,3 %/95,0–100,0 %, sig. ↗ ve všech krocích (kromě 2 souvisejících s manipulací s krytem IS) mezi 2. a 3. návštěvou<br>Kontrola onemocnění při 1./2./3. návštěvě – 53,9 %/74,5 %/ 77,0 %<br>Kvalita života – sig. ↗ mezi 1. a 2. návštěvou a mezi 1. a 3. návštěvou                                          | Správná IT je jeden z nejvýznamnějších F úspěšné léčby, proto je třeba zajistit edukační programy ke ↗ IT, což povede i ke ↗ úrovni kompenzace onemocnění. |

**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 | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Závěr                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jahedi L, 2017, Austrálie (52)                    | Zhodnotit preference a postoje P vůči IS a jejich vliv na IT                                                                         | PROSP-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník | AB<br>P: 25                          | pMDI<br>pMDI + spacer (1 nádech)<br>pMDI + spacer (více nádechů)<br>Diskus<br>Turbuhaler<br>Autohaler | V                    | 9/—<br>8/—<br>7/—<br>10/—<br>11/—<br>9/— | —                                  | Preference a postoje (Patient Satisfaction and Preference Questionnaire) vůči pMDI/Diskus/Turbuhaleru/Autohaleru:<br>Spokojenost s výkonem (7–49 bodů) – 41,8 bodů/40,2 bodů/ 40,3 bodů/48,0 bodů<br>Spokojenost s pohodlím při manipulaci (6–42 bodů) – 34,4 bodů/31,8 bodů/36,5 bodů/41,0 bodů<br>Celková spokojenost (1–7 bodů) – 6,1 bodů/6,1 bodů/ 5,6 bodů/7,0 bodů<br>Dosažení 100 % IT 12,5 % – pMDI 9,1 %, pMDI + spacer (1 nádech) 33,3 %, pMDI + spacer (více nádechů) 0,0 %, Diskus 40,0 %, Turbuhaler 0,0 %, Autohaler 0,0 % | 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 Elipty a preference P (Elipta vs. Handihaler)                                                      | RCT<br>Přímé pozorování, dotazník       | CHOPN<br>P (> 40): 655/475<br>ZZ: 73 | ElIPTa                                                                                                | N                    | 3/—                                      | —                                  | Správná IT v 1./2./43. den – 98 %/> 99 %/99 % – 14 P vyžadovalo 1 demonstraci navíc, 2 P vyžadovali 2 demonstrace navíc<br>Snadnost používání ve 43. den – snadné nebo velmi snadné 99 %<br>Preference Elipta/Handihaler – počet potřebných kroků (59 %/ 17 %), čas potřebný k užití (62 %/14 %), snadnost použití (63 %/ 15 %)                                                                                                                                                                                                           | Používání Elipty bylo hodnoceno jako snadné a P preferované v porovnání s Handihalerem, což může přispět ke ↗ AkL a zdravotních výstupů.                                                               |
| Poureslami I, 2016, Kanada (54)                   | Vyvinout a zhodnotit efektivitu kulturně a jazykově specifických audiovizuálních edukačních materiálů pro podporu self-managementu P | RCT<br>Přímé pozorování, dotazník       | CHOPN<br>P: 100/91<br>ZZ: 1          | —                                                                                                     | V                    | 10/—                                     | —                                  | IT v 0/3 měsících (max. 10 bodů):<br>1.Intervenční skupina s videem (vedené ZP) – 4,0/6,8<br>2.Intervenční skupina s videem (vedené laikem) – 4,5/5,9<br>3.Intervenční skupina s videy (vedené ZP a laikem) – 3,9/5,8<br>Kontrolní skupina s tištěným prospektem – 4,8/5,2<br>Sig. rozdíl mezi každou z intervenčních skupin v porovnání s kontrolní skupinou (1.> 3.>2.)<br>↗ IT zejména u ♂ a P s ↑ vzděláním                                                                                                                           | Edukace v kulturně a jazykově relevantním formátu vedla ke ↗ IT, dále k porozumění postupům léčby a schopnosti zvládat akutní exacerbace.                                                              |

**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 | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Závěr                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Turan O, 2017, Turecko (55)                       | Zhodnotit F ovlivňující AkL a IT u starších P               | PROSP-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník | AB, CHOPN<br>P (≥ 65): 121<br>ZZ: 3 | pMDI<br>Spinhaler<br>Handihaler<br>Turbuhaler<br>Diskhaler | S                    | 10/—*                                  | —                                  | AkL na dobré úrovni (MMAS-4) u P s kognitivním deficitem/ P s normální kognicí – 21,5 %/39,7 %<br>F spojené s ↓ AkL – absence edukace či tréninku lékařem<br>IT – min. 1 chyba – 90,2 % – nejčastěji absence maximálního výdechu před inhalací nebo po inhalaci<br>F spojené s ↑ chybovostí – kognitivní deficit, ↓ socioekonomický status, ↑ počet využití pohotovosti, přítomnost dušnosti nebo sputa | 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<br>Přímé pozorování, dotazník | AB, CHOPN<br>P (≥ 12): 62<br>ZZ: 1  | pMDI<br>pMDI + spacer<br>DPI                               | N                    | 4/—*                                   | —                                  | IT – min. 1 chyba 74,19 %<br>Srovnání IT u P bez přechozího tréninku/s předchozím tréninkem – min. 1 chyba 40,32 %/33,87 %<br>Nejčastější chybou absence maximálního výdechu před inhalací (53,2 %)<br>Kontrola onemocnění u P bez/s chybami v IT – sig. rozdíl pouze u P s AB (dle ACT 21,50/11,33)                                                                                                    | Chybovost 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<br>Přímé pozorování, dotazník | CHOPN<br>P: 150<br>Z: 1             | pMDI + spacer<br>Handihaler<br>Diskus<br>Turbuhaler        | S                    | 11/—<br>14/—<br>10/—<br>11/—           | 10/—*                              | AkL (MARS) – optimální 42 %, suboptimální 58 %<br>F spojené s ↑ AkL – ↑ věk<br>IT – min. 1 chyba – pMDI + spacer 66,4 %, Handihaler 49,6 %, Diskus 75,0 %, Turbuhaler 81,5 %<br>F spojené s ↓ chybovostí – neprokázány                                                                                                                                                                                  | 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.        |

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   | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Závěr                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pothirat C, 2015, Thajsko (58)                    | Zhodnotit IT u stabilních P                                                                            | PROSP-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník | CHOPN<br>P: 103<br>ZZ: 1             | pMDI<br>pMDI + spacer<br>Handihaler<br>Diskus     | N                    | —/7<br>—/8<br>—/6*                     | —                                    | IT – min. 1 chyba 74,8 % – uvedení nejčastějších chyb:<br>pMDI 77,3 % – nevydechnutí na reziduální objem, neprotřepání IS<br>pMDI + spacer 69,7 % – neprovedení nádechu a výdechu skrz náustek min. 3x<br>Handihaler 42,5 % – nezadržení dechu po dobu 10 s<br>Diskus 63,9 % – nevydechnutí na reziduální objem, absence usilovného a hlubokého nádechu během inhalace<br>F spojené s ↑ chybovostí – ↓ vzdělání                                       | 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<br>Přímé pozorování, dotazník | AB<br>P (1–18): 171<br>ZZ: 1         | pMDI + spacer<br>DPI                              | N                    | —/7*                                   | —                                    | AKL na dobré úrovni (výpověď P/ rodiče) – 77,2 %<br>Dosažení 100 % IT 57,8 % – pMDI + spacer 68,1 %, DPI 34,6 %<br>F spojené s ↓ chybovostí – ♂, ↓ věk, provedení tréninku alespoň 3x, ↑ vzdělání matky<br>Nedostatečná kontrola AB (správná IT/ nesprávná IT):<br>Dle Global Initiative for Asthma – 52,5 %/25 %; dle ACT a Test for Respiratory and Asthma Control – 65,7 %/47,2 %                                                                  | 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<br>Přímé pozorování, dotazník | AB, CHOPN<br>P (15–84): 342<br>ZZ: 1 | pMDI<br>sDPI<br>Diskus<br>Turbuhaler<br>Easyhaler | N                    | 12/—<br>17/—<br>9/—<br>—<br>—          | 13/7<br>12/6<br>10/5<br>12/7<br>11/6 | Dosažení 100 % IT před tréninkem/ po tréninku – 55,3 %/ 83,7 % – pMDI 31,1 %/45,2 %, DPI 58,9 %/92,6 % (sig. rozdíl mezi pMDI a DPI, bez sig. rozdílu mezi jednotlivými DPI)<br>F a charakteristiky P spojené s ↓ chybovostí:<br>Před tréninkem – ♂, ↑ vzdělání, městské prostředí, ↑ trvání onemocnění, ↑ frekvence hospitalizací, typ IS (DPI), sledování plicním specialistou<br>Po tréninku – ↓ věk, typ IS (DPI), sledování plicním specialistou | 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. |

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 | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Závěr                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O'Connor R, 2015, USA (61)                        | Zhodnotit, do jaké míry kognitivní schopnosti vysvětlují asociaci mezi zdravotní gramotností a AkL u starších P | PROSP-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník | AB<br>P (≥ 60):<br>452/425<br>ZZ: 8     | pMDI<br>DPI                  | S                    | —/8<br>—/7                             | —                                  | Kognitivní deficit (Mini Mental State Examination) – 27,1 % P<br>Zdravotní gramotnost (S-TOFHLA) – pozitivní korelace s výsledky měření kognice<br>Srovnání P s ↓ zdravotní gramotností/P s adekvátní zdravotní gramotností:<br>AkL na dobré úrovni (MARS) – 22,5 %/46,4 %<br>Správná IT (> 75 % kroků správně) – pMDI 35,9 %/ 66,4 %, DPI 28,7 %/42,8 %<br>Adekvátní zdravotní gramotnost – nezávislý prediktor ↑ AkL a správné IT u pMDI i DPI                                          | 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<br>Přímé pozorování, dotazník | AB, CHOPN<br>P (15–60):<br>300<br>ZZ: 1 | pMDI<br>pMDI + spacer<br>DPI | N                    | 8/—*                                   | 10/—<br>12/—*                      | IT – min. 1 chyba 82,3 % – nejčastější chyby:<br>pMDI 94,3 % – absence/nedostatečné zadržení dechu po inhalaci, nedostatečné obemknutí náustku rty, neprotřepání IS<br>pMDI + spacer 78,0 % – neprotřepání IS, dlouhá prodleva před inhalací, zastavení inhalace při aktivaci nádobky<br>DPI 82,3 % – nedostatečná akcelerace, absence hlubokého nádechu, nedostatečné obemknutí náustku rty<br>F spojené s ↓ chybovostí – ↑ vzdělání, ↑ socioekonomický status, ↓ věk, městské prostředí | 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 | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 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<br>Přímé pozorování, dotazník | AB, CHOPN<br>P: 301<br>ZZ: 1     | pMDI<br>Respimat<br>Breezhaler<br>Spinhaler<br>Handihaler<br>Diskus<br>Turbuhaler<br>Genuair<br>Autohaler<br>Miat-haler | N                    | 11/—<br>12/—<br>17/—*<br><br>11/—*<br><br>10/—<br>11/— | —                                  | IT – medián míry chybně provedených kroků – 18 %<br>Snadnost používání – pMDI 17 %, Respimat 4 %, Breezhaler 5 %, Spinhaler 9 %, Handihaler 5 %, Diskus 19 %, Turbuhaler 21 %, Genuair 11 %, Autohaler 8 %, Miat-haler 1 %<br>Oblíbenost IS pro denní užití – pMDI 13 %, Respimat 6 %, Breezhaler 7 %, Spinhaler 7 %, Handihaler 6 %, Diskus 17 %, Turbuhaler 17 %, Genuair 18 %, Autohaler 8 %, Miat-haler 1 %<br>F spojené s ↑ chybovostí – ♀, ↑ věk, používání Spinhaleru či Handihaleru | Nesprávná IT je častým problémem, zejména u P s uvedenými F.<br>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<br>Přímé pozorování, dotazník | AB<br>P (≥ 60): 452/433<br>ZZ: 5 | pMDI<br>DPI                                                                                                             | S                    | —/8<br>—/7                                             | —                                  | P s ↓ zdravotní gramotností (S-TOFHLA) – 36 %<br>Srovnání P s ↓ zdravotní gramotností/P s adekvátní zdravotní gramotností:<br>AkL na dobré úrovni (MARS) – 22,1 %/47,0 %<br>Dosažení 100 % IT – pMDI 28,1 %/43,3 %, DPI 35,8 %/66,1 %<br>Pravidelné kontroly specialisty – 50,7 %/66,9 %<br>Vyhýbání se spouštěčům<br>AB – antialergické povlečení (23,7 %/43,6 %), úklid domácnosti jinou osobou (51,0 %/ 33,8 %), vyhýbání se zvířatům se srstí (52,9 %/35,6 %)                           | U starších P s ↓ zdravotní gramotností byla ↓ AkL a IT. Ke ↗ výstupů AB je třeba multifaktoriální přístup s vhodnou komunikační strategií. |

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 | Vybrané výsledky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Závěr                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|------------------|----------------------|----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lurslurchachai L, 2014, USA (65)                  | Identifikovat F predikující ↓ IT, zhodnotit vztah mezi ↓ IT a AkL | PROSP-ANA<br>Přímé pozorování, dotazník | AB<br>P: 326/304<br>ZZ: 2    | pMDI             | V                    | 8/—                                    | —                                  | Dosažení 100 % IT – 16 %<br>F spojené s ↑ chybavostí – ↑ věk (> 55)<br>AkL na dobré úrovni (MARS) – 62 %<br>↓ IT sig. korelovala s ↓ AkL:<br>38 % P s 0 chybami v IT bylo non-adherentních<br>53 % P s 1–2 chybami v IT bylo non-adherentních<br>61 % P s 3–4 chybami v IT bylo non-adherentních<br>80 % P s 5–6 chybami v IT bylo non-adherentních                                                     | 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<br>Přímé pozorování, dotazník     | AB<br>P (≥ 12): 218<br>ZZ: 1 | —                | N                    | 4/—                                    | —                                  | Nedostatečná AkL (užívání kontrolní léčby pouze při symptomech nebo vůbec) – 40,8 %<br>IT – min. 1 chyba – 18,3 %<br>Kontrolované AB (ACT) – 42,2 %<br>Sig. souvislost mezi AkL, IT a kontrolou AB:<br>60,0 % P s dobrou AkL mělo AB pod kontrolou<br>93,3 % P s dobrou AkL mělo správnou IT<br>93,5 % P se správnou IT mělo AB pod kontrolou<br>38,0 % P s kontrolou AB mělo správnou IT a zároveň AkL | Správná IT a AkL souvisí s ↑ kontrolou AB. Dané aspekty by proto měly být rutinně hodnoceny.                                    |

Vysvětlivky zkratk: ♀ – ženské pohlaví, ♂ – mužské pohlaví, ↓ – nízký, ↑ – vysoký, ↗ – zlepšení, AB – bronchiální astma, ACT – test kontroly astmatu (z anglického Asthma Control Test), AkL – adherence k léčbě, ANA – analytická studie, BMI – index tělesné hmotnosti (z anglického Body Mass Index), CAT – test ohodnocení chronické obstrukční plicní nemoci (z anglického COPD Assessment Test), DPI – inhalátor suchého prášku (z anglického dry powder inhaler), F – faktor, FEV1 – jednovteřinová vitální kapacita, FSI-10 – z anglického Feeling Satisfaction with Inhaler Questionnaire, CHOPN – chronická obstrukční plicní nemoc, ICS – inhalační kortikosteroidy, INTERV – intervenční studie, IS – inhalační systém, IT – inhalační technika, MARS – z anglického Medication Adherence Report Scale, max. – maximálně, mDPI – vícedávkový inhalátor suchého prášku (z anglického multi-dose dry powder inhaler), min. – minimálně, MMAS – škála adherence k léčbě (z anglického Morisky Medication Adherence Scale), 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, S-TOFHLA – krátký test funkční zdravotní gramotnosti u dospělých (z anglického Short Test of Functional Health Literacy in Adults), TAI – test adherence k inhalátorům (z anglického Test of the Adherence to Inhalers), 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

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).

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 zaujímají 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).

Rozsáhle 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 použitý 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 nepravdivost 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 zvlášť 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 AIM™ pro hodnocení IT, i když se jedná 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 zadržení 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 tři miliard Kč (93). Je tedy zřejmé, že pokud pacienti nezacházejí správně se svým inhalátorem, může to vést k důležitým farmakoeconomickým 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).*

## 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. *Vnitr 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. Khodour 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, Hespanhol 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, Hespanhol V, et al. COPD: misuse of inhaler devices in clinical practice. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2019 May 30;14:1209-1217.
35. Janežič A, Locatelli I, Kos M. Inhalation technique and asthma outcomes with different corticosteroid-containing inhaler devices. *J Asthma*. 2020 Jun;57(6):654-662.
36. Feldman GJ, Galkin DV, Patel P, et al. Correct use and ease of use of a placebo dry powder inhaler in subjects with asthma and chronic obstructive pulmonary disease. *Chron Respir Dis*. 2019 Jan-Dec;16:1479973118815692.
37. Ngo CQ, Phan DM, Vu GV, et al. Inhaler Technique and Adherence to Inhaled Medications among Patients with Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Vietnam. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Jan 10;16(2):185.
38. Gregoriano C, Dieterle T, Breitenstein AL, et al. Use and inhalation technique of inhaled medication in patients with asthma and COPD: data from a randomized controlled trial. *Respir Res*. 2018 Dec 3;19(1):237.
39. Oliveira MVC, Pizzichini E, da Costa CH, et al. Evaluation of the preference, satisfaction and correct use of Breezhaler® and Respimat® inhalers in patients with chronic obstructive pulmonary disease - INHALATOR study. *Respir Med*. 2018 Nov;144:61-67.
40. Koya T, Hasegawa T, Takasawa J, et al. Influence of Adherence to Inhaled Corticosteroids and Inhaler Handling Errors on Asthma Control in a Japanese Population. *Intern Med*. 2018 Dec 1;57(23):3357-3363.
41. Ding B, Siddiqui S, DePietro M, et al. Inhaler usability of a pressurized metered dose inhaler and a soft mist inhaler in patients with COPD: A simulated-use study. *Chron Respir Dis*. 2019 Jan-Dec;16:1479972318787914.
42. Man KN, Tian Z, Lam DC, et al. Satisfaction, preference and error occurrence of three dry powder inhalers as assessed by a cohort naïve to inhaler operation. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2018 Jun 15;13:1949-1963.
43. Bournival R, Coutu R, Goettel N, et al. Preferences and Inhalation Techniques for Inhaler Devices Used by Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv*. 2018 Aug;31(4):237-247.
44. Thomas RM, Locke ER, Woo DM, et al. Inhaler Training Delivered by Internet-Based Home Videoconferencing Improves Technique and Quality of Life. *Respir Care*. 2017 Nov;62(11):1412-1422.
45. Bell D, Mansfield L, Lomax M. A Randomized, Crossover Trial Evaluating Patient Handling, Preference, and Ease of Use of the Fluticasone Propionate/Formoterol Breath-Triggered Inhaler. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv*. 2017 Dec;30(6):425-434.
46. Wong LY, Chua SS, Husin AR, et al. A pharmacy management service for adults with asthma: a cluster randomised controlled trial. *Fam Pract*. 2017 Sep 1;34(5):564-573.
47. Azzi E, Srour P, Armour C, et al. Practice makes perfect: self-reported adherence a positive marker of inhaler technique maintenance. *NPJ Prim Care Respir Med*. 2017 Apr 24;27(1):29.
48. Bartolo K, Balzan M, Schembri EL, et al. Predictors of correct technique in patients using pressurized metered dose inhalers. *BMC Pulm Med*. 2017 Feb 28;17(1):47.
49. Melzer AC, Ghassemieh BJ, Gillespie SE, et al. Patient characteristics associated with poor inhaler technique among a cohort of patients with COPD. *Respir Med*. 2017 Feb;123:124-130.
50. Takaku Y, Kurashima K, Ohta C, et al. How many instructions are required to correct inhalation errors in patients with asthma and chronic obstructive pulmonary disease? *Respir Med*. 2017 Feb;123:110-115.
51. Dudvaski Ilic A, Zugic V, Zvezdin B, et al. Influence of inhaler technique on asthma and COPD control: a multicenter experience. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2016 Oct 6;11:2509-2517.
52. Jahedi L, Downie SR, Saini B, et al. Inhaler Technique in Asthma: How Does It Relate to Patients' Preferences and Attitudes Toward Their Inhalers? *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv*. 2017 Feb;30(1):42-52.
53. Riley JH, Tabberer M, Richard N, et al. Correct usage, ease of use, and preference of two dry powder inhalers in patients with COPD: analysis of five phase III, randomized trials. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2016 Aug 16;11:1873-80.
54. Poureslami I, Kwan S, Lam S, et al. Assessing the effect of culturally specific audiovisual educational interventions on attaining self-management skills for chronic obstructive pulmonary disease in Mandarin- and Cantonese-speaking patients: a randomized controlled trial. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2016 Aug 3;11:1811-22.
55. Turan O, Turan PA, Mirici A. Parameters affecting inhalation therapy adherence in elderly patients with chronic obstructive lung disease and asthma. *Geriatr Gerontol Int*. 2017 Jun;17(6):999-1005.
56. Maricoto T, Rodrigues LV, Teixeira G, et al. Assessment of Inhalation Technique in Clinical and Functional Control of Asthma and Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Acta Med Port*. 2015 Nov-Dec;28(6):702-7.
57. Sriram KB, Percival M. Suboptimal inhaler medication adherence and incorrect technique are common among chronic obstructive pulmonary disease patients. *Chron Respir Dis*. 2016 Feb;13(1):13-22.
58. Pothirat C, Chaiwong W, Phetsuk N, et al. Evaluating inhaler use technique in COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015 Jul 8;10:1291-8.
59. Capanoglu M, Dibek Misirlioglu E, Toyran M, et al. Evaluation of inhaler technique, adherence to therapy and their effect on disease control among children with asthma using metered dose or dry powder inhalers. *J Asthma*. 2015 Oct;52(8):838-45.
60. Aydemir Y. Assessment of the factors affecting the failure to use inhaler devices before and after training. *Respir Med*. 2015 Apr;109(4):451-8.
61. O'Connor R, Wolf MS, Smith SG, et al. Health literacy, cognitive function, proper use, and adherence to inhaled asthma controller medications among older adults with asthma. *Asthma*. 2015 May;147(5):1307-1315.
62. Arora P, Kumar L, Vohra V, et al. Evaluating the technique of using inhalation device in COPD and bronchial asthma patients. *Respir Med*. 2014 Jul;108(7):992-8.
63. Chorão P, Pereira AM, Fonseca JA. Inhaler devices in asthma and COPD--an assessment of inhaler technique and patient preferences. *Respir Med*. 2014 Jul;108(7):968-75.
64. Federman AD, Wolf MS, Sofianou A, et al. Self-management behaviors in older adults with asthma: associations with health literacy. *J Am Geriatr Soc*. 2014 May;62(5):872-9.
65. Lurslurchachai L, Krauskopf K, Roy A, et al. Metered dose inhaler technique among inner-city asthmatics and its association with asthma medication adherence. *Clin Respir J*. 2014 Oct;8(4):397-403.
66. Baddar S, Jayakrishnan B, Al-Rawas OA. Asthma control: importance of compliance and inhaler technique assessments. *J Asthma*. 2014 May;51(4):429-34.
67. Dierick BJH, Achterbosch M, Eikholt AA, et al. Electronic monitoring with a digital smart spacer to support personalized inhaler use education in patients with asthma: The randomized controlled OUTERSPACE trial. *Respir Med*. 2023 Nov;218:107376.
68. Boddy CE, Naveed S, Craner M, et al. Clinical Outcomes in People with Difficult-to-Control Asthma Using Electronic Monitoring to Support Medication Adherence. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2021 Apr;9(4):1529-1538.e2.
69. Makhecha S, Chan A, Pearce C, et al. Novel electronic adherence monitoring devices in children with asthma: a mixed-methods study. *BMJ Open Respir Res*. 2020 Nov;7(1):e000589.
70. Hesso I, Nabhani Gebara S, Greene G, et al. A quantitative evaluation of adherence and inhalation technique among respiratory patients: An observational study using an electronic inhaler assessment device. *Int J Clin Pract*. 2020 Feb;74(2):e13437.

71. O'Dwyer S, Greene G, MacHale E, et al. Personalized Biofeedback on Inhaler Adherence and Technique by Community Pharmacists: A Cluster Randomized Clinical Trial. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2020 Feb;8(2):635-644.
72. Sulaiman I, Greene G, MacHale E, et al. A randomised clinical trial of feedback on inhaler adherence and technique in patients with severe uncontrolled asthma. *Eur Respir J.* 2018 Jan 4;51(1):1701126.
73. Moran C, Doyle F, Sulaiman I, et al. The INCATM (Inhaler Compliance AssessmentTM): A comparison with established measures of adherence. *Psychol Health.* 2017 Oct;32(10):1266-1287.
74. Sulaiman I, Seheult J, MacHale E, et al. Irregular and Ineffective: A Quantitative Observational Study of the Time and Technique of Inhaler Use. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2016 Sep-Oct;4(5):900-909.e2.
75. Sulaiman I, Seheult J, MacHale E, et al. A Method to Calculate Adherence to Inhaled Therapy that Reflects the Changes in Clinical Features of Asthma. *Ann Am Thorac Soc.* 2016 Nov;13(11):1894-1903.
76. Sulaiman I, Cushen B, Greene G, et al. Objective Assessment of Adherence to Inhalers by Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017 May 15;195(10):1333-1343.
77. Sánchez-Nieto JM, Bernabeu-Mora R, Fernández-Muñoz I, et al. Effectiveness of individualized inhaler technique training on low adherence (LowAd) in ambulatory patients with COPD and asthma. *NPJ Prim Care Respir Med.* 2022 Jan 10;32(1):1.
78. López-Pintor E, Grau J, González I, et al. Impact of patients' perception of COPD and treatment on adherence and health-related quality of life in real-world: Study in 53 community pharmacies. *Respir Med.* 2021 Jan;176:106280.
79. Paoletti G, Keber E, Heffler E, et al. Effect of an educational intervention delivered by pharmacists on adherence to treatment, disease control and lung function in patients with asthma. *Respir Med.* 2020 Nov-Dec;174:106199.
80. Ierodiakonou D, Sifaki-Pistolla D, Kampouraki M, et al. Adherence to inhalers and comorbidities in COPD patients. A cross-sectional primary care study from Greece. *BMC Pulm Med.* 2020 Sep 25;20(1):253.
81. Plaza V, Giner J, Curto E, et al. Determinants and Differences in Satisfaction with the Inhaler Among Patients with Asthma or COPD. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2020 Feb;8(2):645-653.
82. Valero A, Ribó P, Maíz L, et al. Asthma patient satisfaction with different dry powder inhalers. *Expert Rev Respir Med.* 2019 Feb;13(2):133-138.
83. Blum E, Thavarajah K, Martirosov AL. Optimization of patient-specific inhaler regimens with the use of the aerosol inhalation monitor. *J Am Pharm Assoc.* (2003). 2019 Mar-Apr;59(2):252-257.
84. De Vos R, Hicks A, Lomax M, et al. A systematic review of methods of scoring inhaler technique. *Respir Med.* 2023 Nov-Dec;219:107430.
85. 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.
86. Mahon J, Fitzgerald A, Glanville J, et al. Misuse and/or treatment delivery failure of inhalers among patients with asthma or COPD: A review and recommendations for the conduct of future research. *Respir Med.* 2017 Aug;129:98-116.
87. Plaza V, Fernández-Rodríguez C, Melero C, et al. Validation of the 'Test of the Adherence to Inhalers' (TAI) for Asthma and COPD Patients. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv.* 2016 Apr;29(2):142-52.
88. Plaza V, Giner J, Curto E, et al. Assessing Adherence by Combining the Test of Adherence to Inhalers With Pharmacy Refill Records. *J Investig Allergol Clin Immunol.* 2021 Feb 17;31(1):58-64.
89. Van Veen E. Konzultace použití Vitalografu AIM. 13. 8. 2024. E-mailová komunikace.
90. Lin TY, Yan DC, Wang YJ, et al. An aerosol inhalation monitor would improve the accuracy of checklist assessment in drug inhalation techniques. *Respir Med.* 2023 Jan;206:107068.
91. Rodríguez-García C, Barreiro E, Muñoz-Gall X, et al. Common errors in inhalation therapy: Impact and solutions. *Clin Respir J.* 2020 Nov;14(11):1001-1010.
92. Roche N, Aggarwal B, Boucot I, et al. The impact of inhaler technique on clinical outcomes in adolescents and adults with asthma: A systematic review. *Respir Med.* 2022 Oct;202:106949.
93. Otevřená data. LEK-13 [Internet]. Praha: Státní ústav pro kontrolu léčiv; 2024. [cited 2024 Jun 12]. Available from: <https://opendata.sukl.cz/?q=katalog/lek-13>