



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra biomedicínské techniky

Adherence k inhalační technice u pacientů s chronickým onemocněním plic (chronická obstrukční plicní nemoc, astma)

Adherence to inhalation technique in patients with chronic lung disease (chronic obstructive pulmonary disease, asthma)

Diplomová práce

Studijní program: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví

Vedoucí práce: Mgr. Aleš Tichopád, PhD.

Bc. Jakub Kroneisl

Kladno 2022



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kroneisl** Jméno: **Jakub** Osobní číslo: **433926**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra biomedicínské techniky**
Studijní program: **Systémová integrace procesů ve zdravotnictví**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Adherence k inhalační technice u pacientů s chronickým onemocněním plic

Název diplomové práce anglicky:

Adherence to inhalation technique in patients with chronic lung disease

Pokyny pro vypracování:

Dodržování techniky inhalačního podávání léků pacienty je všeobecně uznávaným parametrem úspěšnosti léčby, ale jak se nedávno ukázalo, stále představuje výzvu. Cílem diplomové práce je realizace validační studie, která by zjistila, zda adherence k inhalaci sledované podle metody Vytrisalova et al., 2019 a pod osobním dohledem studenta u pacienta povede ke stejným výsledkům jako došla studie CEEOR - FBMI. U získaných dat pacientů provedte stratifikaci podle onemocnění (CHOPN, astma), věku, pohlaví. Pozorovanou adherenci dále koreluje se závažností onemocnění a funkcí plic.

Seznam doporučené literatury:

- [1] VYTRISALOVA, Magda, Tereza HENDRYCHOVA, Tereza TOUSKOVA, et al., Breathing Out Completely Before Inhalation: The Most Problematic Step in Application Technique in Patients With Non-Mild Chronic Obstructive Pulmonary Disease, *Frontiers in Pharmacology*, ročník 10, číslo 1, 2019, doi:10.3389/fphar.2019.00241
- [2] HENDRYCHOVA, Tereza, Michal SVOBODA, Josef MALY, et al., Self-Reported Overall Adherence and Correct Inhalation Technique Discordance in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Population, *Frontiers in Pharmacology*, ročník 13, číslo 1, 2022, doi:10.3389/fphar.2022.860270

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

Dr. Aleš Tichopád, Ph.D.

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **14.02.2023**

Platnost zadání diplomové práce: **20.09.2024**

doc. Ing. Martin Rožánek, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem „Adherence k inhalační technice u pacientů s chronickým onemocněním plic (CHOPN, astma)“ vypracoval samostatně a použil k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 12.05.2023

.....

Bc. Jakub Kroneisl

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval panu Dr. Aleši Tichopádovi za vedení mé diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat své manželce Marii za podporu při psaní této práce i za podporu a pomoc v průběhu celého studia. Stejně tak patří veliký dík mé celé rodině (rodičům i sourozencům) za vše, co pro mě v životě udělali. V neposlední řadě bych rád poděkoval lékařům a sestřičkám z plicní kliniky, kde probíhal sběr dat, obzvláště panu doktoru Šeflovi, za jeho rady a podporu jak v práci, tak při studiu.

ABSTRAKT

Základní léčbou chronické obstrukční nemoci (CHOPN) a astmatu, které patří k nejčastějším plicním onemocněním jak v České republice, tak ve světě, je tzv. inhalační terapie (používání inhalátoru s léčivem). Diplomová práce se zabývala hodnocením adherence k inhalační terapii, a to u 63 pacientů s CHOPN či astmatem. Hodnocení probíhalo ve Všeobecné fakultní nemocnici v Praze pomocí pětibodového hodnotícího nástroje „Five steps assessment“ za přímé kontroly hodnotitele a supervize lékaře. Z výsledků vyplývá, že průměrná adherence byla u pacientů 80,95 %, což je nižší výsledek než u porovnávané společnosti CEEOR (přes 90 %). Úplné adherence (100 %) dosáhlo ovšem pouze 38,08 % pacientů.

Vedlejším cílem této práce bylo pokusit se nalézt vztah mezi adherencí a plicními funkcemi pacientů, tento vztah však nebyl v rámci této práce prokázán.

Klíčová slova

Chronická obstrukční plicní nemoc, astma, inhalační technika, adherence

ABSTRACT

The basis of therapy of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma, the two most common chronic respiratory diseases in the Czech Republic as well as worldwide, is inhalation therapy (the use of a drug containing inhaler)

This master thesis assessed the adherence to inhalation therapy in 63 patients diagnosed with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma. The evaluation was done using the “Five steps assessment” tool under the direct supervision of the evaluator and a medical doctor in the “Všeobecná fakultní” hospital in Prague. The results show that the average adherence is 80,95 %, which is less than the reported 90 % in the compared study of CEEOR. Complete adherence (100 %) was only seen in 38,08 % of patients.

Secondary aim of the thesis was to investigate the relationship between adherence and patient pulmonary function, which was however not proven.

Keywords

Chronic obstructive pulmonary disease, asthma, inhalation technique, adherence

Obsah

Seznam symbolů a zkratek	14
1 Úvod.....	15
2 Přehled současného stavu	16
2.1 Chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN).....	16
2.2 Astma.....	17
2.2.1 Léčba astmatu	17
2.2.2 Edukace pacientů	17
2.3 Inhalátory a jejich použití	18
2.3.1 Vzdělávání pacientů pro správné používání inhalátorů	18
2.3.2 Použití jednotlivých typů inhalátorů	19
2.4 Plicní funkce	21
2.4.1 Spirometrie.....	22
2.4.2 Vyšetření klidových objemů a kapacit plic.....	22
2.4.3 Vyšetření usilovného nádechu a výdechu	23
2.4.4 Bodypletysmografie	23
2.4.5 Diagnostika astmatu a chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN).....	23
2.5 Adherence pacientů k inhalační terapii.....	24
2.5.1 Vliv lékaře na správné používání inhalací	25
2.5.2 Hodnocení adherence	25
3 Cíle práce	28
4 Metody.....	29
4.1 Sběr dat	29
4.2 Sledovaná populace	29
4.3 Vlastní hodnocení adherence	30
4.4 Hodnocení plicních funkcí.....	32
4.5 Údaje o pacientovi ze zdravotnické dokumentace.....	33
4.6 Hodnotitel adherence	33
4.7 Celkové hodnocení dat.....	33
5 Výsledky	35
5.1 Adherence	35
5.1.1 Adherence u kroku 1	36
5.1.2 Adherence u kroku 2	37
5.1.3 Adherence u kroku 3	38
5.1.4 Adherence u kroku 4	39
5.1.5 Adherence u kroku 5	40

5.1.6	Celková adherence	41
5.1.7	Úplná adherence u pacientů s onemocněním CHOPN, astma a celkově 41	41
5.2	Plicní funkce	42
5.2.1	Plicní funkce pacientů s onemocněním CHOPN	42
5.2.2	Plicní funkce pacientů s onemocněním astma	43
5.2.3	Plicní funkce u pacientů onemocněním CHOPN a astma dohromady	44
5.2.4	Porovnání adherence u pacientů s astmatem a CHOPN	44
5.2.5	Porovnání věku u pacientů s astmatem a CHOPN.....	45
5.2.6	Efekt věku, nemoci a adherence na plicní funkce.....	46
5.2.7	Distribuce adherence.....	47
5.2.8	Distribuce věku	48
6	Diskuze	50
7	Závěr.....	58
	Seznam použité literatury.....	59

Seznam symbolů a zkratek

Seznam symbolů

Symbol	Jednotka	Význam
<i>TV</i>	ml	Dechový objem
<i>IRV</i>	ml	Inspirační rezervní objem
<i>ERV</i>	ml	Expirační rezervní objem
<i>VC</i>	ml	Vitální kapacita
<i>IC</i>	ml	Inspirační kapacita
<i>FVC</i>	ml	Usilovná vitální kapacita
<i>FEV1</i>	ml	Jednovteřinová vitální kapacita
<i>FEV1/VC</i>	%	Tiffeneauův index
<i>RV</i>	ml	Reziduální objem
<i>TLC</i>	ml	Celková plicní kapacita

Seznam zkratek

Zkratka	Význam
VFN	Všeobecná fakultní nemocnice v Praze
TRN	Klinika tuberkulózy a respiračních nemocí
CHOPN	Chronická obstrukční plicní nemoc
ČR	Česká republika
FP	Fakultní poliklinika
MDI	Inhalátor odměřených dávek (<i>Metered dose inhaler</i>)
DPI	Inhalátor suchého prášku (<i>Dry powder inhaler</i>)
SMI	Inhalátor měkké mlhy (<i>Soft mist inhaler</i>)
NAEP	Národní vzdělávací program pro astma

1 Úvod

Správné používání inhalačních přístrojů u pacientů s plicními onemocněními, jako jsou chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) či astma, je pro zajištění účinnosti léčby nesmírně důležité. Inhalační přístroje mohou být účinné však jen v tu chvíli, kdy jsou používány správně. V opačném případě hrozí, že se do dýchacích cest dostane pouze málo nebo dokonce žádný lék. Dobrá adherence (míra spolupráce) pacienta k technice podávání inhalačních léků tak může výrazně ovlivnit úspěšnost léčby, přesto stále představuje problém. Podle některých studií dosahuje adherence k inhalační technice pouze 10 %, ovšem některé studie (CEEOR) naopak udávají adherenci vysokou. Tato práce má v první řadě za úkol provést validační studii, která určí velikost adherence pacientů k inhalační léčbě a výsledky společnosti CEEOR tak potvrdí či vyvrátí. Dále bude sledována korelace mezi adherencí pacientů a závažností plicních onemocnění. V případě variabilního a dostatečně velkého vzorku zkoumaných dat bude provedena stratifikace podle onemocnění (CHOPN, astma), věku a pohlaví.

2 Přehled současného stavu

Tato část diplomové práce se bude zabývat výsledky studií, které zkoumaly adherenci pacientů k inhalační léčbě (terapii). Dále zde budou popsána onemocnění CHOPN a astma, typická plicní onemocnění, u nichž je použití inhalačních přístrojů nezbytné. V neposlední řadě budou zmíněny druhy inhalačních přístrojů a postupy jejich správného používání. Nakonec se bude tato část práce věnovat správnému používání inhalátorů u dospělých pacientů.

2.1 Chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN)

Chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) je zánětlivé onemocnění, v jehož důsledku dochází k obstrukci dýchacích cest, a tím pádem ke sníženému průtoku vzduchu průduškami. Je jednou z hlavních příčin úmrtí ve většině průmyslových zemí [1]. V České republice, která má přes 10 milionů obyvatel, je CHOPN zodpovědná za 21 000 hospitalizací a 3500 úmrtí za rok [2].

Byť se jedná o stav ireverzibilní (nelze pacienta vrátit do původního zdravotního stavu před začátkem onemocnění), předpokládá se, že lze pomocí inhalační léčby (převážně inhalace glukokortikoidy) snižovat míru závažnosti akutních exacerbací či jim dle některých názorů dokonce úplně zabránit [1]. Exacerbací rozumíme akutní stav, kdy dochází k náhlému zhoršení respiračních příznaků pacienta. Závažné exacerbace vedou k akutním hospitalizacím na jednotky intenzivní péče nemocnic a jsou spojeny s vyšší úmrtností pacientů [3].

Přestože jsou poznatky o prospěšnosti inhalační léčby omezeny, je u 40-50 % pacientů s CHOPN zahájena tato terapie [1]. Řada studií, které se zabývaly vlivem inhalační terapie (resp. inhalačních kortikosteroidů) na funkci plic, exacerbace, úmrtnost, rakovinu plic a zánět dýchacích cest, se ve výsledcích neshodly a uvádějí protichůdné údaje. Celkově však údaje naznačují, že léčba inhalačními kortikosteroidy opravdu snižuje exacerbace a nepatrně zpomaluje progresi dýchacích příznaků [4,5,6].

2.2 Astma

Astma je chronické onemocnění dýchacích cest, které je způsobeno jejich zánětem. Dochází k bronchiální hyperaktivitě, tzn. nadměrnému stahování průdušek. Dochází k obturaci a bronchokonstrikci dýchacích cest, a tak ke sníženému průchodu kyslíku do plic. Astma se vyskytuje často u již dětí, existují k němu genetické predispozice [7]. Spouštěčem astmatu mohou být různé alergeny, znečištěné prostředí či fyzická zátěž. Mezi klinické projevy řadíme intenzivní dráždivý suchý kašel, pískot nebo sípání při výdechu, dušnost, tlak na hrudi. Tyto projevy lze pozorovat převážně v druhé polovině noci, po probuzení či po fyzické námaze [7].

2.2.1 Léčba astmatu

Mezi hlavní cíle léčby astmatu všech stupňů závažnosti řadíme minimalizaci příznaků, maximalizaci funkce plic a prevenci exacerbace astmatu [7,8]. Základním principem léčby astmatu je, že tato léčba má být individualizována tak, aby odpovídala frekvenci a závažnosti příznaků astmatu a riziku exacerbací. Bez ohledu na závažnost astmatu je pro dlouhodobý úspěch léčby pacienta zásadní efektivní komunikace s pacientem, jeho průběžné vzdělávání a pravidelné kontroly pacienta u lékaře [7,9].

2.2.2 Edukace pacientů

Vzdělávání pacientů je proces, pro jehož úspěšné fungování je nezbytné partnerství mezi lékařem a pacientem. Společným cílem obou osob je dosažení a udržení kontroly astmatu. Mimo vzdělávací materiály by měl každý pacient mít svůj individuální plán astmatu, který by mu poskytoval podrobné pokyny o tom, jak samostatně podávat léky na počátku a během exacerbací. Je stěžejní, aby si pacienti (bez ohledu na jejich konkrétní závažnost onemocnění) uvědomili, že jsou ohroženi závažnými, potenciálně život ohrožujícími astmatickými záchvaty, a k edukaci přistupovali svědomitě. Ukazuje se totiž, že podávání léčiv pacienty samotnými je často špatné a proto neefektivní [7].

2.3 Inhalátory a jejich použití

Hlavní metodou podávání léků na CHOPN a astma jsou inhalátory. Inhalátory se používají k tomu, aby byl lék dodán co nejefektivněji do dýchacích cest [10]. Mezi inhalační léky patří např. beta-sympatomimetika, anticholinergika či glukokortikoidy. Rozlišujeme 3 hlavní typy inhalátorů: tlakový inhalátor odměřených dávek (MDI), inhalátor suchého prášku (DPI) a inhalátor měkké mlhy (SMI) [10,11].

Inhalační technika se vzhledem k léčbě/prevenci těchto onemocnění ukazuje jako poměrně účinná, ovšem jen za předpokladu, že je inhalátor používán správně [12,13]. Podle několika studií používá inhalátor správně méně než polovina pacientů. Špatná adherence pacientů k inhalační technice přitom vede ke špatné kontrole astmatu a CHOPN a znamená pro pacienta zvýšené riziko hospitalizace, návštěvy urgentního příjmu a užívání perorálních kortikosteroidů [10,14].

2.3.1 Vzdělávání pacientů pro správné používání inhalátorů

Podle Národního vzdělávacího programu pro astma (NAEP) by se měli pacienti učit používat inhalátor následujícím způsobem:

- Klinický lékař by jej měl nejprve naučit manipulovat s inhalátorem a vysvětlit mu správnou inhalační techniku.
- Pacient zkusí manipulaci s inhalátorem a jeho použití před lékařem, aby mohly být opraveny případné chyby.
- Technika pacienta by měla být pravidelně hodnocena a podle potřeby by měly být provedeny korekce.
- Pacientům by měla být pravidelně správná inhalační technika vysvětlována.
- Pokyny by měly být přezkoumávány a opakovány v průběhu času, aby došlo u pacienta k fixaci správné techniky [15].

Nejlepším způsobem, jak může lékař posoudit, zda pacient používá inhalátor správně, je pozorovat pacienta při jeho návštěvě u lékaře. Existuje řada zveřejněných kontrolních seznamů nebo kritérií pro správné používání různých typů inhalátorů [10].

2.3.2 Použití jednotlivých typů inhalátorů

Jak již bylo zmíněno v textu, existují tři základní typy inhalátorů: tlakový inhalátor odměřených dávek (MDI), inhalátor suchého prášku (DPI) a inhalátor měkké mlhy (SMI). Tyto tři hlavní typy se používají k podávání léků u astmatu a chronické plicní obstrukční nemoci (CHOPN). Každý z inhalátorů má své výhody i nevýhody. V této kapitole se seznámíme s technikami použití jednotlivých inhalátorů [10].

Inhalátory odměřených dávek (MDI)

Inhalátory odměřených dávek se skládají ze tří základních částí: nádržky, která obsahuje léčivý přípravek, čerpadla, jež slouží k vydání léku, a náustku, který si pacient vkládá do úst a skrze nějž pacient léčivo přijímá do dýchacích cest. Každý výrobce tohoto typu (MDI) má své specifické pokyny pro pacienty tak, aby byl jeho inhalátor používán správně. Zde jsou uvedeny obecné pokyny [10]:

Při prvním použití MDI inhalátor nejprve naplňte:

- Pět vteřin MDI protřepejte.
- Zatlačte nádržku prstem dolů tak, aby došlo k uvolnění léku. Inhalátor držte mimo obličej, aby nedošlo ke kontaktu léků s očima.
- Vyčkejte několik vteřin, protřepejte inhalátor a opět zatlačte nádržku směrem dolů.
- Opakujte poslední krok ještě dvakrát (celkem čtyřikrát) [16].

Doktorka Lynn B. Gerald, která je odbornicí v oblasti astmatu a onemocnění dýchacích cest, ve své publikaci „*Edukace pacienta – inhalační techniky u dospělých*“ zmiňuje také tipy, které pomohou pacientovi získat co nejvíce z inhalátoru odměřené dávky:

- Pacient nesmí zapomenout sundat víčko z náustku.
- Pacient se musí ujistit, že v nádržce jsou léky.
- Je nutné před každým použitím MDI důkladně protřepat po dobu pěti vteřin.
- Pacient před samotnou inhalací léku vydechne normálním výdechem.
- Při vdechování léku je potřeba vdechovat ústy, ne nosem.
- Jazyk je zapotřebí držet pod náustkem tak, aby neblokoval otvor náustku.
- Pacient se pomalu a zhluboka nadechuje a současně tlačí na nádržku s léky.

- Pacient zadrží dech na dobu jemu komfortní (5-10 vteřin) a poté vydechne.
- Pokud je potřeba vzít aplikovat další dávku léku (2. vdech), čeká pacient 15 až 30 vteřin, než k druhému nadechnutí léku dojde. Předtím je nutné inhalátor znovu protřepat.
- Na závěr pacient nasazuje víčko zpět na náustek [16].

Inhalátory suchého prášku

Suché práškové inhalátory (DPI) obsahují lék či kombinaci více léků v suché práškové podobě. Ve chvíli, kdy se pacient nadechuje, dodávají DPI jemný prášek do plic.

V případě DPI není nutná koordinace stisknutí nádržky s vdechováním. Síla nádechu musí být ovšem intenzivnější než v případě inhalátorů odměřené dávky. Proto nemusí být tento typ inhalátoru vhodný pro pacienty se svalovou či nervovou slabostí nebo pro starší osoby. Podstatné je také, aby pacient nevydechoval (nevyfukoval) před vlastní aplikací (vdechováním) přímo do přístroje. V opačném případě by mohlo totiž dojít k rozptýlení léku ještě před jeho vdechnutím [17].

Rozlišujeme dva typy suchých práškových inhalátorů (DPI):

- 1) Vícedávkové – tyto inhalátory obsahují až 200 dávek, díky počítadlu lze také sledovat, kolik dávek ještě zbývá
- 2) Jednodávkové – u těchto inhalátorů je nutné, aby tobolka byla umístěna do zařízení bezprostředně před každou aplikací [16].

Stejně jako v případě MDI, i u suchých práškových inhalátorů jsou pokyny pro správné používání závislé na konkrétním výrobcu a typu. Obecné pokyny pro správné používání lze ovšem shrnout takto:

- Sejměte víčko. V případě jednorázových inhalátorů vložte tobolku do zařízení dle pokynů.
- Vydechněte pomalu a zcela. Je podstatné nedýchat v tomto kroku do náustku.
- Náustek umístěte mezi přední zuby a utěsňte rty kolem něj.
- Rychle a zhluboka se ústy nadechněte. Nádech by měl trvat 2 až 3 vteřiny.
- Vyjměte inhalátor z úst a zkuste zadržet dech na 4 až 10 vteřin.
- Nakonec pomalu a klidně vydechněte [17,18].

Inhalátory měkké mlhy

Inhalátory měkké mlhy (SMI) uvolňují léky ve formě jemné mlhy. K uvolnění léku dojde poté, co pacient stiskne při nádechu tlačítko, které se nachází na boku inhalátoru. U těchto inhalátorů také nacházíme vestavěné počítadlo dávek, takže lze dobře vidět, kolik dávek ještě zbývá. V případě, že aplikovaný lék v inhalátoru dochází, zařízení zčervená [19].

Před tím, než pacient začne inhalátor používat, je potřeba, aby vložil kazetu. Chce-li to provést, musí stisknout bezpečnostní pojistku na straně inhalátoru a odstranit plastovou základnu. Poté vloží kazetu do inhalátoru. Jakmile je kazeta uvnitř, stačí nasadit zpět plastovou základnu a zatlačit, dokud není slyšet cvaknutí [16].

I u tohoto typu má každý výrobce své specifické pokyny pro používání svého inhalátoru. Co se týká obecných pokynů, vypadají takto:

- Inhalátor držte ve svislé poloze jednou rukou. Víčko je zavřené. Druhou rukou otočte základnu doprava, dokud neuslyšíte cvaknutí.
- Otevřete víčko.
- Následně pomalu a úplně vydechněte.
- Náustek vložte do úst a sevřete rty kolem náustku.
- Pomalu a zhluboka se nadechněte. Ve chvíli, kdy se začnete nadechovat, stiskněte tlačítko na straně inhalátoru.
- Po nádechu zadržte dech na 10 vteřin, abyste lék udrželi v plicích.
- Vyjměte inhalátor z úst a v klidu vydechněte
- Víčko nasadte na náustek [16].

2.4 Plicní funkce

Vzhledem k tomu, že jedním z cílů této práce je pokusit se najít vztah mezi adherencí pacientů k inhalační technice a plicními funkcemi, je vhodné si představit základní vyšetření zvané spirometrie. To bývá běžně prováděno při ambulantních kontrolách u plicních lékařů a jeho parametry budeme při hodnocení plicních funkcí využívat.

2.4.1 Spirometrie

Spirometrie je klíčovým diagnostickým testem pro astma i chronickou obstrukční plicní nemoc (CHOPN). Jedná se o nejdostupnější a nejužitečnější test plicních funkcí. Díky spirometrii lze posoudit míru obstrukce proudění vzduchu v dýchacích cestách. Sleduje se také, zda je případné omezení proudění vzduchu částečně či plně reverzibilní. Toto vyšetření se kromě diagnostiky a sledování CHOPN a astmatu používá také k monitorování intersticiálních plicních onemocnění a neuromuskulárních onemocnění, které postihují dýchací svaly. Spirometrie se obvykle provádí vsedě. Pacientovi jsou dány nosní svorky, které pomáhají předcházet úniku vzduchu nosními průchody. Následně je pacientovi vložen do úst náustek (či si ho pacient vloží do úst sám), skrze který poté následně vydechuje a nadechuje. Rty by měly být těsně kolem náustku tak, aby při vyšetření nedocházelo k úniku vzduchu. Celé vyšetření by nemělo přesáhnout 15 minut [31].

Spirometrické vyšetření lze dělit na:

- 1) Vyšetření klidových objemů a kapacit plic.
- 2) Vyšetření usilovného výdechu a nádechu.

2.4.2 Vyšetření klidových objemů a kapacit plic

Mezi vyšetření klidových objemů a kapacit plic řadíme:

- a) Dechový objem (TV nebo V_t) = objem vzduchu, který pacient nadechne či vydechne při normálním klidném dýchání.
- b) Inspirační rezervní objem (IRV) = objem vzduchu, který lze ještě nadechnout po klidném nádechu.
- c) Expirační rezervní objem (ERV) = objem vzduchu, který lze vydechnout po klidném výdechu.
- d) Vitální kapacita (VC) = maximální objem vzduchu, která lze vydechnout po maximálním nádechu.
- e) Inspirační kapacita (IC) = maximální objem vzduchu, který lze nadechnout po klidném výdechu [31,32].

2.4.3 Vyšetření usilovného nádechu a výdechu

Mezi vyšetření usilovného výdechu a nádechu řadíme:

- a) Usilovná vitální kapacita (FVC) = maximální objem vzduchu, který lze po maximálním nádechu při maximálním úsilí vydechnout.
- b) Jednovteřinová vitální kapacita (FEV1) = objem vzduchu vydechnutý za první vteřinu po maximálním nádechu.
- c) Tiffeneauv index (FEV1/VC) = udává se v procentech, fyziologicky dosahuje hodnot kolem 80 % [32,33].

2.4.4 Bodypletysmografie

Bodypletysmografie patří mezi další vyšetření prováděná pro potvrzení obstrukčního nálezu dýchacích cest u pacienta, tzn. pro potvrzení astmatu i chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN). Pomocí bodypletysmografie se určují u pacienta hodnoty TLC (celková kapacita plic) a RV (reziduální objem), které jsou pro lékaře dalším pomocným ukazatelem při diagnostice plicních onemocnění. Vyšetření probíhá v uzavřené skleněné komoře, vsedě, pod dohledem středního zdravotnického personálu. Pacient, stejně jako v případě spirometrie, nadechuje a vydechuje skrze náustek. Vyšetření by nemělo trvat déle než 30 minut [34].

2.4.5 Diagnostika astmatu a chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN)

Při diagnostice astmatu a CHOPN jsou pro lékaře velice důležité obzvláště tyto hodnoty z vyšetření spirometrie a bodypletysmografie: vitální kapacita (VC), jednovteřinová vitální kapacita (FEV1), Tiffeneauv index (FEV1/VC), celková kapacita plic (TLC) a reziduální objem (RV). U každého pacienta je vypočítáno na základě jeho údajů (mj. věk, pohlaví, výška, váha), jaká by měla být jeho ideální hodnota u dané měřené plicní funkce. Lékař pak hodnotí jak změřené hodnoty z vyšetření spirometrie či bodypletysmografie odpovídaly (v procentech) této pacientově normě. Hodnoty FEV1, VC a TLC by měly být minimálně 80 % této pacientovy normy. Tiffeneauv index by

měl být vyšší než 75 % (u lidí starších 75 let alespoň 70 %). Reziduální objem (RV) by u lidí do 70 let neměl být vyšší než 125 %, u lidí nad 70 let vyšší než 150 % [35].

2.5 Adherence pacientů k inhalační terapii

Špatná adherence pacientů k inhalační léčbě má negativní vliv na průběh léčby chronické plicní obstrukční nemoci (CHOPN) i astmatu. Má za následek zvýšený výskyt symptomů těchto onemocnění, vyšší míru nemocnosti, hospitalizace, sníženou kvalitu života a vyšší výdaje na zdravotní péči [20, 21]. Špatná adherence se ve většině případů vyjadřuje kvantitativně, často se pak hodnotí např. procento použitých dávek. Je důležité si ale uvědomit, že nonadherence může být dvojího typu:

- 1) Kvantitativní-pacient nedodrží předepsané dávkování léku.
- 2) Kvalitativní-pacient neužívá léky správným způsobem [22].

V případě léčby zmíněných respiračních onemocnění (CHOPN, astma) je velice podstatná právě i část kvalitativní. Nesprávné zacházení s inhalačním přístrojem může často snížit účinnost podávaného léku. U pacientů s CHOPN je adherence veliký problém z toho důvodu, že pacienti s tímto onemocněním jsou často polymorbidní a pokročilého věku a nejsou schopni inhalační techniku správně ovládat. V takovém případě mluvíme o tzv. neúmyslné non-adherenci [22].

Tématem adherence k inhalační technice se zabývalo již několik studií, jejichž výsledky ve většině případů poukazují na to, že míra nedodržování správných postupů při použití inhalační techniky je vysoká. Přestože existuje dlouhodobá snaha farmakologického průmyslu inhalátory co nejvíce zjednodušit a vývoj nových inhalátorů neustále pokračuje, výsledky většiny studií tuto snahu prozatím pozitivně nereflektují [14,21].

Co pacientům také ztěžuje efektivní používání inhalátorů je častá potřeba kombinované léčby a užívání několika druhů inhalátorů současně. Fixní kombinace léčiv v jednom inhalátoru by tak mohla být řešením, které by poskytovalo jak větší komfort pro pacienty, tak zajistit vyšší účinnost léčiva [23].

2.5.1 Vliv lékaře na správné používání inhalací

Podstatný vliv na adherenci pacientů k inhalačním technikám má lékař. Léčba chronických plicních onemocnění může být poskytována buďto v rámci primární péče u praktického lékaře (převážně západní Evropa), nebo v rámci sekundární péče, tzn. v ordinacích plicních specialistů. Takto je tomu i v České republice, kde praktický lékař může být sice prvním kontaktem pro pacienty s rizikem astmatu či CHOPN, diagnózu pak ovšem určují téměř výhradně plicní specialisté. Pacienti jsou tak v ČR vedeni převážně v plicních ambulancích. Bylo zjištěno, že schopnost pacientů zvládnout správně inhalační techniku je ovlivněna specializací lékaře a jeho zkušenostmi [24,25]. Lékař je také tím, kdo by měl pacienta řádně edukovat v oblasti jak onemocnění obecně, tak ve správném používání inhalátoru (či inhalátorů), který pacientovi předepisuje. Lékaři, kteří pacientům předepisují inhalátory by měli dbát těchto doporučení:

- 1) Mít teoretický přehled a prakticky ovládat typy přístrojů, které jsou k dispozici pro podání konkrétních léčiv a skupin léčiv.
- 2) Zhodnotit u konkrétních inhalátorů jejich výhody a nevýhody.
- 3) Vybrat takový inhalátor, u kterého je pravděpodobnost, že ho může a bude konkrétní pacient efektivně používat.
- 4) Vybrat takový inhalátor, který byl schválen příslušnými orgány.
- 5) Edukovat pacienta o správném používání daného inhalátoru.
- 6) Pravidelně kontrolovat, zda jej pacient používá efektivně.
- 7) Pokaždé, když pacient přijde na kontrolu ověřit, zda léčbu řádně dodržuje.
- 8) Nepřecházet na jiný inhalátor bez účasti pacienta a bez toho, aniž by byl pacient znovu proškolen v používání nového inhalátoru [11].

2.5.2 Hodnocení adherence

V dnešní době zatím neexistuje žádný obecně používaný dotazník pro hodnocení adherence pacientů k inhalační technice. Porovnání výsledků je složité, protože analýzy chybných kroků v inhalačních technikách různých inhalátorů používají často jak různé kontrolní seznamy, tak odlišné bodování [24].

Vytvořit a zavést snadno použitelnou metodu, které by mohla být obecně využívána pro hodnocení adherence k inhalační technice se snažila ve své studii doktorka

Magda Vytřisalová. V rámci studie byl zaveden velice jednoduchý a dobře použitelný nástroj, tzv. „Five Steps Assessment“, který by adherenci hodnotil. Obsahuje pět kroků, kdy každý z nich představuje obecný typ činnosti, jejíž podrobné provedení je specifické pro konkrétní typ inhalátoru. Kroky za sebou logicky a intuitivně navazují a hodnocení je snadné, proto se předpokládá, že by nástroj mohl být vhodný pro použití v klinické praxi [22].

V rámci studie doktorky Vytřisalové bylo stanoveno těchto pět dílčích kroků, které může pozorovatel hodnotit při používání inhalátoru pacientem:

- 1) Jak umí pacient připravit inhalátor k použití.
- 2) Jak pacient ovládá manipulaci s inhalátorem před tím, než ho použije.
- 3) Úkony bezprostředně před tím, než pacient vdechne léčivo z inhalátoru.
- 4) Vlastní inhalace.
- 5) Úkony bezprostředně poté, co pacient vdechne inhalační přípravek z inhalátoru [22].

Nástroj pěti jednoduchých kroků, které by hodnotily adherenci pacientů k inhalační technice, byl v rámci této studie rovnou aplikován. Studie se účastnilo 546 účastníků, tzn. pacientů, kteří trpí chronickým onemocněním plic a používají jeden či více inhalátorů. Ukázalo se, že pouze u méně než třetiny (30 %) účastníků bylo pozorováno použití inhalačního přístroje bez chyby [22].

Přestože je porovnávání jednotlivých studií poměrně obtížné (vzhledem k tomu, že každá hodnotí adherenci odlišným způsobem), množství těchto studií se shoduje na nejproblematičtějších krocích použití inhalátoru [26,27,28].

Ke stejnému závěru dospěla i studie vedena doktorkou Vytřisalovou. Při použití pětikrokového nástroje použitého v této studii by se jednalo o kroky číslo 3 (úkony předtím, než pacient inhalaci vdechne) a číslo 4 (vlastní nádech). Mnoho pacientů mělo konkrétně problém před vdechnutím inhalátorem dostatečně vydechnout. Dále nebyli pacienti často schopni se správně nadechnout přes inhalátor. Jejich nádech byl například příliš krátký nebo příliš slabý [22].

To, že je adherence pacientů k inhalační technice nízká, není závěr jen studie doktorky Vytřisalové, která uvádí, že pouze 30 % účastníků studie používalo inhalátor správně. Pothirat a kol. identifikovali pouze 25 % pacientů, kteří inhalaci prováděli bez kritické

chyby [29]. Arora et al. hodnotili inhalační techniku u pacientů s CHOPN a astmatem a zjistili, že alespoň jedné chyby se dopustí 82 % účastníků [24]. Na tom, že adherence pacientů k inhalační technice je nízká, se ovšem neshodnou všechny studie. Probíhající studie společnosti CEEOR s.r.o. přichází s průběžnými výsledky, podle kterých více než 90 % účastníků používalo inhalátor správně [30].

3 Cíle práce

Hlavním cílem této práce je zjistit míru adherence k inhalační technice u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí (CHOPN) a astmatem a ověřit tak, zda výsledky společnosti CEEOR, jež uvádí ve své studii adherenci vysokou, odpovídají skutečnosti.

Dílčí cíle jsou pak tyto:

- a) Pokusit se najít vztah mezi adherencí pacienta k inhalační technice a vývojem plicních funkcí tohoto pacienta.
- b) V případě dostatečně velkého a variabilního vzorku sledované populace provést stratifikaci získaných dat podle onemocnění (CHOPN, astma), věku a pohlaví.
- c) V případě nízké adherence pacientů k inhalační léčbě navrhnout řešení, jak tuto adherenci zvýšit.

4 Metody

V rámci praktické části této diplomové práce bude provedena průřezová studie, která bude zahrnovat jak retrospektivní, tak prospektivní analýzu. Retrospektivní analýza bude spočívat v analýze zdravotnické dokumentace pacienta, prospektivní pak bude zahrnovat vizuální vyšetření inhalační techniky u pacientů s astmatem či chronickou obstrukční plicní nemocí (CHOPN). Cílem praktické části bude stanovit míru adherence pacientů k inhalační technice a dále, pokud to bude možné, najít vztah mezi adherencí a plicními funkcemi pacienta.

4.1 Sběr dat

Data potřebná k dosažení cílů této práce byla sbírána ve Všeobecné fakultní nemocnici v Praze (VFN) na Fakultní poliklinice (FP), a to v ambulantních ordinacích plicních lékařů (pneumologů). Sběr dat probíhal v měsících březen a duben 2023. K tomu, aby mohla být data sbírána, bylo zapotřebí souhlasu Etické komise VFN a také informovaných souhlasů od pacientů, kteří se praktické části této práce účastnili. Informovaným souhlasem dali pacienti svolení k použití dat z jejich zdravotnické dokumentace a vizuálním vyšetřením a hodnocením pozorovatele při použití inhalátoru. Tato studie měla čistě pozorovací charakter a neměla tak žádný dopad na:

- Rozhodnutí o léčbě jakýmkoliv specifickými léky kdykoliv od zahájení studie nebo později.
- Dávkování a rozpis léků, které pacient užívá.
- Povahu jakéhokoliv aspektu léčby CHOPN či astmatu.

4.2 Sledovaná populace

Sledovaná populace se skládala z pacientů s chronickou plicní obstrukční nemocí (CHOPN) a astmatem, diagnostikovanými v roce 2019 a dříve, bez ohledu na jejich věk, kteří poskytli souhlas s použitím údajů ze své zdravotnické dokumentace. Dále byli účastníky studie jen ti pacienti, kteří používali pro léčbu CHOPN či astma inhalátory s léčivým přípravkem. Typ inhalátoru nebyl brán v této studii v potaz. Pacienti této

studie byli sledováni u svého plicního lékaře – specialisty nejméně od roku 2020, aby bylo možné sledovat vývoj jejich plicních funkcí při správném/nesprávném používání inhalátoru.

Kritéria pro zařazení pacientů do studie byly tedy tato:

- Diagnostikované astma nebo CHOPN od roku 2019 či dříve.
- Sledování lékařem v plicní ambulanci minimálně od roku 2020.
- Používání inhalačních přístrojů k léčbě astmatu či CHOPN.
- Podepsaný informovaný souhlas pacienta.

4.3 Vlastní hodnocení adherence

Adherence pacienta k inhalační technice byla hodnocena pomocí pětikrokového nástroje od doktorky Vytřísalové, tzv. „Five Steps Assessment“, viz. obrázek č.1. Jedná se o hodnocení pěti základních kroků, které pacient musí učinit, aby došlo ke správnému užití inhalačního přípravku z inhalátoru. Každý krok je hodnocen jednoduchým dichotomickým způsobem: proveden správně (=0) nebo nesprávně (=1). Celkové skóre tak je od 0 do 5.

Tento nástroj byl vybrán z toho důvodu, že je možné ho využít jak ke sledování pacientů s CHOPN, tak pacienty s astmatem. Výhoda tohoto nástroje také spočívá v tom, že ho lze aplikovat na všechny typy inhalátorů.

FIVE STEPS ASSESSMENT				
Číslo kroku	Název kroku	Popis úkonu		Hodnocení
		MDI	DPI	
1	Příprava inhalátoru k použití	Sejměte kryt z náustku a držte přístroj ve svislé poloze	Vložte kapsli suchými prsty do komory (inhalátory s kapslí)	0/1
2	Manipulace s inhalátorem před použitím	Dobře protřepejte	Stiskněte propichovací tlačítko/připravte dávku léku	0/1
3	Bezprostředně před vdechnutím	Vydechněte (pomalý a plný výdech) Před vlastní aplikací nevydechujte do inhalátoru.		0/1
4	Vlastní inhalace	Na začátku pomalého (4-5 s) a hlubokého nádechu zmáčkněte horní část inhalátoru k uvolnění léčiva	Prudce a zhluboka se nadechněte	0/1
5	Bezprostředně po vdechnutí	Vyjměte inhalátor z úst, zadržte na několik vteřin dech a poté pomalu vydechněte mimo inhalátor	Vyjměte inhalátor z úst, zadržte na několik vteřin dech a poté velmi pomalu vydechněte směrem od inhalátoru	0/1
CELKOVÉ SKÓRE				

Obrázek č. 1 Hodnocení adherence k inhalační terapii

Zdroj: Vytřísalová et al, 2019 [22]

Pacient nepředváděl použití inhalátoru na svém vlastním inhalátoru, aby nedošlo k nechtěné aplikaci léčiva mimo ordinaci. K dispozici měl zkušební inhalátory bez léčivého přípravku, které poskytla Klinika tuberkulózy a respiračních onemocnění VFN. Typově inhalátor odpovídal inhalátoru, který pacient běžně používá. Každému pacientovi byl zapůjčen k použití v daný den výzkumu individuální inhalátor. Tímto se předcházelo možnému nehygienickému zacházení s inhalátorem či přenosu mikroorganismů z pacienta na pacienta, neboť základní desinfekci (např. desinfekční ubrousky) by nebylo možné v tomto případě považovat za dostatečnou. Po každém výzkumném dni (sledování pacientů v ambulancích plicního lékaře) byly použité

inhalátory desinfikovány a následně sterilizovány v rámci VFN tak, aby byly připraveny následně opět k použití.

Při příchodu do plicní ambulance byl pacient dotázán, zda souhlasí s tímto výzkumným šetřením, které mu bylo prezentováno a vysvětleno hodnotitelem. V případě, že pacient souhlasil, podepsal informovaný souhlas. Následně předvedl hodnotiteli (pod supervizí přítomného plicního lékaře) na zapůjčeném inhalátoru, jak inhalátor běžně používá. Na základě tohoto došlo ke zhodnocení jeho inhalační techniky hodnotitelem.

Aby se zabránilo zkreslení hodnocení inhalační techniky, nebyli pacienti před příchodem do plicní ambulance informováni o tom, že takovéto šetření bude provedeno. Vztah mezi zjištěnou adharencí a plicními funkcemi pacientů bylo hodnocen až po vyšetření adherence u všech pacientů. Tento vztah byl hodnocen bez přítomnosti pacientů, data měl hodnotitel k dispozici v rámci VFN.

4.4 Hodnocení plicních funkcí

Při každé návštěvě pacienta v plicní ambulanci bylo provedeno pacientovi spirometrické vyšetření plic a bodypletysmografie. Bylo možné tak pozorovat vývoj hodnot plicních funkcí. V rámci této práce byl pozorován vývoj těchto hodnot za poslední dvě až čtyři vyšetření. Předpokladem bylo, že pokud pacient správně používá inhalační přístroje, budou jeho výsledky spirometrického a bodypletysmografického vyšetření lepší než u pacienta, jehož adherence k inhalační technice je nízká.

Plicní funkce, které byly pozorovány a u nichž byl zkoumán vztah k adherenci pacientů k inhalační technice, byly tyto:

- Vitální kapacita (VC)
- Jednovteřinová vitální kapacita (FEV1)
- Tiffeneaův index (FEV1/VC)
- Celková plicní kapacita (TLC)
- Reziduální objem (RV)

4.5 Údaje o pacientovi ze zdravotnické dokumentace

Údaje ze zdravotnické dokumentace, které byly v rámci této práce sledovány jsou následující:

Demografické parametry

- Rok narození
- Pohlaví
- Hmotnost
- Výška

Lékařská anamnéza

- Diagnóza astmatu/CHOPN
- Datum stanovení diagnózy

4.6 Hodnotitel adherence

Aby bylo hodnocení adherence pacientů k inhalační technice validní, bylo nezbytné, aby hodnotitel techniku použití inhalátoru absolutně ovládal. Hodnocení prováděl zdravotnický záchranář pracující na jednotce intenzivní péče plicního oddělení, který má s inhalačními technikami zkušenosti. Mimo to zhlédl hodnotitel edukační videonávody ukazující správné zacházení s inhalátory, které jsou k dispozici na webových stránkách plicní kliniky Fakultní nemocnice Hradec Králové. Při hodnocení adherence pacientů na správné hodnocení dohlížel také lékař, specialista v oboru pneumologie.

4.7 Celkové hodnocení dat

Data praktické části byla hodnocena metodou deskriptivní statistiky pomocí popisu střední polohy (průměr, medián). Dále byla data analyzována pomocí směrodatné odchylky, minima a maxima.

Graficky byla data zobrazena pomocí krabicového grafu nástrojem Box/Whisker.

Získané skóre o adherenci pacientů k inhalační technice bylo hodnoceno individuálně pro každý krok nástroje „Five steps assesement“ a následně vše dohromady (celkové skóre). Bylo vyjádřeno, jaká část pacientů je schopna dosáhnout úplné adherence pomocí relativních a absolutních četností.

Asociace mezi adherencí pacienta k inhalační technice a plicními funkcemi byla hodnocena pomocí generalizovaného lineárního modelu (GLM), konkrétně analýzy kovariance (ANCOVA). Distribuce věku a adherence byla zobrazena pomocí histogramu.

Tato diplomová práce byla napsána v programu Microsoft Word, využit byl také Microsoft Excel. Analýza byla dělána pomocí SAS 9.4 for Windows.

5 Výsledky

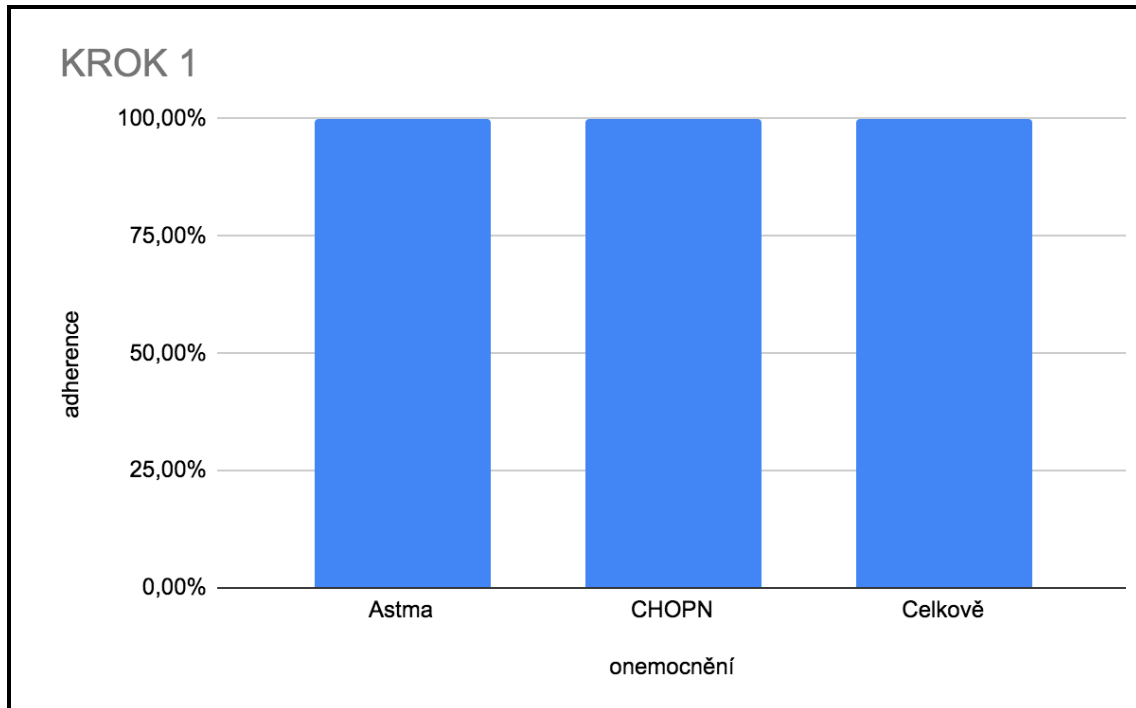
V rámci praktické části této diplomové práce bylo na Fakultní poliklinice Všeobecné fakultní nemocnice v Praze provedeno hodnocení adherence k inhalační technice u 63 pacientů. Z tohoto počtu se 25 (39,68 %) pacientů léčilo s astmatem, 38 (60,32 %) pacientů s chronickou obstrukční nemocí (CHOPN). Průměrný věk u pacientů s astmatem byl 60,08 let, u pacientů s CHOPN 70,76 let, celkový věkový průměr všech sledovaných pacientů byl pak 66,52 let. Výzkumu se zúčastnilo 34 žen a 29 mužů.

5.1 Adherence

Pro hodnocení adherence byl použit nástroj „Five steps assessment“. Jedná se o hodnocení adherence pacientů k inhalační technice pomocí hodnocení pěti kroků při používání inhalace pacienty. Hodnoceny byly jak jednotlivé kroky samostatně, tak adherence pacientů celkově.

5.1.1 Adherence u kroku 1

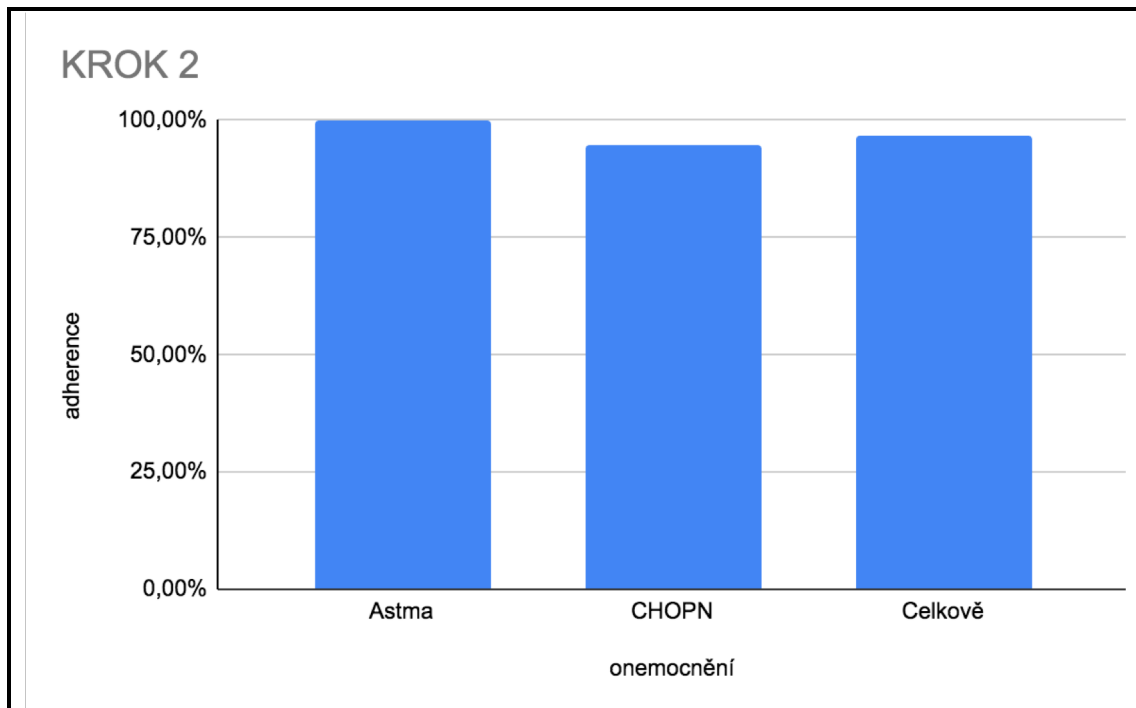
U prvního kroku (příprava inhalátoru k použití) nástroje „Five steps assessment“ byla adherence k inhalační technice 100 %, a to jak u pacientů s astmatem, tak u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí (CHOPN).



Obrázek č. 2 Adherence k inhalační technice u pacientů s onemocněním CHOPN a astma (a celkově) u kroku 1

5.1.2 Adherence u kroku 2

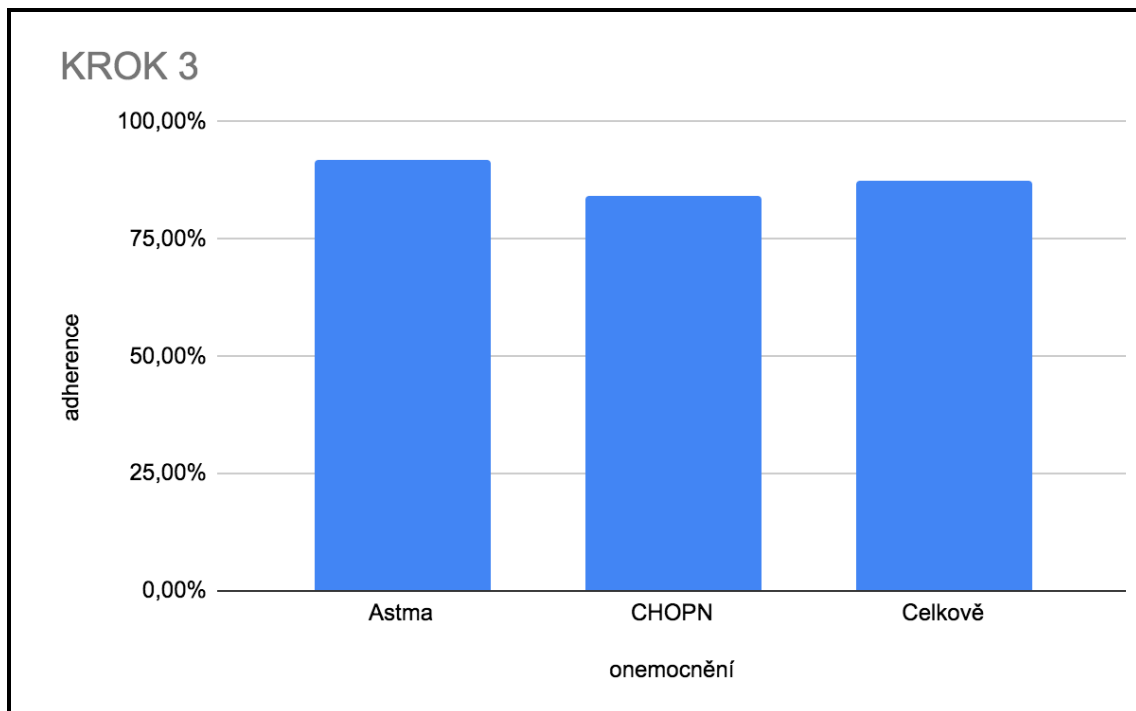
Ve druhém kroku (manipulace s inhalátorem před použitím) byla adherence k inhalační technice u pacientů s astmatem 100 % (25 pacientů z 25 udělalo tento krok správně). U pacientů s CHOPN dosahovala adherence 94,74 % (36 pacientů ze 38 udělalo tento krok bez chyby). Celková adherence u kroku 2 tak byla 96,83 %.



Obrázek č. 3 Adherence k inhalační technice u pacientů s onemocněním CHOPN a astma (a celkově) u kroku 2

5.1.3 Adherence u kroku 3

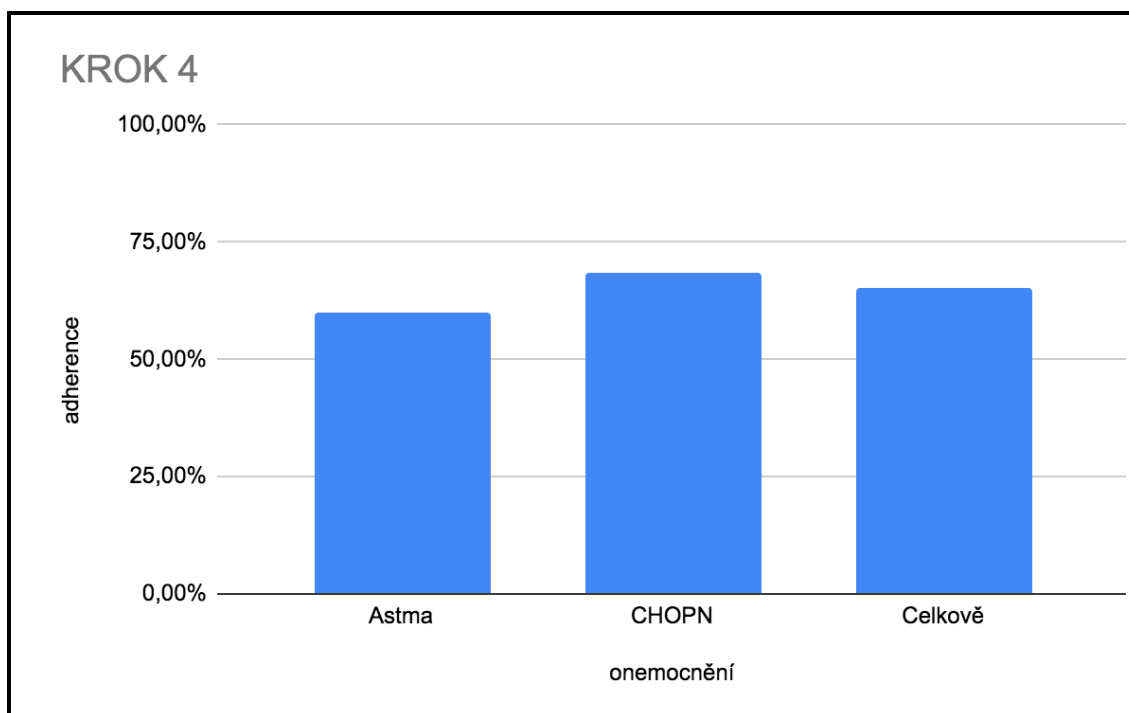
U třetího kroku (bezprostředně před vdechnutím) byla adherence k inhalační technice u pacientů s onemocněním astma 92 % (správně provedlo 23 pacientů z 25). Adherence u pacientů s CHOPN byla 84,21 % (32 pacientů ze 38 udělalo tento krok správně). Celková adherence všech pacientů u tohoto kroku byla 87,30 %.



Obrázek č. 4 Adherence k inhalační technice u pacientů s onemocněním CHOPN a astma (a celkově) u kroku 3

5.1.4 Adherence u kroku 4

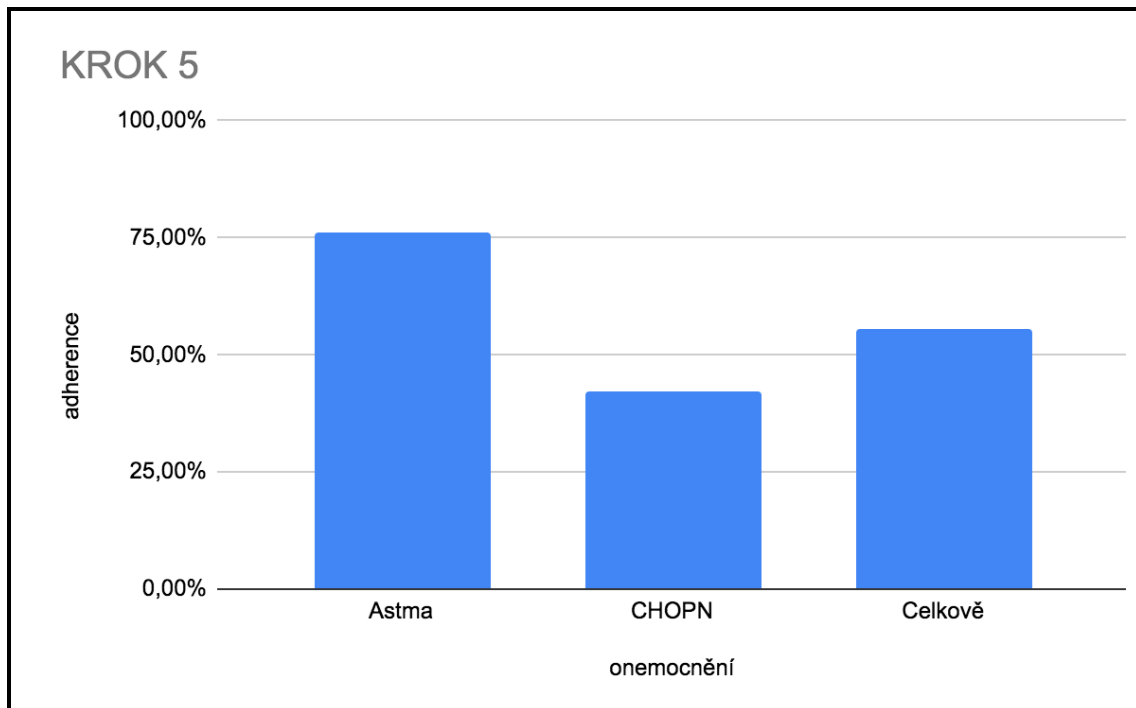
Ve čtvrtém kroku (vlastní inhalace) byla adherence k inhalační technice u astmatiků 60 % (15 pacientů z 25 provedlo tento krok správně). U pacientů s CHOPN byla adherence 68,42 % (bezchybně tento krok provedlo 26 ze 38 pacientů). U tohoto kroku byla celková adherence všech pacientů dohromady 65,08 %.



Obrázek č. 5 Adherence k inhalační technice u pacientů s onemocněním CHOPN a astma (a celkově) u kroku 4

5.1.5 Adherence u kroku 5

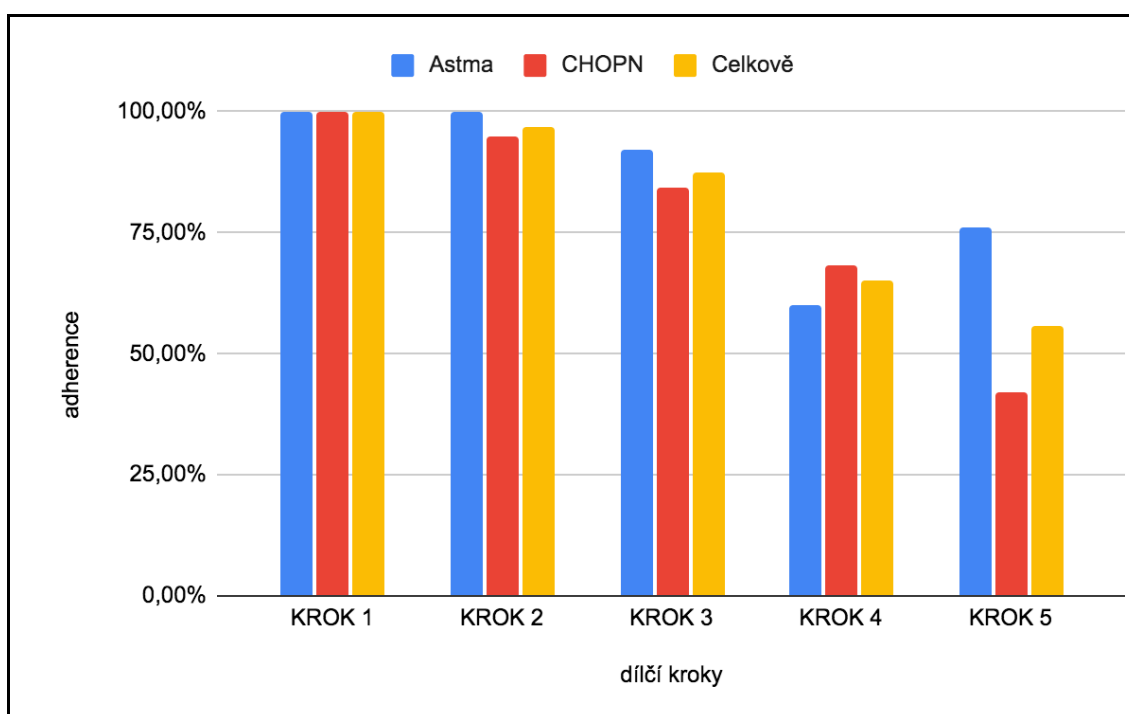
U pátého kroku (bezprostředně po vdechnutí) byla adherence pacientů s astmatem 76 % (správně tento krok provedlo 19 z 25 pacientů). Adherence u pacientů s onemocněním CHOPN byla 42,11 % (16 ze 38 pacientů provedlo tento krok bez chyby). Celková adherence všech pacientů u tohoto kroku byla 55,56 %.



Obrázek č. 6 Adherence k inhalační technice u pacientů s onemocněním CHOPN a astma (a celkově) u kroku 5

5.1.6 Celková adherence

Adherence k inhalační technice u pacientů s astmatem byla celkově (ve všech pěti krocích dohromady) průměrně 85,60 %, u pacientů s CHOPN 77,89 %. Průměrná adherence obou těchto skupin dohromady byla 80,95 %. U žen činila průměrná adherence 83,53 %, u mužů 77,93 %.



Obrázek č. 7 Adherence k inhalační technice u pacientů s onemocněním CHOPN a astma (a celkově) u dílčích kroků

5.1.7 Úplná adherence u pacientů s onemocněním CHOPN, astma a celkově

Pacient, který by nezvládl ani jeden z kroků (adherence 0 %) hodnotícího nástroje adherence „Five steps assessment“, nebyl z celkového počtu 63 pacientů ani jeden (0 % pacientů). Stejně tak žádný (0 %) z pacientů neměl adherenci 20 % (tzn. každý pacient zvládl alespoň 2 kroky). Adherenci 40 % (tzn. pacient zvládl udělat správně 2 kroky z 5) měl 1 pacient (4 %) s onemocněním astma, žádný pacient (0 %) s onemocněním CHOPN. Adherenci 60 % mělo 5 (20 %) pacientů s astmatem, 14 (36,84 %) pacientů s CHOPN, celkově tedy 19 pacientů (30,16 %). Adherenci 80 % jsme pozorovali u 5 (20 %) pacientů s onemocněním astma, u 14 (36,84 %) pacientů s onemocněním CHOPN, celkově tedy u 19 pacientů (30,16 %) Adherenci

100 % (tzn. pacient zvládnul předvést správně 5 kroků z 5) mělo 14 (56 %) pacientů s astmatem, 10 (26,32 %) pacientů s CHOPN. Celkově z 63 pacientů udělalo bez chyby všechny kroky 24 pacientů (38,09 %).

Adherence (%)	Astma	CHOPN
0	0 (0 %)	0 (0 %)
20	0 (0 %)	0 (0 %)
40	1 (4 %)	0 (0 %)
60	5 (20 %)	14 (36,84 %)
80	5 (20 %)	14 (36,84 %)
100	14 (56 %)	10 (26,32 %)
Celkem	25 (100 %)	38 (100 %)

Tabulka č. 1 Absolutní počty a relativní četnosti (v závorce) podle dosahované adherence

5.2 Plicní funkce

Plicní funkce jednotlivých pacientů byly hodnoceny na základě jejich výsledků spirometrie a bodypletysmografie. Hodnoty plicních funkcí jsou vyjádřeny v procentech pacientovy fyziologické normy pro danou funkci. Pro grafické znázornění byly použity grafy Box and Whisker.

5.2.1 Plicní funkce pacientů s onemocněním CHOPN

Pacienti s chronickou obstrukční plicní nemocí (CHOPN) měli průměrný věk 70,76 let. V pětibodovém nástroji hodnocení adherence „Five steps assessemnt“ byla jejich úspěšnost průměrně 3,89 bodu z 5 nejvíce možných, což odpovídá 78 % adherenci. Vitální kapacita (VC) u těchto pacientů byla průměrně 89,34 %, jednovteřinová vitální kapacita (FEV1) 78,39 %, reziduální objem (RV) 124,75 %. Celková plicní kapacita dosáhla průměrně 100,03 %, Tiffeneauův index (FEV1/VC) pak 88,55 %.

Proměnná	Průměr	Sm. odchylka	Minimum	Maximum	Medián
Věk	70,76	12,30	41	91	73,5
Adherence (skóre)	3,89	0,8	3	5	4
Adherence	0,78	0,16	0,6	1	0,8
VC průměr	89,34	17,13	48,25	126	87,5
FEV1 průměr	78,39	16,26	47,5	107	80,25
RV průměr	124,75	21,48	76	177,5	124
TLC průměr	100,03	11,54	73	125,5	101
Tiff. průměr	88,55	12,03	61	109	90

Tabulka č. 2 Deskriptivní popis věku, adherence a plicních funkcí u pacientů s CHOPN

5.2.2 Plicní funkce pacientů s onemocněním astma

Průměrný věk pacientů s astmatem byl 60,08 let. Tito pacienti dosahovali v hodnocení jejich adherence průměrně 4,28 bodů z pěti možných. Průměrná adherence pacientů s astmatem byla 86 %. Co se plicních funkcí týče, vitální kapacita (VC) byla průměrně 101,88 %, jednovteřinová vitální kapacita (FEV1) 94,02 %, reziduální objem (RV) 114,04 %, celková plicní kapacita (TLC) 102,43 %. Tiffeneauův index činil v průměru 93,74 %.

Proměnná	Průměr	Sm. odchylka	Minimum	Maximum	Medián
Věk	60,08	15,63	28	82	66
Adherence (skóre)	4,28	0,94	2	5	5
Adherence	0,86	0,19	0,4	1	1
VC průměr	101,88	18,12	68	133	104
FEV1 průměr	94,02	20,21	53	133,5	94,5
RV průměr	114,04	15,19	95,5	165,5	111
TLC průměr	102,43	10,72	80,25	126,25	103,5
Tiff. průměr	93,75	7,8	80	105	96,25

Tabulka č. 3 Deskriptivní popis věku, adherence a plicních funkcí u pacientů s astmatem

5.2.3 Plicní funkce u pacientů onemocněním CHOPN a astma dohromady

Všech 63 pacientů, kteří se účastnili této studie, dohromady (tzn. jak s onemocněním astma, tak s chronickou obstrukční plicní nemocí) mělo průměrný věk 66,52 let. Průměrně pacienti dosáhli 4,04 bodu z celkových pěti bodů hodnotícího nástroje adherence. Průměrná adherence všech pacientů byla 81 %. Hodnoty plicních funkcí byly průměrně u vitální kapacity (VC) 94,4 %, u jednovteřinové vitální kapacity 84,69 %, u reziduálního objemu (RV) 120,43 %. Celková plicní kapacita (TLC) byla průměrně 101 %, Tiffeneauv index pak 90,65 %.

Proměnná	Průměr	Sm. odchylka	Minimum	Maximum	Medián
Věk	66,52	14,58	28	91	71
Adherence (skóre)	4,05	0,87	2	5	4
Adherence (%)	0,81	0,17	0,4	1	0,8
VC průměr	94,4	18,46	48,25	133	96,75
FEV1 průměr	84,69	19,4	47,5	133,5	84,88
RV průměr	120,43	19,78	76	177,5	118,5
TLC průměr	101	11,19	73	126,25	101,13
Tiff. průměr	90,65	10,77	61	109	92,63

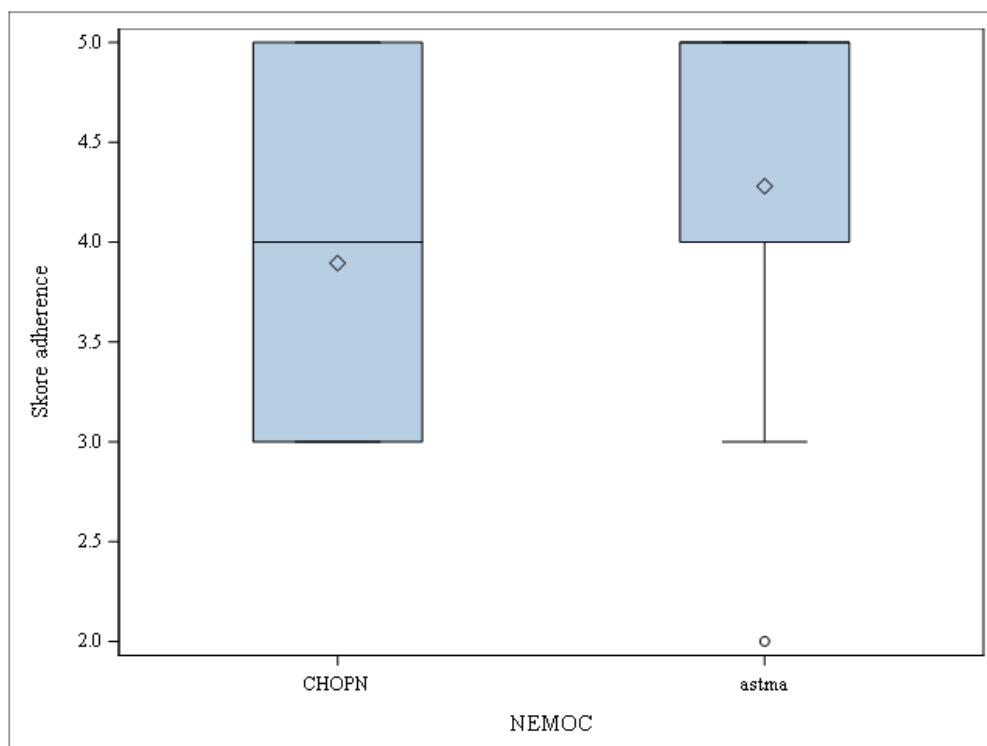
Tabulka č. 4 Deskriptivní popis věku, adherence a plicních funkcí u pacientů s onemocněním CHOPN a astma dohromady

5.2.4 Porovnání adherence u pacientů s astmatem a CHOPN

Pacienti s CHOPN dosahovali průměrné úspěšnosti při hodnocení adherence nástrojem „Five steps assessment“ 3,89 bodu. Maximální možné skóre (100% adherence) odpovídalo 5 bodům. U těchto pacientů jsme pozorovali adherenci 78 %. Minimum bodů, kterého bylo dosaženo, byly 3 body. Maximálně bylo u pacientů dosaženo 5 bodů (maximální počet). Hodnota mediánu pak byla 4 body.

U pacientů s astmatem jsme mohli pozorovat průměrnou úspěšnost v rámci hodnocení adherence 4,28 bodu z 5 možných. Adherence u těchto pacientů činila 86 %. Minimální počet bodů, kterého pacienti dosáhli, byl 2 body. Maximální počet pak 5 bodů (nejvíce možných). Hodnota mediánu v tomto případě byla 5 bodů.

V obou případech (CHOPN i astma) byla data znázorněna pomocí grafu Box and Whisker.



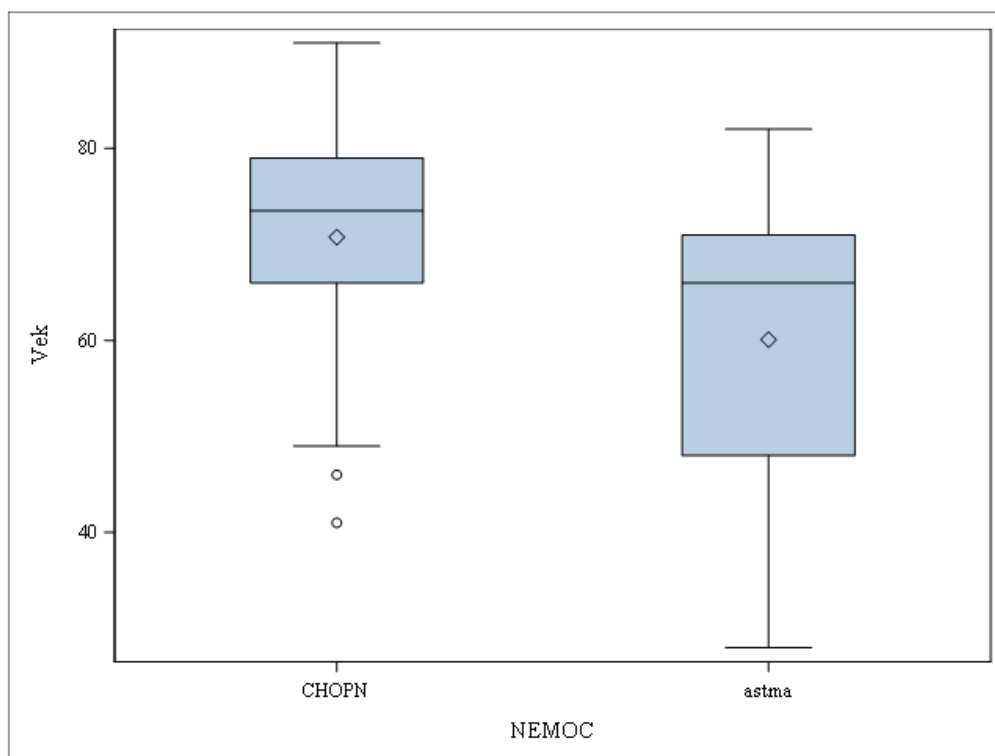
Obrázek č. 8 Znázornění adherence v závislosti na onemocnění (CHOPN, astma) pomocí grafu Box and Whisker

5.2.5 Porovnání věku u pacientů s astmatem a CHOPN

Průměrný věk pacienta s onemocněním CHOPN byl 70,76 let. Nejmladšímu pacientovi z této skupiny bylo 41 let (minimum), nejstaršímu pak 91 let (maximum). Medián u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí byl 73,5 let.

U pacientů s astmatem byl průměrný věk pacientů 60,08 let, minimální věk v této skupině byl 28 let, nejvyšší věk pak 82 let. Medián v této skupině byl 66 let.

I v tomto případě byl pro znázornění dat použit graf Box and Whisker.



Obrázek č. 9 Znáznornění věku v závislosti na onemocnění (CHOPN, astma) pomocí grafu Box and Whisker

5.2.6 Efekt věku, nemoci a adherence na plicní funkce

Vztah mezi věkem, nemocí, adherencí a plicními funkcemi byl analyzován pomocí metody GLM (generalizovaný lineární model), konkrétně pomocí metody ANCOVA. Cílem této analýzy bylo testovat vliv faktoru onemocnění a kovariátů věku a adherence na změřené plicní funkce. Data jsou zobrazena přehledně v tabulce č.5. Můžeme zde vidět velikosti p-hodnot, které vysvětlují, jestli je vztah mezi adherencí, věkem, onemocněním a jednotlivými plicními funkcemi statisticky signifikantní. Významný efekt pozorujeme, pokud je p-hodnota menší než 0,05. Nebyla provedena žádná adjustace na vícenásobné testování.

Je patrné, že věk na plicní funkce vliv neměl. P-hodnoty byly: 0,112 (VC), 0,165 (FEV1), 0,408 (RV), 0,225 (TLC), 0,751 (Tiffeneaův index).

Adherence taktéž vliv na plicní funkce neměla. P-hodnoty v tomto případě byly následující: 0,504 (VC), 0,579 (FEV1), 0,456 (RV), 0,801 (Tiffeneaův index).

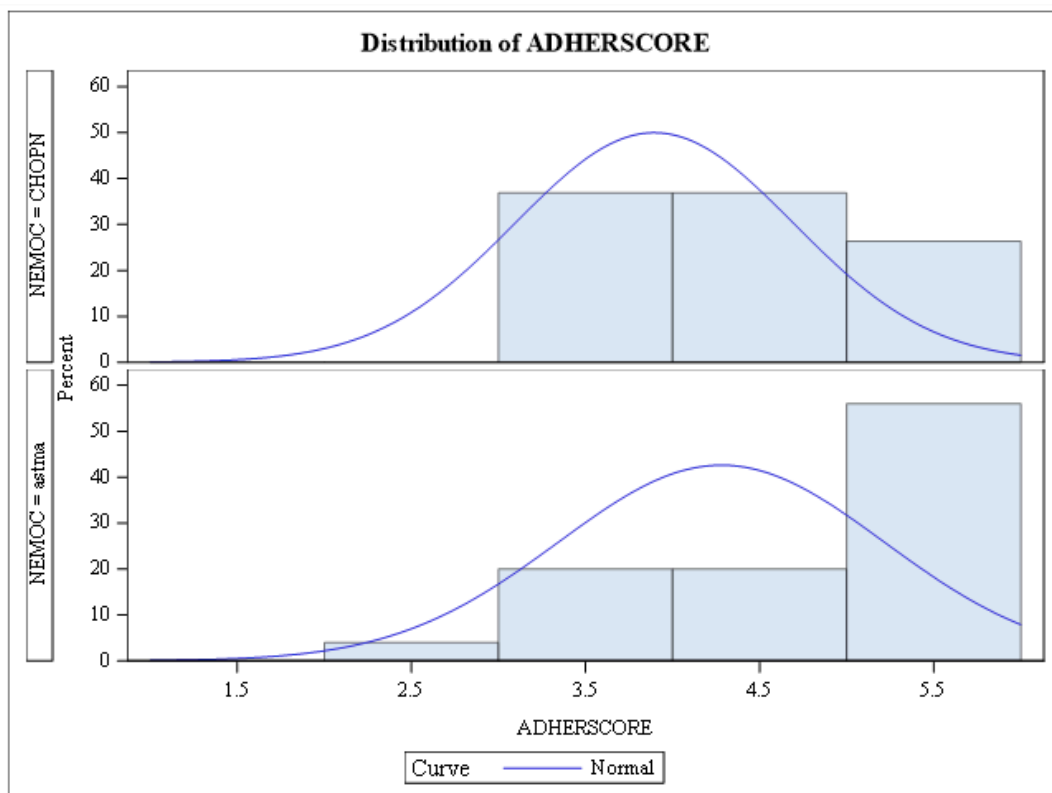
U onemocnění byl vidět vliv onemocnění pouze na jednu plicní funkci, a to jednovteřinovou vitální kapacitu (FEV1), kdy p-hodnota byla 0,014. V ostatních případech se vliv onemocnění na plicní funkce neprokázal. Zbylé P-hodnoty byly následující: 0,064 (VC), 0,128 (RV), 0,702 (TLC), 0,137 (Tiffeneauv index).

	VC	FEV1	RV	TLC	TIFF.
Věk	0,112	0,165	0,408	0,225	0,751
Onemocnění	0,064	0,014	0,128	0,702	0,137
Adherence	0,504	0,579	0,456	0,801	0,539

Tabulka č. 5 Statistická signifikance (p-hodnota) vztahu mezi věkem, onemocněním, adherencí a plicními funkcemi

5.2.7 Distribuce adherence

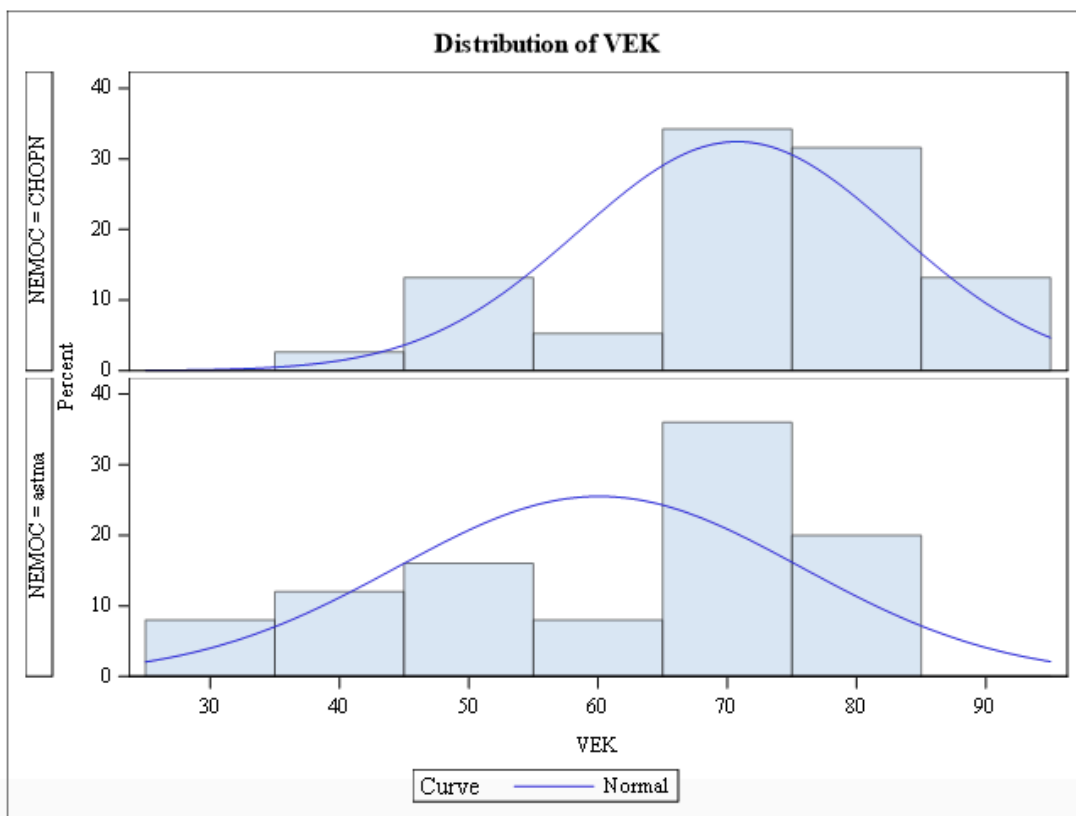
Na obrázku č. 10 můžeme vidět distribuci adherence, a to jak u onemocnění CHOPN (chronická obstrukční plicní nemoc), tak u onemocnění astma. Adherenční skóre není normální rozložené, což jsme očekávali, protože se nejedná o spojitou proměnnou. P-hodnota u Kolmogorov-Smirnov testu menší než 0,05 poukazuje na nenormálně rozložená data. Histogram reprezentuje naše naměřené hodnoty. Křivka reprezentuje teoretické normální rozdělení, které používáme jako nulovou hypotézu u Kolmogorov-Smirnov testu.



Obrázek č. 10 Distribuce adherence u onemocnění CHOPN a astma

5.2.8 Distribuce věku

Na obrázku č. 11 můžeme vidět distribuci věku, opět jak pro onemocnění CHOPN, tak pro onemocnění astma. Opět vidíme, že distribuce není normálně rozložená. Mladší věk pacientů u astmatiků byl předpokládán, vzhledem k tomu, že toto onemocnění je běžně diagnostikováno už v mladším věku. Naopak u onemocnění CHOPN je typické, že postihuje převážně starší část populace.



Obrázek č. 11 Distribuce věku u onemocnění CHOPN a astma

6 Diskuze

Tato diplomová práce se zabývala hodnocením adherence k inhalační technice u pacientů s chronickým onemocněním plic, konkrétně s onemocněním CHOPN (chronická obstrukční plicní nemoc) a astma. Následně jsme se pokusili v rámci této práce najít vztah mezi adherencí pacientů k inhalační technice a plicními funkcemi těchto pacientů (vitální kapacita, jednovteřinová vitální kapacita, celková plicní kapacita, reziduální objem a Tiffeneauv index). Hodnoty těchto plicních funkcí jsme získali ze 2 až 4 spirometrických a bodypletyzografických vyšetření, které proběhly u pacientů v průběhu minimálně dvou let. Adherence byla hodnocena pomocí nástroje „Five steps assessment“, který vytvořil v rámci studie z roku 2019 tým paní doktorky Vytřísalové z Farmaceutické fakulty v Hradci Králové. Pomocí tohoto nástroje jsme hodnotili u každého pacienta pět kroků používání inhalátoru.

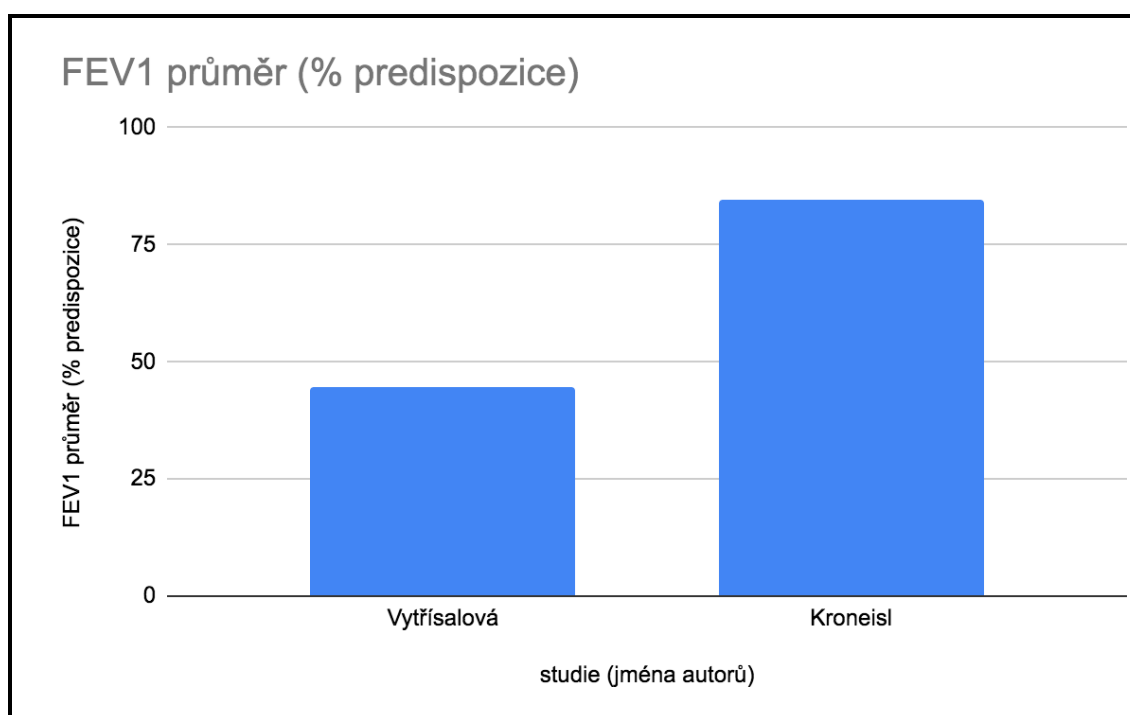
Kritéria pro zařazení pacienta do studie byla v obou případech věk pacienta vyšší 18 let, diagnóza onemocnění (CHOPN, astma). V případě Vytřísalové nebyli do studie přijati pacienti s terminálním onemocněním. V naší studii jsme toto kritérium nevyužili. Posledním kritériem, které museli pacienti v případě studie dr. Vytřísalové splnit, byly hodnoty jednovteřinové vitální kapacity (FEV1) pod 60 %. Toto kritérium je poměrně zásadní, a to z toho důvodu, že FEV1 je jedním z hlavních ukazatelů obstrukčních onemocnění dýchacích cest. Ukazuje také na rozsah této obstrukce a dýchací omezení z ní vyplývající. V této naší práci jsme toto kritérium pro sledované pacienty nezavedli. Jinými slovy je pravděpodobné, že pacienti zařazení do studie Vytřísalové měli na základě tohoto kritéria obecně horší výsledky plicních funkcí už při vstupu do studie (byť se na rozdíl od nás plicními funkcemi Vytřísalová primárně nezabývala). Toto může mít vliv na některé rozdílné výsledky obou studií.

V případě obou porovnávaných studií (Vytřísalová, Kroneisl) hodnotili autoři u pacientů již zmíněnou jednovteřinovou vitální kapacitu (FEV 1). Jedná se objem vzduchu, který pacient (po maximálním nádechu) vydechne během první vteřiny. Slouží jako ukazatel obstrukčních nemocí dýchacích cest. Pokud je jeho hodnota pod 80 % pacientovi normy (Vytřísalová místo normy používá pojem predispozice) a zároveň další z plicních funkcí neodpovídá normě, např. Tiffeneauv index je pod

70 % normy (predispozice), jedná se o poměrně jasnou známku obstrukčního onemocnění.

Každému pacientovi je v rámci vyšetření spirometrie či bodypletysmografie určena na základě jeho údajů (věk, výška, váha apod.) jeho fyziologická norma (predispozice). Výsledky vyšetření pak ukazují procentuální vyjádření této normy (predispozice) podle reálných výsledků pacienta.

Jak můžeme vidět na obrázku č. 12, výsledky jednovteřinové vitální kapacity (FEV1) se v obou studiích poměrně lišily. V případě studie dr. Vytřísalové byly hodnoty FEV1 u pacientů průměrně 44,7 %. Pacienti v rámci této práce pak měli průměrně FEV1 84,69 %. Můžeme předpokládat, že tyto hodnoty se liší obzvláště kvůli kritériu pacientů vybraných do jednotlivých studií, kdy dr. Vytřísalová sledovala pouze pacienty s $FEV1 < 60\%$. Naopak v rámci této práce byli sledováni všichni pacienti s diagnózou CHOPN či astma neohledně na jejich hodnoty FEV1.



Obrázek č. 12 Srovnání průměrného FEV1 pacientů u dvou studií (Vytřísalová, Kroneisl)

Adherence pacientů k inhalační technice byla celkově u všech pacientů 80,95 %. Společnost CEEOR udává ve své studii adherenci přes 90 %. Rozdílné výsledky mohou být ovlivněny rozdílným způsobem sběru dat. Společnost CEEOR prováděla tento výzkum převážně online formou. Naopak hodnocení adherence v rámci této práce probíhalo individuálně kontaktní formou s každým pacientem, a to za supervize plicního lékaře. U studie dr. Vytršalové byla celková adherence pacientů k inhalační technice 80,92 %, což je velice podobný výsledek této práci. I v případě dr. Vytršalové probíhalo hodnocení adherence osobně za supervize lékaře, a to dokonce ve 14 zdravotnických zařízeních po celé České republice. Vzhledem k tomu, že hodnocení adherence v případě obou studií (Vytršalová, Kroneisl) probíhalo za supervize lékaře, v případě této práce navíc i za přítomnosti hodnotitele (střední zdravotnický personál), není pravděpodobné, že by v hodnocení docházelo k větším chybám.

Ukázalo se, že adherence u prvního kroku (příprava inhalátoru k použití) a druhého kroku (manipulace s inhalátorem před použitím) nedělá pacientům větší problémy. U prvního kroku byla adherence 100 % u všech pacientů z obou skupin onemocnění, u druhého kroku byla celková adherence 96,83 %. Adherence u třetího kroku (bezprostředně před vdechnutím) se ukázala nižší u pacientů s CHOPN, kdy tento krok zvládlo 84,21 % z nich, oproti pacientům s astmatem (92 %). Jako nejproblémovější se ukázaly kroky 4 (vlastní inhalace) a 5 (bezprostředně po vdechnutí). Celková adherence u kroku 4 byla celkově pouze 65,08 %, u kroku 5 dokonce jen 55,56 %. Pátý krok dokázalo bez chyby předvést pouze 42,11 % pacientů s CHOPN a 76 % pacientů s astmatem.

V případě studie dr. Vytršalové byla adherence pacientů k inhalační technice u prvního kroku (příprava inhalátoru k použití) 96,16 %, u druhého kroku (manipulace s inhalátorem před použitím) pak 94,49 %. Stejně jako v případě této naší práce, tyto dva kroky nedělaly pacientům větší problémy. Třetí krok (bezprostředně před vdechnutím) předvedlo bezchybně 58,97 % pacientů. U kroku 4 (vlastní inhalace) byla adherence 72,72 %, u pátého kroku (bezprostředně po vdechnutí) pak 82,24 %.

Jednotlivé kroky	Adherence (Vytrřisalová)	Adherence (Kroneisl)
Krok 1	96,16 %	100 %
Krok 2	94,49 %	96,83 %
Krok 3	58,97 %	87,30 %
Krok 4	72,72 %	65,08 %
Krok 5	82,24 %	55,56 %
Celkově	80,92 %	80,95 %

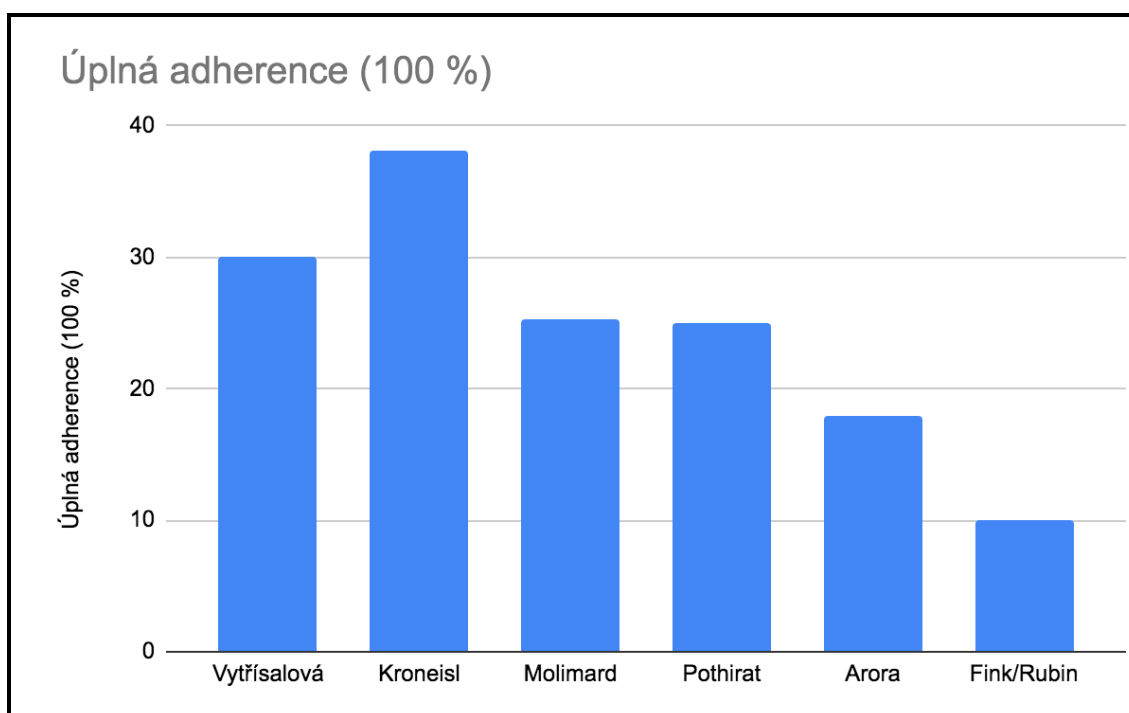
Tabulka č. 6 Srovnání adherencí k inhalační technice u dvou studií (Vytrřisalová, Kroneisl)

Můžeme pozorovat (viz. tabulka č. 6), že v případě studie dr. Vytrřisalové chybovali pacienti nejvíce v kroku 3, druhým nejhorším byl pak krok čtvrtý. Krok 3, který zahrnuje klidný, pomalý a úplný nádech před vlastním vdechem léčiva z inhalátoru, zvládlo správně předvést pouze 58,97 % (v rámci naší práce 87,30 % pacientů).

Lze se domnívat, že krok 4 může dělat pacientům problém, obzvláště pokud používají inhalátorů několik, každý založen na jiném principu. Tento krok není totiž jednotný pro všechny typy inhalátorů. U inhalátorů odměřených dávek (MDI) je potřeba provést nádech pomalu (nádech by měl trvat alespoň 5 vteřin) Naopak u inhalátorů suchého prášku (DPI) je nádech rychlejší a prudký (1-2 vteřiny). Tento fakt může být pro pacienta matoucí nejen v případě, kdy používá několik inhalátorů různého typu. K problému se správnou aplikací léčiva může dojít také ve chvíli, kdy lékař naordinuje pacientovi jiný typ inhalátoru a pacienta dostatečně nepoučí a needukuje ve způsobu užívání nového přístroje.

V rámci této diplomové práce se ukázal jako krok s nejnižší adherencí krok číslo 5 (bezprostředně po vdechnutí). Nejčastěji pacienti chybovali v délce zadržení dechu, kdy je potřeba účinnou látku po nádechu v dýchacích cestách udržet ideálně alespoň 5 vteřin před výdechem. Pacienti chybující v tomto kroku často léčivo z inhalátoru ihned vydechli. V určitých případech můžeme brát v potaz fakt, že někteří pacienti s obstrukčními nemocemi v pokročilém stádiu jsou schopni zadržet dech pouze na minimální dobu. U většiny sledovaných pacientů se ovšem domníváme (na základě našeho vizuálního pozorování), že šlo chybě předejít, aniž by delší zadržení dechu pacienta jakkoliv limitovalo či ohrozilo.

Přestože celková adherence pacientů k inhalační technice byla poměrně vysoká (80,95 %), množství pacientů, kteří zvládli provést správně všech pět kroků a dosáhli tak úplné adherence 100 % bylo znatelně méně, což je patrné z obrázku č. 13. Ze 25 pacientů s astmatem předvedlo bezchybně všech pět kroků 14 pacientů (56 %). Ze 38 pacientů s CHOPN jsme pozorovali bezchybnost pouze u 10 z nich (26,32 %) Celkově tak dosáhlo stoprocentní adherence 38,09 % pacientů. Studie dr. Vytřísalové uvádí stoprocentní adherenci v 30 % případů. Jiné studie uvádějí i hodnoty nižší (Arora et al. 18 %, Fink a Rubin 10 %, Molimard 25,3 %, Pothirat 25 %).



Obrázek č. 13 Srovnání dosažení úplné adherence (100 %) pacienty v jednotlivých studiích

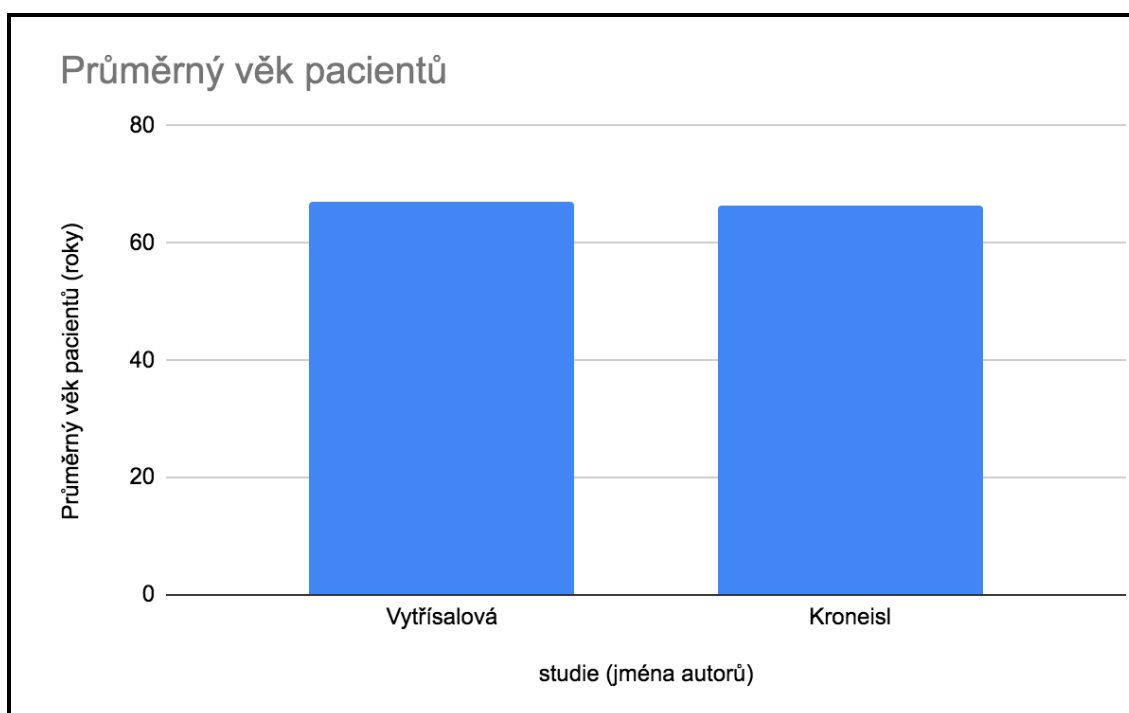
Přestože vyšla adherence pacientů k inhalační technice v této práci vyšší než 80 % (stejně jako u dr. Vytřísalové), úplné adherence dosáhlo na základě této práce i porovnávaných studií jen malé množství pacientů.

To znamená, že veliké množství pacientů udělá chybu alespoň v jednom z kroků. Ač mohou být některé kroky pro pozitivní léčivý dopad používání inhalátoru méně důležité a jiné více, je důležité se snažit u pacientů o dosažení úplné adherence.

Průměrný věk námi sledovaných pacientů s onemocněním CHOPN v rámci této práce byl 70,76 let, u pacientů s astmatem 60,08 let, celkově pak u všech pacientů 66,52 let.

Tento věk je srovnatelný s průměrným věkem pacienta, který udává Vytřísalová ve své studii, a který byl 67 let., což můžeme vidět na obrázku č. 14. Průměrný věk pacientů s obstrukčními onemocněními (kam CHOPN i astma patří) je dle České pneumologické a fyziologické společnosti v České republice 66-67 let. Věk pacientů této práce i věk pacientů studie dr. Vytřísalové tak odpovídal průměrnému věku pacientů v ČR u těchto onemocnění.

V případě pacientů s CHOPN jsme mohli v rámci výsledků této práce zaznamenat největší počet pacientů s věkem nad 70 let, mladších pacientů (pod 50 let) nebylo s tímto onemocněním mnoho. Naopak u pacientů s astmatem jsem se mohli poměrně často setkat i s mladšími ročníky (pod 50 let). Tyto výsledky nejsou nikterak překvapující, neboť je běžné, že onemocnění astma je diagnostikováno často v mladším věku, na rozdíl od onemocnění CHOPN, které je diagnostikováno nejčastěji po 60. roku života pacienta.



Obrázek č. 14 Srovnání průměrného věku pacientů u dvou studií (Vytřísalová, Kroneisl)

Jak již bylo zmíněno, tato práce se kromě hodnocení adherence u pacientů snažila také najít vztah mezi věkem pacientů, adherencí pacientů k inhalační technice, onemocněním pacientů a plicními funkcemi těchto pacientů. Tento vztah byl oproti očekávání, že adherence bude mít vliv na plicní funkce, nalezen pouze mezi pacientovým

onemocněním (v tomto případě CHOPN a astma) a jednovteřinovou vitální kapacitou (FEV1). Vztah mezi adherencí a plicními funkcemi nalezen nebyl. Obecně se předpokládá, že správné používání inhalátorů s účinnou látkou snižuje exacerbace CHOPN i astmatu, snižuje množství hospitalizací v nemocnici, stejně jako zpomaluje rozvoj onemocnění. Inhalační léčba stále patří mezi základní léčbu obstrukčních onemocnění dýchacích cest. Jak už ale zmiňuje ve své práci i dr. Vytřísalová, metody „medicíny založené na důkazech“ stále jednoznačně pozitivní účinek léků na CHOPN či astma jednoznačně neprokázaly.

Mezi silné stránky této práce patří poměrně veliký vzorek pacientů, u kterých byla adherence k inhalační technice zkoumána. Výhodou byla nesporně supervize plicního lékaře, který byl u každého pacienta při hodnocení adherence přítomen a mohl tak okamžitě na případné nedostatky reagovat (teoretická edukace pacienta, praktický nácvik inhalace s pacientem, v některých případech změna inhalátoru). Na rozdíl od jiných zde zmíněných studií došlo v této práci k hledání vztahu mezi adherencí a plicními funkcemi. Počet zkoumaných spirometrických a bodyplety-smografických vyšetření (2 až 4) lze taktéž považovat za nadstandardní.

Tato diplomová práce měla samozřejmě i řadu limitací. Mezi možná nejzásadnější limitaci patří to, že nebyl brán v potaz stupeň závažnosti pacientova onemocnění. Nebyl tak brán v potaz rozdíl mezi pacientem v terminálním stádiu onemocnění a pacientem, kterému byla diagnostikována nejlehčí forma daného onemocnění, ať už u CHOPN či u astmatu. Dalším z parametrů, který nebyl v této práci zohledňován je kouření. Nedělal se rozdíl mezi kuřáky a nekuřáky. U kuřáků se taktéž neřešil počet vykouřených cigaret za den ani za jiné časové období. Neřešila se ani skutečnost, zda je člověk odnaučený ex-kuřák apod. V potaz nebyla brána ani doba, jak dlouho pacient daný inhalátor používá ani o jaký typ inhalátoru se jedná.

Přestože z výsledků této práce není jasné, zda má adherence pacientů k inhalační technice vliv na vývoj plicních funkcí, vyšetřených v rámci spirometrie a bodyplety-smografie, můžeme se na základě zkušeností pacientů i lékařů domnívat, že inhalační terapie má pozitivní vliv na léčbu jak chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN), tak astmatu. Pokud tomu tak opravdu je a inhalační terapie jakýmkoliv

způsobem pacientům pomáhají, je důležité klást důraz na správné používání inhalátorů pacienty.

Dle našich výsledků neumí zcela správně používat inhalátor ani polovina z pacientů, což je do jisté míry alarmující. Pacienti by měli být edukováni svými lékaři o tom, jak daný inhalátor používat. Tato edukace a kontrola správného používání inhalátoru pacientem by měla probíhat opakovaně, ideálně při každé návštěvě lékaře pacientem. Můžeme se domnívat, že lékaři nebudou vždy mít čas toto provádět, proto by bylo dobré zamyslet se nad tím, zda by tuto edukaci a kontrolu nemohl provádět střední zdravotnický personál (např. zdravotní sestry). Celý proces kontroly inhalátoru a kontrola jeho užívání nezabere dále než 5 minut, jak jsme mohli sami zjistit při kontaktu s pacienty v rámci této práce. Odezva pacientů na tuto kontrolu byla ve všech případech pozitivní.

Nejen pro mladší pacienty by měly být v ordinacích plicních lékařů (ideálně v čekárnách) k dispozici QR kódy, které by po načtení chytrým telefonem odkazovaly na stránky s edukačním materiálem (popis, obrázky, videa). Tyto stránky již existují a jsou volně dostupné (např. na webových stránkách lékařské fakulty v Hradci Králové). Bylo by dobré a pro přínosné tyto materiály pacientům doporučovat, protože jsou krátké, velice dobře popsané a pro pacienta srozumitelné.

Přestože dlouhodobě existuje snaha jak farmakologických, tak technických firem o zjednodušení inhalačních přístrojů, stále jich existuje mnoho typů, což může být pro pacienty matoucí. Jako ideálním řešením se zdá být vytvoření universálního inhalačního přístroje pro všechny typy plicních onemocnění, u kterých se inhalátor používá.

7 Závěr

Výsledkem hodnocení adherence u pacientů s CHOPN a astmatem je zjištění, že adherence těchto pacientů je 80,95 %, tedy nižší ve srovnání se studií společnosti CEEOR. Úplné adherence ovšem dosáhne jen 38,09 % pacientů. Jinými slovy pouze 38,09 % pacientů provede všechny kroky inhalace správně. Předpoklad vztahu mezi adherencí pacientů k inhalační technice a jejich plicními funkcemi (vitální kapacita, jednovteřinová vitální kapacita, reziduální objem, celková plicní kapacita a Tiffeneauv index) se nepotvrdil. Nepotvrdil se ani vztah mezi věkem a plicními funkcemi, u onemocnění se potvrdil vztah pouze vzhledem k jednovteřinové vitální kapacitě (FEV1). Průměrný věk pacientů byl 66, 52 let, což odpovídalo průměrnému věku pacientů s obstrukčními onemocněními dýchacích cest v ČR dle České pneumologické společnosti.

Přestože vztah mezi adherencí a plicními funkcemi v této práci nalezen nebyl, je potřeba usilovat o co nejvyšší adherenci pacientů k inhalační technice. Potřebná je pravidelná edukace pacientů lékařem (či středním zdravotnickým personálem) v této problematice. Výhodou by bylo také maximální zjednodušení inhalačních přístrojů ze strany výrobců. Přínosné by bylo vytvoření jednoho univerzálního inhalačního přístroje pro všechny respirační onemocnění, u kterých je inhalátor indikován.

Seznam použité literatury

- [1] MOLIMARD, M., RAHERISON, C., LIGNOT, S. et al. Chronic obstructive pulmonary disease exacerbation and inhaler device handling: real-life assessment of 2935 patients. *European Respiratory Journal*. 2017, **49**(2), 1601794. ISSN 0903-1936. DOI: 10.1183/13993003.01794-2016
- [2] MALÝ, M., ZVOLSKÝ, M., ROZBOŘILOVÁ, E., VONDRA, V. Respirační úmrtnost v České a Slovenské republice v roce 2011. *Stud. Pneumol. et Phthiseol.* 2001, **73**, pp. 128-132. ISSN 0371-2222
- [3] STOLLER, J. K. *Úloha inhalační léčby glukokortikoidy ve stabilní CHOPN. UpToDate* [online]. Waltham: UpToDate, 2022. [Cit.15.11.2022]. Dostupné z: www.uptodate.com
- [4] KOEHORST-TER HUURNE, K., MOVING, K., van der VALK, P., et al. The influence of type of inhalation device on adherence of COPD patients to inhaled medication. *Expert opinion on drug delivery*. 2016, **13**(4), pp. 469-475. ISSN 1742-5247. DOI: 10.1517/17425247.2016.1130695
- [5] GAN, W.Q., MAN, S.F., SIN, D.D. Effects of inhaled corticosteroids on sputum cell counts in stable chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and a meta-analysis. *BMC pulmonary medicine*. 2005, **5**(3), pp. 1-14. ISSN 1471-2466. DOI: 10.1186/1471-2466-5-3
- [6] NIEWOEHNER, D.E., ERBLAND, M.L., DEUPREE, M.D. et al. Effect of systemic glucocorticoids on exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *New England Journal of Medicine*. 1999, **340** (25), pp.1941-1947. ISSN 0028-4793. DOI: 10.1056/NEJM199906243402502
- [7] FANTA, C.H. Léčba přerušovaného a mírně přetrvávajícího astmatu u dospívajících a dospělých. *UpToDate* [online]. Wellesley: UpToDate, 2022. [Cit.15.11.2022]. Dostupné z: www.uptodate.com 8.
- [8] *Expert Panel Report 3: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma. Full Report 2007* [online]. Bethesda : National Heart, Lung, and Blood Institute, 2007. [Cit.15.11.2022]. Dostupné z: https://www.nhlbi.nih.gov/sites/default/files/media/docs/EPR-3_Asthma_Full_Report_2007.pdf
- [9] REDDEL, H.K., BACHARIER, L.B., BATEMAN, E.D. et al. Global Initiative for Asthma Strategy 2021: executive summary and rationale for key changes. *Respirology*. 2022, **27**(1), pp. 14-35. ISSN 1323-7799. DOI: 10.1111/resp.14174
- [10] HUGHES, A.M., RISKA, M., FARMER, M.S. et al. Analysis of shared cognitive tasks in the application of non-invasive ventilation to patients with COPD exacerbation.

Journal of Interprofessional Care [online]. 2022. ISSN: 1356-1820. DOI: 10.1080/13561820.2022.2118681

[11] LAUBE, B.L., ANSSENS, H.M., de JONGH, F.H.C. et al. What the pulmonary specialist should know about the new inhalation therapies. *European Respiratory Journal*. 2011, **37**(6), pp. 1308-1417. ISSN 0903-1936. DOI: 10.1183/09031936.00166410

[12] AL-JAHDALI, H., AHMES, A., AL-HARBI, A. et al. Improper inhaler technique is associated with poor asthma control and frequent emergency department visits. *Allergy, asthma & clinical immunology* 2013, **9**(3), pp. 1-8. ISSN 1710-1484. DOI: 10.1186/1710-1492-9-8

[13] PRICE, D.B., ROMAN-RODRIGEZ, M., McQUEEN, R.B. et al. Inhaler errors in the CRITIKAL study: type, frequency, and association with asthma outcomes. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology. Practice*. 2017, **5**(4), pp.1071-1081. ISSN 2213-2198. DOI: 10.1016/j.jaip.2017.01.004

[14] MELANI, A.S., BONAVIA, M., CILENTI, V. et al. Inhaler mishandling remains common in real life and is associated with reduced disease control. *Respiratory Medicine*. 2011, **105**(6), pp. 930-938. ISSN 0954-6111. DOI: 10.1016/j.rmed.2011.01.005

[15] *About the learn More Breathe Better® Program* [online]. Bethesda: National Heart, Lung and Blood Institute. [Cit.15.11.2022]. Dostupné z: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/education-and-awareness/copd-learn-more-breathe-better/about-lmbb>

[16] GERALD, L.B., CARR, T.F. Patient education: How to use a peak flow meter (Beyond the Basics). *UpToDate* [online]. Wellesley: UpToDate, 2020. [Cit.15.11.2022]. Dostupné z: <https://aqchealth.com/userfiles/file/Asthma,%20peak%20flow%20-%20English.pdf>

[17] ISLAM, N., GLADKI, E. Dry powder inhalers (DPIs)—a review of device reliability and Innovation. *International Journal of Pharmaceutics*. 2008, **360**(1-2), pp. 1-11. ISSN 0378-5173. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2008.04.044

[18] YANG, M.Y., CHAN, J.G.I., CHAN, H.K. Pulmonary drug delivery by powder aerosols. *Journal of Controlled Release*. 2014, **193**, pp. 228-240. ISSN 0168-3659. DOI: 10.1016/j.jconrel.2014.04.055

[19] DALBY, R., SPALLEK, M., VOSHAAR, T. A review of the development of RespiMat® Soft Mist™ Inhaler. *International Journal of Pharmaceutics*. 2004, **283**(1-2), pp. 1-9. ISSN 0378-5173. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2004.06.01.

[20] BOURBEAU, J., FORD, G., ZACKON, H. et al. Impact on patients' health status following early identification of a COPD exacerbation. *European Respiratory Journal*. 2007, **30**(5), pp. 907-913. ISSN 0903-1936. DOI: 10.1183/09031936.00166606

- [21] ROGLIANI, P., ORA, J., PUXEDDU, E. et al. Adherence to COPD treatment: myth and reality. *Respiratory Medicine*. 2017, **129**, pp. 117-123. ISSN 0954-6111. DOI: 10.1016/j.rmed.2017.06.007
- [22] VYTRŽISALOVÁ, M., HENDRYCHOVÁ, T., TOUSKOVÁ, T. et al. Breathing out completely before inhalation: the most problematic step in application technique in patients with non-mild chronic obstructive pulmonary disease. *Frontiers in Pharmacology*. 2019, **10**, 241. ISSN 1663-9812. DOI: 10.3389/fphar.2019.00241
- [23] MONTUSCHI, P., MALERBA, M., MACIS, G. et al. Triple inhaled therapy for chronic obstructive pulmonary disease. *Drug Discovery Today*. 2016, **21**(11), pp. 1820-1827. ISSN 1359-6446. DOI: 10.1016/j.drudis.2016.07.009.
- [24] ARORA, P., KUMAR, L., VOHRA, V. et al. Evaluating the technique of using inhalation device in COPD and Bronchial Asthma patients. *Respiratory Medicine*. 2014, **108**(7), pp. 992-998. ISSN 0954-6111. DOI: 10.1016/j.rmed.2014.04.021
- [25] RESTREPO, R.D., ALVAREZ, M.T., WITTNEBEL, L.D. et al. Medication adherence issues in patients treated for COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2008, **3**(3), pp. 371-384. ISSN 1176-9106. DOI: 10.2147/copd.s3036.
- [26] LAVORINI, F., MAGNAN, A., DUBUS, J.C. et al. Effect of incorrect use of dry powder inhalers on management of patients with asthma and COPD. *Respiratory Medicine*. 2008, **102**(4), pp. 593-604. ISSN 0954-6111. DOI: 10.1016/j.rmed.2007.11.003
- [27] ROOTMENSEN, G.N., VAN KEIMPEMA, A.R.J., JANSEN, H.M., de HAAN, R.J. Predictors of Incorrect Inhalation Technique in Patients with Asthma or COPD: A Study Using a Validated Videotaped Scoring Method. *Journal of Aerosol Medicine and Pulmonary Drug Delivery*. 2010, **23**(5), pp. 323-328. ISSN 1941-2711. DOI: 10.1089/jamp.2009.0785
- [28] HAMMERLEIN, A., MULLER, U., SCHULZ M. Pharmacist-led intervention study to improve inhalation technique in asthma and COPD patients. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 2010, **17**(1), pp. 61-70. ISSN 1356-1294. DOI: 10.1111/j.1365-2753.2010.01369.x
- [29] POTHIRAT, C., CHAIWONG, W. PHETSUK, N. et al. Evaluating inhaler use technique in COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015, **10**, pp. 1291-1298. ISSN 1176-9106. DOI: 10.2147/COPD.S85681
- [30] SEDLÁK, V., JESEŇÁK, M., SOLOVIČ, I. *Covid-19 in asthma patients in the Czech Republic and Slovakia: A retrospective cross-sectional study of association between corticoid inhalation technique adherence and Covid-19 symptom severity. Brief high-level protocol*. Prague: CEEOR, 2021.
- [31] GRAHAM, B.L., STEENBRUGGEN, I., MILLER, M.R. et al. Standardization of spirometry 2019 update. An official American thoracic society and European respiratory society technical statement. *American Journal of Respiratory and Critical*

Care Medicine. 2019, **200**(8), pp. E70-E88. ISSN 1073-449X. DOI: 10.1164/rccm.201908-1590ST

[32] CULVER, B.H., GRAHAM, B.L., COATES, A.L. et al. Recommendations for a standardized pulmonary function report. An official American Thoracic Society technical statement. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2017, **196**(11), pp.1463-147. ISSN 1073-449X. DOI: 10.11164/rccm.20170-1981S.

[33] PELLEGRINO, R., VIEGI, G., BRUSASCO, V. et al. Interpretative strategies for lung function tests. *European Respiratory Journal*. 2005, **26**(5), pp. 948-968. ISSN 0903-1936. DOI: 10.1183/09031936.05.00035205

[34] ZYSMAN-COLMAN, Z., LANDS, L.C. Whole Body Plethysmography: Practical Considerations. *Paediatric Respiratory Reviews*. 2016, **19**, pp.39-41. ISSN 1526-0542. DOI: 10.1016/j.prrv.2015.11:008.

[35] CHLUMSKÝ, J., FIŠEROVÁ, J., SATINSKÁ, J. et al. *Doporučený postup pro interpretaci základních vyšetření plicních funkcí* [online]. Hrotovice: Sekce patologie a fyziologie dýchání a funkční diagnostiky ČPFS a Nadační fond Astma, 2006. [Cit.15.11.2022]. Dostupné z: <http://www.pneumologie.cz/soubory/Doporuceny%20pos.pdf?fbclid=IwAR2Ic2vxSxRdRNGNePyVDZpq5BUdDFDziE9FbZrlyo-VCJUxVjDwQfCVSh0.%20%20%20%20%20%20%20tohle%20je%2035>

