

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZRAVOTNICKÝCH VĚD
Ústav klinické rehabilitace

Bc. David Zajonček

**VYUŽITÍ RESPIRAČNÍHO TRENAŽÉRU TRIFLO
V AKUTNÍ FÁZI REHABILITACE PACIENTŮ PO
PLICNÍ LOBEKTOMII**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Mgr. Jakub Šichnárek, Ph.D.

Olomouc 2023

ANOTACE

Typ závěrečné práce: diplomová práce

Název práce: Využití respiračního trenážeru TriFlo v akutní fázi rehabilitace pacientů po plicní lobektomii

Název práce v AJ: The Use of TriFlo in the Acute Phase of Rehabilitation in Post Lung Lobectomy Patients

Datum zadání: 30.1.2021

Datum odevzdání: 19.5.2023

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav klinické rehabilitace

Autor práce: Bc. David Zajonček

Vedoucí práce: Mgr. Jakub Šichnárěk, Ph.D.

Oponent práce: Mgr. Robert Vysoký, Ph.D.

Rozsah: 123 stran/2 přílohy

Abstrakt v ČJ: Plicní lobektomie je nejčastější chirurgické řešení karcinomu plic. Rehabilitace pacientů po plicní lobektomii je nedílnou součástí komplexní multidisciplinární péče o pacienty po tomto zákroku. Do rehabilitace pacientů po plicní lobektomii také patří práce s respiračním trenážerem TriFlo. Cílem této práce bylo zhodnotit vliv různého použití respiračního trenážeru TriFlo na respirační funkce pacientů po plicní lobektomii v akutní fázi jejich rehabilitace.

Metodika: Do práce se zapojilo 20 probandů indikovaných k resekci karcinomu plic na Chirurgické klinice Fakultní nemocnice Ostrava. Prováděným zákrokem byla thorakoskopická VATS plicní lobektomie uniportálně. Probandi byli náhodně rozděleni do experimentální a kontrolní skupiny. Experimentální skupina cvičila s TriFlo do nádechu i výdechu, zatímco kontrolní skupina trénovala pouze výdech. Součástí práce byly 2 spirometrická vyšetření ve 2 posturální pozicích (leh na lůžku s flektovanými dolními končetinami a korigovaný sed) a 2

šetření dotazníku St. George's Respiratory Questionnaire. U spirometrického měření jsme sledovali maximální plicní tlaky (MEP a MIP v cm H₂O), u dotazníku SGRQ jsme se zaměřili na bodové hodnocení. 1. spirometrické vyšetření a dotazníkové šetření proběhlo den před podstoupením lobektomie, 2. spirometrické měření a dotazníkové šetření bylo provedeno v den dimise.

Výsledky: Hodnoty spirometrického vyšetření byly vždy vyšší v poloze vsedě oproti poloze vleže. Parametr MEP byl vždy vyšší než parametr MIP. Probandi kontrolní skupiny předčili experimentální skupinu ve 4 z 5 sledovaných parametrů (MEP vleže, MEP a MIP vsedě, bodové hodnocení dotazníku SGRQ). Jediným sledovaným parametrem, ve kterém byla lepší experimentální skupina, byl MIP vleže. Zároveň nedošlo ke statisticky významnému rozdílu mezi experimentální a kontrolní skupinou ani u jednoho sledovaného parametru.

Závěr: Fyzioterapie tvoří nedílnou součást komplexní multioborové terapie pacientů po plicní lobektomii. Důraz by přitom měl být kladen na respirační fyzioterapii. Je výhodné terapii rozšířit o práci s dechovými trenažéry, mezi které patří právě TriFlo. Jedná se o lehce dostupný trenažér, práce s ním je velmi jednoduchá, má významnou motivační složku. Ačkoliv se s ním dá cvičit do nádechu i výdechu, z výsledků této práce se jako přínosnější v akutní fázi rehabilitace pacientů po plicní lobektomii jeví cvičení pouze do expiria.

Klíčová slova: respirační fyzioterapie, plicní lobektomie, respirační trenažér, TriFlo

Abstrakt v AJ: Lung lobectomy is the most common therapeutic intervention used for lung tumor resection. Rehabilitation of patients after lung lobectomy is an essential part of a complex and multimodal therapy for patients after lung lobectomy. Incentive spirometry is one of tools eligible for rehabilitation of patients after lung lobectomy. One of the appropriate spirometers is TriFlo. The goal of this paper was to evaluate the effect the different approaches to Triflo training have on respiratory system of patients after lung lobectomy in the acute phase.

Methods: 20 patients that were scheduled for a lung tumor resection at the Department of Surgery at the University Hospital Ostrava. All 20 patients underwent a thoracoscopic VATS uniportal lung lobectomy. Patients were randomly sorted into a study and control groups. The study group performed both an inspiration and expiration TriFlo training, the control group used TriFlo only for expiration. All patients were subjected to 2 sets of spirometry in 2 different positions (lying on bed, sitting on a chair) and were given 2 copies of the St. George's Respiratory Questionnaire. Spirometry was used for an assessment of

maximal respiratory pressure (MEP and MIP in cm H₂O), the outcome of the SGRQ was the number of points acquired by patients. The first set of spirometry took place the day before the operation, patients filled out the first copy of the SGRQ on the very same day. The second set of spirometry was carried out on the day of patients' discharge along with the completion of the second copy of the SGRQ.

Results: Maximal respiratory pressure was higher in a sitting position than while lying on a bed. Maximal expiratory pressure was higher than maximal inspiratory pressure. The control group exceeded the study group in 4 out of 5 measurements (MEP in a lying position, MEP and MIP in a sitting position, the SGRQ). The only measurement in which the study group bested the control group was MIP in a lying position. At the same time there was no statistically significant difference between both groups.

Summary: Physiotherapy is an essential part of a complex and multimodal therapy of patients after lung lobectomy. Emphasis should be placed on respiratory physiotherapy. It is convenient to integrate incentive spirometry into therapy sessions. One of such spirometers is TriFlo. It is easily accessible, simple to work with. It can be used for both an inspiration and expiration training. Based on our findings, patients in the acute phase of rehabilitation after lung lobectomy are more suitable for an only expiration training.

Key words: respiratory physiotherapy, lung lobectomy, incentive spirometry, TriFlo

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně. Všechny použité zdroje literatury jsem uvedl v referenčním seznamu.

Olomouc, 19.5.2023

.....

podpis

Poděkování

Jako první bych chtěl poděkovat všem probandům, kteří se zapojili do praktické části této práce a bez kterých by tato práce nevznikla. Dále bych chtěl poděkovat vedoucímu této práce, Mgr. Jakubu Šichnárkovi, Ph.D. za jeho vedení, za všechny rady a postřehy, za všechnu lidskost, trpělivost a empatii, kterou mi v průběhu věnoval. Můj obrovský dík patří i RNDr. Milanu Elfmarkovi za statistické zpracování a vyhodnocení dat. Také bych chtěl poděkovat všem lidem z Fakultní nemocnice Ostrava, kteří mi umožnili provést výzkum na tamější Chirurgické klinice. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat mým úžasným kolegyním, Martince a Moničce, za všechno jejich pochopení, trpělivost, oporu a podporu nejen v časech, kdy se věci nedařily tak, jak bych si přál. Nakonec bych chtěl poděkovat mé mamince Janičce a sestřičce Kačence za korekci jazykové stránky této práce.

Obsah

Úvod	10
1 Obecné poznatky z anatomie, fyziologie a kineziologie.....	12
1.1 Obecná anatomie dýchací soustavy.....	12
1.2 Obecná fyziologie dýchání.....	13
1.3 Obecná kineziologie dýchání	14
2 Plicní karcinom	15
2.1 Epidemiologie	15
2.1.1 Epidemiologie a mortalita ve světě.....	15
2.1.2 Epidemiologie a mortalita České republiky	17
2.2 Rizikové faktory	19
2.2.1 Kouření cigaret	19
2.2.2 Pasivní kouření	21
2.2.3 Kouření cigaretových alternativ	21
2.2.4 Nekuřáci.....	22
2.2.5 Chronický stres	23
2.2.6 Věk.....	23
2.2.7 Profesní expozice.....	24
2.2.8 Chronická onemocnění respiračního systému	25
2.2.9 Infekční onemocnění	25
2.2.10 Genetické faktory.....	26
2.2.11 Pohlaví	27
2.2.12 Faktory prostředí.....	27
2.3 Symptomatologie plicního karcinomu	28
2.4 Klasifikace nádoru.....	30
2.4.1 Klasifikace TNM	30
2.4.2 Klasifikace dle morfolgie	31
2.5 Diagnostika.....	32
2.5.1 Zobrazovací diagnostické metody	32
2.5.2 Invazivní vyšetřovací postupy	33
2.6 Terapie.....	34
2.6.1 Chirurgická léčba.....	34

2.6.2	Pooperační komplikace.....	36
2.6.3	Radioterapie.....	38
2.6.4	Chemoterapie.....	40
2.7	Rehabilitace u plicní lobektomie.....	41
2.7.1	Respirační fyzioterapie.....	41
2.7.2	Fyzioterapie v předoperačním období.....	44
2.7.3	Fyzioterapie v pooperačním období.....	45
2.7.4	Psychoterapeutická léčba.....	47
3	Cíle a hypotézy.....	49
3.1	Cíle práce.....	49
3.2	Hypotézy práce.....	49
4	Metodika práce.....	51
4.1	Charakteristika výzkumného souboru.....	51
4.1.1	Charakteristika experimentální skupiny.....	52
4.1.2	Charakteristika kontrolní skupiny.....	53
4.2	Průběh studie.....	53
4.3	Vyšetřovací metody.....	54
4.3.1	Anamnéza.....	54
4.3.2	Spirometrické vyšetření.....	54
4.3.3	St. George's respiratory questionnaire.....	56
4.4	Terapeutická intervence.....	57
4.4.1	Experimentální skupina.....	57
4.4.2	Kontrolní skupina.....	59
4.5	Analýza dat a statistické zpracování.....	59
5	Výsledky.....	61
5.1	Výsledky spirometrického měření.....	61
5.1.1	Parametr MEP v posturální pozici č. 1 – lehu.....	61
5.1.2	Parametr MIP v posturální pozici č. 1 – lehu.....	63
5.1.3	Parametr MEP v posturální pozici č. 2 – korigovaném sedu.....	66
5.1.4	Parametr MIP v posturální pozici č. 2 – korigovaném sedu.....	68
5.2	Výsledky dotazníku St. George's Respiratory Questionnaire.....	71

5.2.1	Výsledky bodového hodnocení dotazníku St. George's Respiratory Questionnaire	71
5.2.2	Výsledky subjektivního hodnocení pacientova stavu.....	73
5.3	Vyhodnocení hypotéz.....	75
6	Diskuze.....	76
6.1	Diskuze k limitům práce	95
	Závěr	97
	Referenční seznam	99
	Seznam obrázků.....	111
	Seznam tabulek.....	112
	Seznam zkratk.....	114
	Přílohy	116

Úvod

Nádorové onemocnění plic patří mezi nejčastější onemocnění současné doby. Jedná se o nemoc s vysokou incidencí, jejíž mortalita i přes výrazný pokrok medicíny stále neklesá. Hlavním důvodem této situace je fakt, že první stádia nemoci bývají velmi často asymptomatická, kvůli čemuž je tumor objeven až ve chvíli, kdy se už nachází v pokročilém stádiu, a je tak terapeuticky složitě řešitelný. Často se také stává, že je pacient diagnostikován náhodou, při léčbě jiné patologie. (Nasim, Sabath a Eapen, 2019, s. 463)

Schabath a Cote (2019, s. 1563) uvádí, že ročně je karcinomem plic diagnostikováno až 2,1 milionu lidí, jedná se tedy o 3. nejčastější novotvar po tumorech prsu a prostaty (Dubin a Griffin, 2020, s. 375). V mortalitě se rakovina plic nachází dokonce na 1. místě, ročně jí podlehne až 1,6 milionu lidí (Herbst, Morgensztern a Boshoff, 2018, s. 446). V České republice se nádory průdušky, průdušnice a plic řadí na 4. místo v pořadí výskytu po rakovině kůže, prostaty a tlustého střeva a konečníku (Krejčí et al., 2019, s. 11), po úmrtí z kardiovaskulárních příčin jde o 2. nejčastější důvod smrti (Pehalová et al., 2021, s. 2).

Nejčastějším chirurgickým řešením plicního karcinomu je plicní lobektomie. Jedná se o terapeutickou intervenci, kdy je chirurgicky odstraněn postižený plicní lalok. Dnes je tento zákrok prováděn laparoskopicky za pomoci videa a pouze jednoho portu – tzv. „uniportálně“. Výhodou je také přítomnost minimální incize o velikosti 3-6 cm, přístup je proveden přes 4.-6. mezižebří. Kombinace těchto vlastností snižuje výskyt pooperačních komplikací, zkracuje dobu hospitalizace, zmírňuje pooperační bolesti a stres (de la Morena et al., 2020, s. 24).

Rehabilitace je důležitou součástí pooperační léčby. Operace je náročná, pacienti po ní bývají hůře mobilní, méně soběstační, jejich dechový vzor neekonomický, dechová frekvence vysoká. Často trpí dušností, zahleněním, nízkou saturací (Agostini et al., 2019, s. 3-4). Kombinací časně vertikalizace s postupy respirační fyzioterapie se snažíme co nejrychleji odstranit pacientovy obtíže. Vypomoci si můžeme prací s dechovými trenažéry (Berna et al., 2021, s. 14).

Mezi trenažéry vhodné pro pacienty po plicní lobektomii patří i respirační trenažér TriFlo. TriFlo je dechová pomůcka založená na různém průtoku vzduchu jeho plastovými komorami. Pacienti během práce s trenažérem svým dechem zvedají kuličky, kdy každá kulička potřebuje ke své elevaci jiný průtok vzduchu. Kuličky tak pacientovi vytváří zpětnou vazbu o jeho cvičení a navíc působí i motivačně. TriFlo posiluje respirační svaly, zvyšuje

pooperačně redukovanou plicní kapacitu a saturaci, podporuje clearance dýchacích cest (Yuthong et al., 2020, s. 2).

1 Obecné poznatky z anatomie, fyziologie a kineziologie

1.1 Obecná anatomie dýchací soustavy

Dýchací soustava je systém trubic, jehož hlavním úkolem je výměna plynů mezi vzduchem a krví. Mezi další funkce patří fonace, regulace acidobazické rovnováhy a vylučování látek. Dýchací soustava se dělí na 2 části: horní a dolní dýchací cesty. Horní cesty dýchací začínají *cavitas nasi*, případně *cavitas oris*, a jejich anatomickou hranici tvoří *pars laryngea pharyngis*. Klinicky se k horním cestám dýchacím řadí *larynx* a *pars cervicalis tracheae*. Dolní cesty dýchací jsou klinicky tvořeny *pars thoracica tracheae*, *bronchy* a *plicemi*, anatomicky se k nim ještě přidává *larynx* a *pars cervicalis tracheae* (Hudák a Kachlík, 2017, s. 206).

Plíce jsou párový orgán houbovitě konzistence a šedé až šedočerné barvy (Čihák, 2016, s. 186), který se nachází v hrudníku laterálně od *mediastina*. Na jejich povrchu se nachází *pleura visceralis*, která spolu s *pleura parietalis* tvoří pleurální dutinu, jež je uvnitř vyplněna pleurální tekutinou. Pleurální tekutina zajišťuje skluznost jednotlivých listů při dýchání a způsobuje podtlak, jenž udržuje plíce rozepjaté. Plicní tkáň je tvořena průduškovým stromem, plicním intersticiem, nervy, cévami a lymfatickými uzlinami. Základní funkční jednotkou plic je *alveol*, který s *alveolární kapilárou* zajišťuje výměnu plynů mezi krví a vnějším prostředím. Plíce členíme na laloky, kdy pravá plíce má 3 laloky (*lobus superior*, *medius et inferior*) a levá plíce kvůli postavení srdce pouze 2 (*lobus superior et inferior*). Plíce také můžeme členit na segmenty, kdy se pravá plíce skládá z 10 segmentů a levá z 9 (Hudák a Kachlík, 2017, s. 216).

Funkční oběh, který zajišťuje transport krve bohaté na kyslík do srdce, probíhá cestou větví *arteria et vena pulmonalis* a nazývá se také malý krevní oběh (Čihák, 2016, s. 240). Z pravé komory srdce odstupuje *truncus pulmonalis* vedoucí krev chudou na kyslík. Z *truncus pulmonalis* poté vychází *arteria pulmonalis dextra et sinistra*, která se dělí podél průduškového stromu na *arterioly* a posléze v plicních *alveolech* na *kapiláry*. V *alveolech* dochází k výměně plynů mezi *plicemi* a vnějším prostředím, krev bohatá na kyslík je dále odvedena pomocí *ven*, které se sbíhají v plicním intersticiu. Cestou *venae pulmonales* je okysličená krev dopravena do levé síně srdce a poté do celého těla. Nutritivní oběh plic je zajištěn pomocí *rami bronchiales*, které navazují na *aorta thoracica* vlevo a *aorta intercostalis tertia* vpravo (Hudák a Kachlík, 2017, s. 219).

1.2 Obecná fyziologie dýchání

Dýchání je proces, při kterém dochází k transportu kyslíku z vnějšího prostředí do plicních alveolů a následně do krve, oxid uhličitý a zplodiny metabolismu jsou vyloučeny ven z těla (Čihák, 2016, s. 252). Výměna plynů mezi alveoly a vnějším prostředím probíhá na základě tlakového gradientu, který mezi těmito 2 prostředími existuje (Slavíková a Švíglerová, 2014, s. 16). Pro dýchání jsou důležité 3 tlakové hodnoty, tou 1. je atmosférický tlak. Dále je se jedná o hodnotu tlaku v pleurální dutině, tzv. interpleurálního tlaku, která je za fyziologických podmínek vždy nižší, než je hodnota atmosférického tlaku. Tento podtlak je zapříčiněn na 1 stranu tendencí plic zmenšovat svůj objem, na 2. stranu snahou hrudníku se rozpínat. Poslední hodnotou je tlak v alveolech, který rozpíná plíce a tlačí je ke stěně pleury, nazýváme jej intrapulmonální tlak a jeho hodnota se ve vztahu k atmosférickému tlaku mění během dechového cyklu (Čihák, 2016, s. 253).

Na začátku dechového cyklu vyše CNS povel ke kontrakci inspiračních svalů. Objem hrudníku se začne zvětšovat, intrapleurální podtlak se prohloubí. Plíce se roztáhnou, intrapulmonální tlak se dostane pod hodnotu atmosférického tlaku a vzduch začne proudit do plic (Slavíková a Švíglerová, 2014, s. 19). Tlakový gradient mezi intrapulmonálním a atmosférickým tlakem se v 1. polovině nádechu nejdříve zvětšuje, v 2. polovině se začne zmenšovat, až se na konci nádechu oba tlaky navzájem vyrovnají (Kittnar, 2020, s. 996-9). Na konci inspiria dochází k relaxaci inspiračních svalů, objem hrudníku se začne zmenšovat, podtlak v pleurální dutině se sníží, plíce se stáhnou. Intrapulmonální tlak se začne snižovat a vzduch začne proudit ven z plic (Slavíková a Švíglerová, 2014, s. 19).

K samotné výměně dýchacích plynů dochází na alveolokapilární membráně, kde se cestou prosté difuze dostává kyslík z alveolárního vzduchu do krve protékající alveolární kapilárou, oxid uhličitý přestupuje opačným směrem (Kittnar, 2020, s. 980). Přesun molekul O_2 a CO_2 zde probíhá na základě koncentračního gradientu jejich parciálních tlaků, plyny cestují z místa vyšší koncentrace do místa nižší koncentrace. Velikost difuze je přímo úměrná rozpustnosti plynu, koncentračnímu gradientu a velikosti difuzní plochy. Velikost difuzní plochy závisí na prokrvení plic a celkové funkční ploše alveolu, jež u člověka průměrně činí 70 m^2 . Velikost difuze je nepřímo úměrná molekulové hmotnosti plynu a difuzní dráze, kterou tvoří tenká vrstvička krevní plazmy a membrána. CO_2 difunduje $20\times$ lépe z krve do vzduchu než O_2 ze vzduchu do krve, jelikož je $23\times$ rozpustnější než O_2 , molekulová hmotnost O_2 je $0,86$ násobkem molekulové hmotnosti CO_2 (Slavíková a Švíglerová, 2014, s. 45).

Dýchání je řízeno centrálně z mozkového kmene a byť je ovlivnitelné vůlí, je autonomní. Během klidového dýchání je aktivní pouze inspirační centrum prodloužené míchy, které intervalově vysílá akční potenciály k inspiračním svalům. Při prohloubení dechového objemu dochází k aktivaci apneustického centra, jež prodlužuje inspirium. Expirační centrum prodloužené míchy je zodpovědné za výdech a aktivuje se pouze při usilovném expiriu, pneumotaxické centrum pontu omezuje nádech, a tlumí tak inspirační centrum. Řízení úrovně ventilace uzpůsobuje ventilaci potřebám organismu a je řízeno centrálními chemoreceptory reagujícími na pH mozkomíšního moku a periferními chemoreceptory kontrolujícími pH arteriální krve, jež protéká obloukem aorty a karotickými tělísky (Kittnar, 2020, s. 1026-30).

1.3 Obecná kineziologie dýchání

Základní jednotkou dýchání je dechový cyklus, který má 2 části: inspirium a expirium. Inspirium je primárně aktivní děj, jenž je zajištěn prací hlavních inspiračních svalů při klidném nádechu a pomocných nádechových svalů při usilovném nádechu či patologickém dechovém vzoru (Čihák, 2016, s. 252). Hlavními inspiračními svaly jsou bránice, která se stará o změnu objemu hrudníku až ze 70 %, a muscoli intercostales externi, které za klidové situace způsobují zbylých 30 %. Mezi pomocné nádechové svaly patří: mm. scaleni, m. sternocleidomastoideus, mm. pectorales, mm. serrati (Slavíková a Švíglerová, 2014, s. 17-8).

Na 2. stranu expirium je především pasivním dějem, který je zapříčiněn přirozenou elasticitou plic, aktivním se stává až ve chvíli, kdy se jedná o usilovný výdech (Hudák a Kachlík, 2017, str. 221). Proto nerozlišujeme hlavní a pomocné výdechové svaly, usilovné expirium provádí mm. intercostales interni et intimi a svaly břišního lisu (Kittnar, 2020, s. 992).

Žebra během dechového cyklu rotují kolem osy jejich krčku, která se u horních žeber blíží frontální rovině, ovšem u dolních žeber se stáčí od krčku dorzolaterálně ke kostovertebrálním kloubům. Hrudník se proto při rotaci kraniálních žeber rozšiřuje ventrodorzálně, ale při pohybu kaudálních žeber laterolaterálně. Nejvíce se do dechového vzoru zapojuje 6.-8. pár žeber, nejméně 1. 3 páry (Kolář et al., 2014, s. 13).

Kontrakcí bránice dochází k vyklenutí centrum tendineum kaudálně, zvětšuje se tak vertikální rozměr hrudníku. Bránice svou prací nejdříve elevuje kaudální žebra, čímž dochází k rozepnutí hrudníku laterolaterálně, poté zvedá kraniální žebra, čímž se hrudník rozšiřuje

ventrodorzálně (Kapandji, 2019, s. 146). S rozvojem hrudníku se zvyšuje podtlak v pohrudniční dutině, díky čemuž je vzduch nasáván do plic. Pístovým mechanismem je tlak bránice přenesen na břišní lis, břišní orgány a pánevní dno. Pánevní dno a břišní lis vytváří rezistentní protějšek bránice, břišní lis zároveň tvoří punctum fixum bránice pro elevaci žeber (Dylevský, 2009, s. 94). Při výdechu dochází k relaxaci bránice, svaly břišního lisu táhnou hrudník kaudálně, zvyšuje se nitrobřišní tlak, jenž vytlačuje břišní orgány a centrum tendineum bránice kraniálně (Kapandji, 2019, s. 150). Žebra zpátky klesají, mezižeberní prostory se zužují (Dylevský, 2009, s. 92).

2 Plicní karcinom

2.1 Epidemiologie

2.1.1 Epidemiologie a mortalita ve světě

Rakovina plic se celosvětově řadí mezi nejčastější onemocnění nádorového typu, dle Dubin a Griffin (2020, s. 375) se po rakovině prsu a prostaty jedná o 3. nejčastější typ rakoviny na světě, dle Saab et al. (2020, s. 2) je v mortalitě dokonce na 1. místě. Úmrtnost je vysoká jak u žen, tak u mužů, každý rok na nádorové onemocnění plic zemře kolem 1,6 milionu lidí (Herbst, Morgensztern a Boshoff, 2018, s. 446).

Schabath a Cote (2019, s. 1563) uvádí, že v roce 2018 bylo diagnostikováno 2,1 milionu nových případů karcinomu plic, tento počet tvořil celkem 12 % všech nových případů nádorového onemocnění. Více postižení byli muži, jejichž incidence se zastavila na čísle 1,37 milionu. Největší incidence byla u mužů v Mikronésii s 54 novými případy na 100000 obyvatel. V závěsu byla Polynésie s 52 novými případy na 100000, střední a východní Evropa s 49,3 novými diagnózami a východní Asie s 47,2 nových případů. U žen vévodila v incidenci Severní Amerika s 30,7 novými diagnózami, následovala severní Evropa (26,9) a západní Evropa (25,7) (Schabath a Cote, 2019, s. 1563).

Podle Barta, Powell a Wisnivesky (2019, s. 2) je nejvyšší incidence karcinomu plic v Evropě na východě, dále v jejím středu. Od 90. let dochází k jejímu stálému poklesu až na Norsko, Francii a Španělsko, kde se výskyt nemění. Ve Velké Británii se stále jedná o 2. nejčastější malignitu, i když incidence od vrcholu, který nastal v 70. letech, již poklesla. V Rusku se u mužů nachází jedna z nejvyšších incidencí na světě, což má zřejmě příčinu ve zatížení znečištěným prostředím, těžké práci s častou expozicí azbestem a radiaktivitou. Na 2.

stranu je zde velký rozdíl mezi incidencí mužů a žen, což si autoři zejména vysvětlují rozdílnou konzumací cigaret a alkoholu (Barta, Powell a Wisnivesky, 2019, s. 2).

Ryska et al. (2018, s. 154) sledovali výskyt bronchogenního karcinomu ve střední Evropě a okolních státech a zjistili, že nejvyšší incidence byla v Maďarsku s 110 diagnózami na 100000 obyvatel. Na 2. místě bylo Srbsko (76,4), poté Rakousko (47,1), Polsko (46,8) a Slovensko (46,3) (Ryska et al., 2018, s. 154).

Dle Hoy, Lynch a Beck (2019, s. 303) je karcinom plic 2. nejčastějším maligním onemocněním ve Spojených státech amerických, ročně kvůli němu chirurgové provedou až 25000 operací. Incidence tohoto onemocnění u mužů se v USA snižuje již od 80. let, u žen tento trend nastal o 20 let později. (Schabath a Cote, 2019, s. 1563)

Dle Herbst, Morgensztern a Boshoff (2018, s. 446) se celosvětově jedná o nádorové onemocnění s nejvyšší mortalitou vůbec, každé 5. úmrtí na rakovinu je z důvodu karcinomu plic. Dle Schabath a Cote (2019, s. 1563) v roce 2018 zemřelo na nádorové onemocnění plic celkem 1,8 milionu lidí, z toho 1,22 milionu byli muži a 580000 ženy. V USA se mortalita pohybuje u mužů na úrovni 51,6 úmrtí na 100000 obyvatel, u žen 34,4. Kerr et al. (2021, s. 162) udává, že za rok 2018 si rakovina plic vyžádala 388000 lidských životů.

Díky snížení počtu kuřáků se mortalita od roku 1990 do roku 2018 snížila u mužů o 48 %, u žen o 23 %. Mezi roky 2012 a 2016 poté došlo k úbytku mortality u mužů o 4 %, u žen o 3 %. Podle autorů je tento rozdíl mezi pohlavími dán zejména rozdílem v kouření (Schabath a Cote, 2019, s. 1563). Mužská populace začala kouřit mnohem dříve, ve vyšší intenzitě a vyšším počtu než ženská. Také dříve dosáhla svého vrcholu co se týče počtu kuřáků a dříve začala klesat (Gouvinhas et al. 2018, s. 1-2). Tento rozdíl vede také k odlišnému vývoji incidence karcinomu plic u obou pohlaví, u mužů incidence klesá již od 80. let minulého století, u žen začala klesat až na přelomu tohto tisíciletí (Schabath a Cote, 2019, s. 1563).

Barta, Powell a Wisnivesky (2019, s. 3) tvrdí, že nejčastějším typem karcinomu plic je adenokarcinom. Ten údajně tvoří až 40 % z celkového podílu nově diagnostikovaných novotvarů plic, 2. nejčastějším typem je dlaždicobuněčný s 25-30 %, poté velkobuněčný a malobuněčný s 10-15 %. Nemaleobuněčné nádory tedy tvoří drtivou většinu nově nalezených novotvarů s 80-85 % (Schabath a Cote, 2019, s. 1564).

U mužů dominoval až do 90. let dlaždicobuněčný karcinom, byť již od 80. let minulého století se jeho incidence snižovala. Výskyt adenokarcinomu plic se mezi muži začal zvyšovat v 70. letech 20. století a v 90. letech jeho incidence vystřídala dlaždicobuněčný karcinom jako

nejčastější typ karcinomu plic (Barta, Powell a Wisnivesky, 2019, s. 3). Tuto změnu Schabath a Cote (2019, s. 1564-5) vysvětlují přidáním filtrů do cigaret, cigarety bez filtrů znemožňovaly hlubokou inhalaci, díky čemuž byla zasažena zejména trachea a bronchy. Přidáním filtrů mohli kuřáci začít inhalovat mnohem hlouběji, a tak se škodlivé látky začaly dostávat i do periferních částí plic. Změnilo se také složení tabákové směsi, která dnes obsahuje více nitrosaminů a nitrátů (Schabath a Cote, 2019, s. 1564-5).

2.1.2 Epidemiologie a mortalita České republiky

V České republice jsou poslední statistická data o výskytu novotvarů z roku 2018. V tomto roce byly novotvary průdušnice, průdušky a plic 4. nejčastějším nádorovým onemocněním po nemelanomovém novotvaru kůže, rakovině prostaty, tlustého střeva a konečníku (Krejčí et al. 2019, s. 11). U mužů byla na 1. místě rakovina prostaty, poté následovalo nádorové onemocnění tlustého střeva a konečníku s rakovinou plic na 3. místě. U žen byla nejčastější rakovina prsu, pořadí na 2. a 3. místě zůstalo stejné jako u mužů (Pehalová et al. 2021, s. 2).

Celková incidence nádorů průdušky, průdušnice a plic se k 31.12.2018 zastavila na 6459 nových případech, v přepočtu na 100000 obyvatel to bylo 60,8. Více toto onemocnění obecně postihuje muže, jejich incidence za daný rok byla celkem 4148 nových případů, v přepočtu 70,9 na 100000 obyvatel. Ženy na tom jsou lépe, jejich incidence za daný rok byla 2311 nových případů, v přepočtu 42,8 novotvarů na 100000. Co se týče jednotlivých věkových skupin, zhoubné novotvary průdušnice, průdušky a plic byly 4. nejčastějším nádorovým onemocněním ve věkové skupině 50-59 let, 2. nejčastějším nádorovým onemocněním ve věkových skupinách 60-69 a 80-89 let a 3. nejčastějším typem rakoviny ve skupinách 70-79 a 90-99 let (Krejčí et al., 2019, s. 11-22). Lambert et al. (2021, s. 3) uvádí vrchol incidence karcinomu plic ve věkové skupině 60-79 let.

Pehalová et al. (2021, s. 6) uvádí, že vývoj incidence rakoviny plic má v ČR u obou pohlaví rozdílný obraz. Zatímco u mužů se stále snižuje, u žen naopak rok od roku neustále roste. Jako jeden z hlavních důvodů uvádí fakt, že kouření, jako hlavní rizikový faktor rozvoje karcinomu plic se u mužů zvyšovalo až do 70. let, kdy došlo ke zlomu, a od té doby se počet kuřáků stále snižuje. U žen tento růst dosáhl vrcholu až v 90. letech. Lambert et al. (2021, s. 153) tvrdí, že až 90 % veškerých karcinomů plic vzniká díky kouření. V Česku je poté stále vysoký počet kuřáků, až 75 % české populace kouří, což je velký rozdíl oproti např. USA, kde

se prevalence kouření pohybuje na 15 %. Dále Lambert et al. (2021, s. 153) ve stejné publikaci píše, že až 12 % žáků základních škol se řadí mezi kuřáky.

Celková mortalita rakoviny plic v České republice se nijak neliší od zbytku světa a i zde je velmi vysoká, po kardiovaskulárních příčinách se dokonce jedná o 2. nejčastější příčinu smrti (Pehalová et al., 2021, s. 1), z nádorových onemocnění se jedná o vůbec 1. příčinu (Lambert et al., 2021, s. 153). V roce 2018 zemřelo na novotvar průdušnice, průdušky a plic celkem 5275 lidí, v přepočtu na 100000 49,7 osob. Větší mortalita byla opět mezi muži, kde se zastavila na celkovém počtu 3404, v přepočtu na 100000 65,1. U žen byla mortalita nižší, celkem za rok 2018 zemřelo na nádor průdušnice, průdušky a plic 1871 žen, v přepočtu na 100000 34,7. Dle jednotlivých věkových skupiny byly zhoubné novotvary průdušnice, průdušky a plic nejčastější příčinou úmrtí na nádorové onemocnění ve věkové skupině 40-79 let, 2. nejčastější příčinou ve skupině 80-89 let a 4. nejčastější příčinou ve skupině 90-99 let (Krejčí et al., 2019, s. 21-2).

Jedním z hlavních důvodů vysoké mortality karcinomu plic je stanovení diagnózy v pozdní fázi nemoci. Lambert et al. (2021, s. 153) uvádí, že až 50 % rakoviny plic je diagnostikováno až ve IV. stádiu nemoci. Marel et al. (2022, s. 167) tvrdí, že mezi roky 2014-18 bylo jen 20 % pacientů odhaleno ještě v I. a II. stádiu, zbylých 80 % ve III. a IV. stádiu. V jejich studii poté bylo 11 % pacientů diagnostikováno v I. stádiu, 8 % v II. stádiu, 27 % ve III. stádiu a 54 % ve IV. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR uvádí, že v roce 2018 bylo 11 % karcinomu plic diagnostikováno ve stádiu I, 7 % ve stádiu II, 20 % v III. stádiu a 50 % ve IV. stádiu. Rozdíly mezi pohlavími byly minimální, u mužů bylo 9 % nádorů objeveno ve stádiu I a 21 % ve stádiu III, u žen bylo 13 % novotvarů odhaleno ve stádiu I a 18 % ve stádiu III (Krejčí et al., 2019, s. 20).

Marel et al. (2022, s. 168) uvádí, že rozložení nádorových typů v jejich studii bylo následovné: nejčastějším typem nádoru plic byl adenokarcinom (43 %), poté dlaždicobuněčný (29 %), malobuněčný (17 %) a velkobuněčný (11 %) karcinom. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR předkládá k roku 2018 toto pořadí: nejčastějším typem byl těsně adenokarcinom s celkovým podílem 26%, na 2. místě dlaždicobuněčný (25 %), poté malobuněčný (14 %). U žen byl nejvíce zastoupen opět adenokarcinom s 32 %, následoval dlaždicobuněčný (18 %) a malobuněčný karcinom s 15 %. U mužů byl nejčastějším typem nádoru dlaždicobuněčný karcinom s 30 % v závěsu s adenokarcinomem (23%) a malobuněčným karcinomem (14 %) (Krejčí et al., 2019, s. 147). Ryska et al. (2018, s. 154)

udává, že ročně se v ČR objeví 4500 nově diagnostikovaných bronchogenních karcinomů plic, v přepočtu na 100000 obyvatel 42,9.

2.2 Rizikové faktory

2.2.1 Kouření cigaret

Největším rizikovým faktorem rozvoje karcinomu plic je kouření cigaret, jelikož je respirační trakt přímo vystaven působení karcinogenů (Romazsko a Doboszynska, 2018, s. 726). Různí autoři udávají různá čísla, např. Neal et al. (2019, s. 1) 75 %, Herbst, Morgensztern a Boshoff (2018, s. 446) 80 %, Schabath a Cote (2019, s. 1569) i Nasim, Sabath a Eapen (2019, s. 463) tvrdí, že 80-90 % nádorových onemocnění plic vzniká právě v souvislosti s jejich dlouhodobým kouřením. Schabath a Cote (2019, s. 1569) dále píše, že riziko rozvoje karcinomu plic je až 20x vyšší u kuřáka oproti nekuřákovi. Jako nekuřák je přitom v odborné literatuře označován člověk, který za svůj život vykouří méně než 100 cigaret (Dubin a Griffin, 2020, s. 375). Neznamena to ovšem, že 80-90 % kuřáků získá karcinom plic, zde je podíl mnohem menší, autoři uvádí, že pouze 15 % kuřáků během svého života onemocní rakovinou plic, čímž se nabízí myšlenka vrozené genetické predispozice (Schabath a Cote, 2019, s. 1569).

U kouření je důležitá jeho intenzita, tedy časový údaj, po který člověk pravidelně kouří, a počet cigaret denně (Nasim, Sabath a Eapen, 2019, s. 464). V cizojazyčné odborné literatuře je tento údaj obsažen v tzv. „pack-years“, tedy počtu let, po které kuřák vykouří minimálně 1 krabičku o obsahu 20 cigaret denně (Lambert et al., 2021, s. 3). Čím vyšší počet „pack-years“ je, tím vyšší je i riziko zisku novotvaru plic. Kromě intenzity kouření je také důležitá hloubka inhalace (Nasim, Sabath a Eapen, 2019, s. 464).

Cigarety obsahují až 4000 různých látek, z čehož je alespoň 69 potvrzených karcinogenů a jinak toxických látek. V průběhu času došlo ke změně složení tabákové směsi obsažené v cigaretách. Zvýšil se zejména obsah nitrosaminů a nitrátů ve směsi a naopak snížil se obsah samotného tabáku. Do cigaret se také začali zhruba v polovině minulého století přidávat filtry, což umožnilo kuřákům mnohem hlubší inhalaci spojenou s expozicí periferie dýchacích cest karcinogeny (Schabath a Cote, 2019, s. 1569).

Nikotin a od nikotinu odvozené nitrosaminy aktivují nikotinové acetylcholinové a β -adrenergní receptory, dále zvyšují intracelulární cAMP, což jsou hlavní mechanismy, kterými způsobují rozvoj karcinomu plic. Nitrosaminy také způsobují mutace p53 a KRAS, čímž

zvyšují riziko vzniku nádoru plic. Aldehydy obsažené v tabáku vytváří mutagenní DNA adukty, nepřímo spouštějí stresovou reakci, což zapříčiňuje zvýšení cAMP aktivací β -adrenergických receptorů (Schuller, 2019, s. 4).

Na molekulární úrovni způsobuje přítomnost karcinogenů jejich navázání na DNA s vytvořením tzv. „DNA aduktů“, tedy celků DNA a karcinogenů navzájem spojených vazbou, která umožňuje karcinogenům toxicky působit na danou tkáň, a spustit tak karcinogenezi. Dále dochází k metylaci genů, změnám v sekvenci DNA, modifikaci či delecii DNA na segmentální úrovni či vzniku a zániku chromozomů (Barta, Powell a Wisnivesky, 2019, s. 4).

Riziko onemocnění rakovinou plic není stejné pro všechny, Gouvinhas et al. (2018, s. 2) píše, že kuřák, který začal kouřit během dospívání, má 4-5x vyšší riziko rozvoje karcinomu plic oproti nekuřákovi. S hlubší inhalací se riziko zvyšuje až 2x, kuřačky jsou zranitelnější než kuřáci (Gouvinhas et al., 2018, s. 2).

Nejefektivnějším způsobem, jak eliminovat tento rizikový faktor, je nikdy nezačít kouřit a pokud už člověk začne kouřit, poté kouřit co nejkratší chvíli či co nejdříve kouření zanechat. Se zanecháním kouření se snižuje šance rozvoje nemoci, byť nemizí (Romaszko a Doboszynska, 2018, s. 726), snižuje se také riziko případného opětovného návratu nemoci, v případě již potvrzené diagnózy se zvyšuje a prodlužuje doba přežití (Neal et al., 2019, s. 1). Zásadním bodem primární prevence je tedy snaha vymýtit kouření cigaret, případně tabáku. V posledních letech byl tento boj veden zejména celosvětovou protikuřáckou kampaní a zvyšováním ceny cigaret. Mezi další pokusy se řadí snaha snížit dávku nikotinu v tabákové směsi na takové množství, které není návykové, snaha najít alternativní způsob, jak dopravit nikotin do těla kuřáka bez expozice karcinogeny či psychoterapie (Herbst, Morgensztern a Boshoff, 2018, s. 446).

Ohledně kouření marihuany a elektronických cigaret není do této chvíle dostatek relevantních dat, na druhou stranu pasivní kouření a kouření dýmek patří mezi známé rizikové faktory rozvoje karcinomu plic (Nasim, Sabath a Eapen, 2019, s. 464).

Mezi další rizikové faktory patří expozice škodlivým látkám během práce, zejména radonu a azbestu, dlouhodobý pobyt v místě se znečištěním vzduchu, mužské pohlaví, vyšší věk, v poslední době dochází ke zvyšování incidence u žen a nekuřáků (Neal et al., 2019, s. 1).

2.2.2 Pasivní kouření

Vliv pasivního kouření na vznik nádoru plic není tak velký jakov vliv kouření cigaret, zřejmě kvůli nižší expozici a povrchnější inhalaci, stále se ovšem jedná o rizikový faktor výrazně zvyšující riziko onemocnění rakovinou plic (Nasim, Sabath a Eapen, 2019, s. 464). Dubin a Griffin (2020, s. 376) uvádí, že 15-35 % rakoviny plic nekuřáků je způsobeno pasivním kouřením. Dále také píše, že manželky kuřáků mají až o 27 % vyšší riziko onemocnění karcinomem plic oproti manželkám nekuřáků (Dubin a Griffin, 2020, s. 376).

Podobné procento vztažené na celou populaci pasivních kuřáků přináší i Schabath a Cote (25-28 %, 2019, s. 1570). Neexistuje přitom žádná mez, před níž by pasivní kouření organismu nevadilo a až při jejím překročení by se riziko rozvoje nemoci začalo zvyšovat. V tomto případě je jedinou možností prevence eliminace expozice. V USA došlo mezi léty 1988-2014 k redukci pasivního kouření v populaci z 87,5 % na 25,2 %, především kvůli omezení míst, na kterých se veřejně může kouřit (Schabath a Cote, 2019, s. 1570).

2.2.3 Kouření cigaretových alternativ

Vliv kouření alternativ cigaret není tak velký jako kouření cigaret, stále se ovšem jedná o faktor s důležitou rolí v riziku rozvoje karcinomu plic (Herbst, Morgensztern a Boshoff, 2018, s. 446). Kuřáci doutníku mají dle Schabath a Cote (2019, s. 1570) 4,7x vyšší riziko úmrtí na nádor plic oproti nekuřákům, kuřáci dýmek 1,7x. Schabath a Cote dále popisují, že riziko onemocnění karcinomem plic je u kuřáků dýmek 3,3x vyšší, u kuřáků doutníků 2,9x vyšší. Marihuana obsahuje podobné škodlivé látky jako tabáková směs: acetaldehyd, akrolein, amoniak, oxid uhelnatý, formaldehyd, fenoly, nitrosaminy a polycyklické aromatické uhlovodíky, má na lidský organismus tedy podobné účinky jako kouření cigaret, na zvýšení rizika vzniku rakoviny plic ovšem neexistují v tuto chvíli relevantní data (Schabath a Cote, 2019, s. 1571-2).

Elektronické cigarety jsou náhražkou cigaret populární zejména u dospívajících (Barta, Powell a Wisnivesky, 2019, s. 5). Schabath a Cote (2019, s. 1570-1) tvrdí, že v roce 2017 se v USA k inhalaci elektronických cigaret přiznalo 20,8 % žáků středních škol a 4,9 % žáků 2. stupně základních škol, mezi dospělými byla prevalence odhadována mezi 2,6-4,5 %. Kouření elektronických cigaret je také spojeno s vyšším rizikem rozvoje závislosti na běžných cigaretách, což posléze vede k vyššímu riziku vzniku karcinomu plic. Elektronické cigarety obsahují propylenglykol a rostlinný glycerin, jejichž výpary obsahují toxické a karcinogenní látky jako například: acetaldehyd, formaldehydy, aceton či akrolein, tedy opět látky obsažené

i v tabákové směsi. Kouření elektronických cigaret vyvolává v kuřácích oxidativní stres, který v epiteliálních buňkách bronchů a plic potencuje například vznik zánětu a cytotoxicity či zvýšení permeability endoteliálních buněk (Schabath a Cote, 2019, s. 1570-2). Navzdory těmto informacím v současné chvíli stále neexistují studie zabývající se dlouhodobým účinkem elektronických cigaret na vznik rakoviny plic (Herbst, Morgensztern a Boshoff, 2018, s. 446).

2.2.4 Nekuřáci

Rakovina plic u nekuřáků je dle skupiny odborníků natolik histologicky a epidemiologicky odlišná od té u kuřáků, že navrhuje, aby se s ní pracovalo jako se samostatnou jednotkou. Za nekuřáka je přitom považován člověk, který za svůj život vykouřil méně než 100 cigaret (Dubin a Griffin, 2020, s. 375). Schabath a Cote (2019, s. 1574) uvádí, že pokud rakovinu plic u nekuřáků bereme jako samostatnou jednotku, poté se jedná o 11. nejčastější nádorové onemocnění a 7. nejčastější příčinu úmrtí na novotvar. Celosvětově tvoří nekuřáci podíl až 25 % veškerých plicních nádorů, u žen je procento vyšší a dosahuje až 60-80 % (Schabath a Cote, 2019, s. 1574).

Nekuřáci častěji trpí nemalobuněčným karcinomem, a to zejména adenokarcinomem. Data ohledně mortality u nekuřáků jsou různá, některé zdroje uvádí sníženou úmrtnost nekuřáků oproti kuřákům, jiné prameny zase popisují její lehké zvýšení či neměnnost. V čem se ovšem studie shodují, je nižší úmrtnost u nekuřáček oproti nekuřákům. Problémem této skupiny lidí je absence guidelines pro jejich screening. Symptomy bývají často nespecifické, nemusí být dokonce žádné. Věk pacientů, v nichž dojde ke stanovení diagnózy, je u nekuřáků vyšší, prodlužuje se také doba, která uplyne, než vyhledají odbornou pomoc. Až 62 % pacientů bývá ve IV. stádiu nemoci v době stanovení diagnózy, k nálezu také často dochází náhodou při řešení jiného problému (Dubin a Griffin, 2020, s. 377-8).

Rizikové faktory vzniku plicního karcinomu u nekuřáků jsou stejné jako u kuřáků, samozřejmě s absencí aktivního kouření cigaret, tím nejdůležitějším ovšem je věk. Dá se proto tedy předpokládat, že se bude incidence tohoto druhu rakoviny zvyšovat s tím, jak bude stárnout populace. Mezi další rizikové faktory tedy patří např.: pasivní kouření, ionizující záření, expozice radonu, azbestu a jiné typy profesního vystavení, genetická predispozice či preexistující onemocnění dýchacích cest (Schabath a Cote, 2019, s. 1574).

2.2.5 Chronický stres

Chronický stres je stres, který trvá příliš dlouho. Obranná reakce sloužící k záchraně organismu ztrácí své pozitivní účinky a začíná působit na tělo negativně. Chronický stres způsobuje u člověka změny v jeho biologii, psychice a chování, ovlivňuje hlavní pochody karcinogeneze: reparaci DNA, buněčné stárnutí, apoptózu, navozuje změny v imunitním systému (Kruk et al., 2019, s. 1-2). Působí jako pomocný spouštěcí faktor nebo facilitátor progresu nemoci (Yang et al., 2019, s. 2390).

Mezi biochemické procesy, jež se zřejmě podíleli na vzniku nádoru, patří: přítomnost chronického zánětu s poruchou regulace sympatiku a hypersekrecí stresových hormonů – katecholaminů a glukokortikoidů. Zatímco katecholaminy stimulují buněčnou proliferaci, progresi buněčného cyklu, potlačení apoptózy a narušení DNA, glukokortikoidy a hlavně kortizol tlumí činnost imunitního systému, a podílí se tak na růstu nádoru a rozsevu metastáz (Kruk et al., 2019, s. 15). Mezi další procesy spouštějící karcinogenezi se řadí: zvýšená sekrece prozánětlivých cytokinů, zvýšení oxidativního stresu, tvorba DNA mutací, nadprodukce faktorů umožňujících nádorovou invazi a látek spouštějících angiogenezi (Antoni a Dabhar, 2019, s. 3-4).

U člověka má chronický stres především podobu psychického stresu. Mezi hlavní příčiny chronického psychického stresu u lidí patří ztráta blízké osoby, velké životní změny, práce, ale také psychická onemocnění jako např. úzkost, PTSD či deprese. Přítomnost chronického stresu má také negativní účinky na léčbu nemoci, zvyšuje mortalitu, snižuje přežití, adherenci k terapii, zhoršuje se prognóza (Kruk et al., 2019, s. 14).

Yang et al. (2019, s. 2398) tvrdí, že chronický stres zvyšuje riziko rozvoje plicního karcinomu více u mužů. Domnívají se, že tomu tak je kvůli odlišnosti ve fyziologii obou pohlaví, hlavní roli zde hrají pohlavní hormony, dále také rozdíly ve vyrovnávání se se stresem. Kruk et al. (2019, s. 15) píše, že působení chronického stresu na člověka je velmi individuální, záleží na citlivosti a náchylnosti jedince, typu stresu a délce jeho trvání.

2.2.6 Věk

Věk patří mezi nejdůležitější a nejvlivnější rizikové faktory ovlivňující vznik karcinomu plic, čím starší osoba je, tím se zvyšuje její riziko onemocnění rakovinou plic, zejména kvůli potenciálně většímu a delšímu vystavení karcinogenům (Dubin a Griffin, 2020, s. 376). Incidence rakoviny plic se zvyšuje s rostoucím věkem, terapie u pacientů, u nichž byla diagnóza provedena ve vyšším věku, je méně efektivní než u pacientů, kteří byli

diagnostikování dříve, zkracuje se doba přežití. Účinek léčby také negativně ovlivňuje větší množství komorbidit, které se ve stáří objevují (Chang, Smith a Lin, 2018, s. 188).

Campling et al. (2019, s. 1248) sledovali věk, ve kterém byl pacientům diagnostikován karcinom plic, medián v té době stále aktivních kuřáků byl o 6 let nižší než u kuřáků, kteří v té době již nekouřili. Zatímco incidence plicního nádoru se zvyšovala s věkem jak u stále aktivních kuřáků, tak u odnaučených kuřáků, prevalence kouření se s odžitými léty naopak snižovala. Ahmed et al. (2020, s. 287) tvrdí, že plicní karcinom je onemocnění pokročilejšího věku s tím, že až 50 % pacientů je starší 70 let a 15 % v době stanovení diagnózy již překročilo hranici 80.

2.2.7 Profesní expozice

Profesní expozice dle Schabath a Cote (2019, s. 1572) odpovídají celosvětově za 5-10 % karcinomů plic. V těchto případech se nejedná o jednorázové krátkodobé vystavení dané látce, to ke vzniku nádoru nestačí, musí jít o dlouhodobou a opakovanou expozici. Nejvýznamnější a nejnebezpečnější látkou, kterou lze takto potkat v zaměstnání, je azbest. Kromě toho, že je expozice azbestem samostatný rizikový faktor podílející se vzniku rakoviny plic, působí ještě významně synergisticky s kouřením cigaret (Nasim, Sabath a Eapen, 2019, s. 464). Riziko vzniku rakoviny plic se dle Dubin a Griffin (2020, s. 376) u dlouhodobé expozice azbestem zvyšuje 6x, v kombinaci s kouřením až 59x, Schabath a Cote (2019, s. 1572) tvrdí, dlouhodobé vystavování azbestu zvyšuje riziko vzniku plicního karcinomu u mužů o 24 %, u žen o 12 %. Před rozvinutím plnohodnotného karcinomu plic může dlouhodobé vystavení azbestu způsobit intestinální plicní fibrózu či azbestózu (Dubin a Griffin, 2020, s. 376).

Mechanismy, kterými expozice azbestem způsobuje vznik plicního nádoru, jsou komplexní a stále ne zcela objasněny, předpokládají se přímé i nepřímé cesty na buněčné a molekulární úrovni, mezi které například patří oxidativní stres, chronický zánět, genetické a epigenetické alterace, buněčná toxicita a fibróza (Schabath a Cote, 2019, s. 1572). Barta, Powell a Wisnivesky (2019, s. 4) výše uvedené mechanismy ještě rozšiřují o DNA delecii a alteraci somatických genů.

Radon je 2. nejčastější látkou spojovanou se zvýšeným rizikem rozvoje rakoviny plic při dlouhodobé expozici (Dubin a Griffin, 2020, s. 376). Jako radioaktivní prvek plynného skupenství bez barvy, chuti či zápachu je špatně detekovatelný a dostává se mu málo pozornosti. Epitel plic poškozuje zejména svými částicemi α . Nachází se v půdě, skalních

a podzemních vodách, expozice jednotlivých populací se liší dle jejich geografie. Z hlediska zaměstnání jsou radonu nejvíce vystaveni dělníci v dolech, kde se radon těží. Dle Schabath a Cote (2019, s. 1572) může expozice radonem celosvětově za 3-14 % plicních karcinomů, pokud se jedná o expozici v uzavřeném prostoru, zvyšuje se riziko vzniku nádoru plic o 14-29 %. V USA se jedná o 2. nejčastější příčinu vzniku plicního nádoru (Schabath a Cote, 2019, s. 1572), dle Dubin a Griffin (2020, s. 377) může zvýšené vystavování radonem až za 2 % všech úmrtí způsobených karcinomem plic v Evropě. Stejně jako azbest působí výrazně synergisticky s kouřením cigaret (Nasim, Schabath a Eapen, 2019, s. 464).

Mezi další látky, se kterými se lze profesně potkat a které jsou potvrzenými karcinogeny, patří: arsen, cadmium, beryllium, chrom, dieselové výpary. Mezi ohrožená zaměstnání se řadí zaměstnání podílející se na produkci hliníku, koksu a gumy, zplyňování uhlí, podzemním dolování hematitu, tvorbě železa a oceli a malování. (Schabath a Cote, 2019, s. 1572-3)

2.2.8 Chronická onemocnění respiračního systému

Chronická obstrukční plicní nemoc, zkráceně CHOPN, může hrát významnou roli v patogenezi karcinomu plic, jelikož se jedná o chronické zánětlivé plicní onemocnění s charakterem obstrukce, které velmi často obsahuje také chronickou bronchitidu a emfyzém (Barta, Powell a Wisnivesky, 2019, s. 5). Chronický zánět způsobuje neustále se opakující cyklus narušení a hojení sliznice, dochází k narušování alveolární stěny, zúžení dýchacích cest (Schabath a Cote, 2019, s. 1573). Přítomnost CHOPN u pacienta dle Schabath a Cote (2019, s. 1573) zvyšuje riziko vzniku plicního nádoru 2-3x, podle Barta, Powell a Wisnivesky (2019, s. 5) trpí 20-30 % kuřáků CHOPN. Na buněčné a molekulární úrovni se na vzniku karcinomu plic pravděpodobně podílí remodeling matrix, reparační mechanismy vedoucí k přeměně mezenchymu a epitelu a karcinogenezi (Barta, Powell a Wisnivesky, 2019, s. 5).

Astma bronchiale je stejně jako CHOPN chronické zánětlivé onemocnění respiračního traktu s charakterem obstrukce. Kromě obstrukce a chronického zánětu, který podobně jako u CHOPN neustále narušuje epitel dýchacích cest, se na patogenezi podílí také hyperreaktivita stěny a hypersekrece hlenu. U kuřáků přítomnost astmatu zvyšuje riziko rozvoje karcinomu plic o 44 %, u nekuřáků o 28 % (Schabath a Cote, 2019, s. 1573).

2.2.9 Infekční onemocnění

Z infekčních onemocnění je nejčastějším pneumonie (Barta, Powell a Wisnivesky, 2019, s. 5). Pneumonie vzniká zejména infekcí *Streptococcus pneumoniae*, který kromě plic

může infikovat i krev (bakterémie) či mozkomíšni pleny (meningitis). Na vzniku plicního nádoru se podílí mechanismy chronického zánětu, destrukce DNA, vzniku somatických mutací, zvýšením angiogeneze či podporou antiapoptické signalizace. Schabath a Cote (2019, s. 1573) uvádí, že prodělání pneumonie zvyšuje riziko rozvoje plicního karcinomu o 30-57 %. Kromě streptokoků může pneumonii také vyvolat *Chlamydia pneumoniae*, která je přenášena respirační sekrecí a kromě pneumonie je také příčinou sinusitis či pharyngitis (Schabath a Cote, 2019, s. 1753).

Dalším infekčním onemocněním s vlastnostmi rizikového faktoru je tuberkulóza (Barta, Powell a Wisnivesky, 2019, s. 5). Tuberkulóza je způsobena nákazou *Mycobacterium tuberculosis*. Přenáší se aerosolem dýchacích cest, v respiračním traktu zapříčiňuje vznik chronického zánětu, fibrózy, vznik genetických mutací a alterací. Dle Schabath a Cote (2019, s. 1574) zvyšuje riziko vzniku nádoru plic o 48-76 %.

Karcinom plic je obrovským problémem pro lidi s rozvinutým syndromem získaného selhání imunity, zkratkou AIDS (Barta, Powell a Wisnivesky, 2019, s. 8). Nádor plic je nejčastější příčinou úmrtí na nádorové onemocnění u osob ve stádiu AIDS. Vir HIV, který tuto nemoc způsobuje, vyvolává v těle infikované osoby imunopresi, narušuje kontrolu virových onkologických infekcí, spouští sekreci mediátorů zánětu (Schabath a Cote, 2019, s. 1573). Schabath a Cote (2019, s. 1573-4) uvádí, že osoby nakažené virem HIV kouří častěji než zdravá populace, jedná se o 2. nejčastější nádorové onemocnění u osob s HIV. Barta, Powell a Wisnivesky (2019, s. 8) píší, že osoby s AIDS trpí rakovinou plic 2-4x častěji než osoby bez AIDS. Stejní autoři ve stejné práci (s. 8) dále tvrdí, že nádor se u osob s AIDS chová agresivněji, k jeho vzniku stačí kouření o nižší intenzitě a pooperační komplikace u těchto lidí bývají horší.

2.2.10 Genetické faktory

Byť je rakovina onemocnění, jež je poháněno genetickými a epigenetickými mutacemi (Saab et al., 2020, s. 2), role genetiky v rozvoji karcinomu plic zatím nebyla pořádně prozkoumána. Bylo identifikováno minimální množství genů, které má vliv na vytvoření nádoru plic (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 304). Mutace jsou častěji u kuřáků než u nekuřáků. Mezi nejčastější mutace patří mutace receptoru pro růstový epidermální faktor, anglicky Epidermal Growth Factor Receptor (zkráceně EGFR), mutace genu KRAS, anglicky Kirsten Rat Sarcoma Virus (Barta, Powell a Wisnivesky, 2019, str. 4). Mezi další časté mutace patří mutace genu ALK, ROS1 (Kerr et al., 2021, s. 162) či BRAF (Ryska et al., 2018, s. 153).

EGFR mutace je dle Barta, Powell a Wisnivesky (2019, s. 4) typická pro nekuřáky, můžeme ji najít ve 40-60 % případů, celkově se údajně nachází až u 15 % všech adenokarcinomů. V pokročilé fázi nemoci má lepší prognózu než KRAS mutace, ve formě terapie dobře reaguje na inhibitory receptorové tyrozinové kinázy EGFR. Dalšími mutacemi vyskytujícími se u nekuřáků jsou mutace genů ALK-EML 4 a HER2. Mutaci genu ALK-EML 4 je dle stejných autorů přítomna až u 2/3 kuřáků s karcinomem plic, ti mají oproti kuřákům lepší prognózu i přežití. Na druhou stranu KRAS mutace se častěji vyskytuje u kuřáků, má horší prognózu a v tuto chvíli na ni zatím neexistuje žádná cílená terapie. Kromě KRAS mutace bývá u kuřáků přítomna také mutace BRAF (Barta, Powell a Wisnivesky, 2019, s. 4).

Riziko onemocnění plicním novotvarem je také vyšší při pozitivní rodinné anamnéze. Nemusí jít přitom přímo o plicní karcinom, předchozí výskyt jakéhokoliv nádoru v rodině zvyšuje pravděpodobnost vzniku plicního novotvaru u příbuzných 1. stupně o 25 %, u kuřáků se navíc zvyšuje riziko časného onsetu (Dubin a Griffin, 2020, s. 377). Zvýšené riziko u těchto osob přetrvává i při úpravě životního stylu (Romazsko a Doboszynska, 2018, s. 726).

2.2.11 Pohlaví

Barta, Powell a Wisnivesky (2019, s. 7) uvádí, že existují data, jež podporují názor o zvýšené náchylnosti ženského pohlaví k rozvoji plicního karcinomu, tato zranitelnost se poté umocňuje v případě adenokarcinomu, který údajně tvoří až 75 % rakoviny plic u žen (Stapelfeld et al., 2020, s. 2376). Barta, Powell a Wisnivesky (2019, s. 7) dále píše, že mezi kuřačkami a kuřáky stejné intenzity trpí právě kuřačky vyšším rizikem onemocnění rakovinou plic.

Stapelfeld et al. (2020, s. 2376-7) tvrdí, že kuřačky trpí oproti kuřákům stejné intenzity až o 70 % vyšším rizikem vzniku dlaždicobuněčného karcinomu a o 50 % zvýšenou pravděpodobností rozvoje adenokarcinomu. Jako možné důvody uvádí Barta, Powell a Wisnivesky (2019, s. 7) genetickou odchylnost obou pohlaví, rozličné hormonální faktory, neznámá je zejména úloha pohlavních hormonů v potenciální karcinogenezi. Mezi další možnosti se řadí infekce virem HPV a onkogenními viry (Barta, Powell a Wisnivesky, 2019, s. 7). Stapelfeld et al. (2020, s. 2377) naopak hlavní příčinu přisuzují vyšší citlivosti vůči tabákovým karcinogenům na molekulární úrovni.

2.2.12 Faktory prostředí

Z faktorů prostředí je tím nejdůležitějším znečištění ovzduší (Herbst, Morgensztern a Boshoff, 2018, s. 446). Christiani (2021, s. 752) píše, že průměrnému člověku projde za den

plicemi až 10 tisíc litrů vzduchu, proto i karcinogeny, které jsou ve vzduchu obsaženy pouze v malé koncentraci, mohou mít z dlouhodobého hlediska fatální vliv na zdraví jedince. Základní jednotkou znečištění jsou prachové částice, což jsou částice pevného skupenství o velmi malém průměru, které jsou schopny dostat se pomocí inhalace do dechového systému člověka a tam způsobit nejen vznik nádoru, ale i dalších patologických stavů (Manisalidis et al., 2020, s. 1). Christiani (2021, s. 752) uvádí, že prachová částice nemá průměr větší než 2,5 μm .

Reakce respiračního traktu člověka na daný karcinogen závisí na množství inhalované dávky, koncentraci škodlivé látky v inhalované dávce a citlivosti dané osoby. Čím vyšší je množství inhalované dávky, koncentrace karcinogenu v inhalované dávce a citlivost jedince, tím horší bude i odpověď organismu (Manisalidis et al., 2020, s. 2). Složení ovzduší se přitom mění jak s polohou, tak i s časem (Christiani, 2021, s. 752). Jako nejvíce škodlivé karcinogeny, jež jsou součástí vzduchu, Christiani (2021, s. 752) popisuje polycyklické aromatické uhlovodíky a kovy – arsen, nikl a chrom. Barta, Powell a Wisnivesky mezi nejrizikovější látky řadí: oxidy dusíku a zejména oxid dusičitý a oxid siřičitý (Barta, Powell a Wisnivesky, 2019, s. 5).

2.3 Symptomatologie plicního karcinomu

Symptomatologie novotvarů plic je velmi rozmanitá a individuální. Onemocnění bývá bohužel v časných stádiích často asymptomatické, což vede k pozdnímu vyhledání odborné pomoci a diagnóze v pokročilém stádiu nemoci ve chvíli, kdy už se se stavem pacienta těžko dá něco udělat (Nasim, Sabath a Eapen, 2019, s. 464). Příznaky můžeme rozdělit podle toho, kolik systémů zahrnují, na lokální či systémové, dle lokalizace jejich výskytu na pulmonální a extrapulmonální (Zhang et al., 2020, s. 185).

První symptomy bývají většinou nerespiračního původu, hemoptýza bývá prvním příznakem pouze u 20 % pacientů (Neal et al., 2019, s. 2), Hoy, Lynch a Beck (2019, s. 306) dokonce uvádí, že hemoptýza se vyskytuje pouze u 7-10 % pacientů. Stejní autoři ve stejné práci (s. 306) zařazují mezi primární příznaky časně fáze: kašel, dyspnea, bolest, deprese, únava, zvracení či nauzea, dále se také může objevit anorexie, pleurální výpotek, chrapt, úbytek na váze, dysfagie či lymfadenopatie.

Marel et al. (2022, s. 167) uvádí, že mezi roky 2014-18 bylo pouze 20 % pacientů diagnostikováno ve stádiu I a II, zbylých 80 % až ve stádiu III a IV. Tento fakt jde ruku v ruce s tím, že v době diagnózy bylo pouze 16 % pacientů asymptomatických, ostatních 84 % již

vykazovalo symptomy. Tyto symptomy byly nápomocny při stanovení diagnózy, novotvary u asymptomatických pacientů byly nalezeny v rámci léčby jiných chorob (Marel et al., 2022, s. 167-8).

Polanco et al. (2021, s. 1488) tvrdí, že až 24 % pacientů je diagnostikováno náhodně s průměrným věkem 68 let v době stanovení diagnózy. V 86,4 % případů se jedná o kuřáky s průměrnou délkou kouření 50 let. V symptomatologii karcinomu plic dominují respirační příznaky (66,1 %), ve stádiích I a II se často objevují exacerbace a respirační infekty (Polanco et al., 2021, s. 1488).

Marel et al. (2022, s. 168-9) píše, že počet a intenzita příznaků úzce souvisí s velikostí nádoru, infiltrací lymfatických uzlin a přítomností metastáz. Ve stádiu I nemoci je asymptomatických až 49 % pacientů, kdežto ve stádiu IV nemoci je bez příznaků pouze zhruba 7 %. Muži vykazují více symptomů než ženy, jsou těžšími kuřáky, symptomy se u nich objevují v nižším věku, jsou také méně zdatní (Marel et al., 2022, s. 168-9).

Kašel je nejobvyklejším příznakem plicního karcinomu, Polanco et al. (2021, s. 1491) uvádí, že se vyskytuje až u 20 % pacientů, Marel et al. (2022, s. 169) tvrdí, že se objevuje dokonce v 48 % případů. Více se objevuje u mladších, méně zdatných jedinců s nižší hmotností. Postihuje těžší kuřáky, nejčastěji bývá u nádorů hlavních bronchů a středního laloku plic, z typů nádoru jej nacházíme nejvíce u dlaždicobuněčného karcinomu (53,2 % případů) a malobuněčného karcinomu (48,8 %). Výskyt kašle se zvyšuje s progresí onemocnění až do přechodu z 3. do 4. stádia, kdy nastává lehký úbytek z 53,5 % ve 3. stádiu na 50,9% ve 4. stádiu (Marel et al., 2022, s. 169), dle Polanco et al. (2021, s. 1491) z 31,7 % na 17 %.

Příznakem, který pacienti vykazují nejčastěji po kašli, je dušnost. Tu můžeme najít až u 45,6 % pacientů bez rozdílu mezi muži a ženami (Marel et al., 2022, s. 169), Polanco et al. (2021, s. 1491) uvádí nižší incidenci a sice 10 %. Více jí trpí těžší kuřáci a méně zdatní jedinci. Hlavně se objevuje u nádorů hlavních bronchů a malobuněčného karcinomu. Výskyt dyspney se zvyšuje s postupem choroby, ve stádiu I bývá až u 24 % pacientů, ve 4. stádiu se její podíl zvyšuje až na 50,6 % (Marel et al., 2022, s. 169).

Dalším velmi častým příznakem plicního nádoru je úbytek váhy, který se dle Polanco et al. (2021, s. 1491) projevuje až u 12,5 % pacientů, dle Marel et al. (2022, s. 169) dokonce až u 27,5 % lidí. Více trápí muže, těžší kuřáky a méně zdatné, více se objevuje u novotvarů hlavních bronchů a středního laloku plic. Incidence úbytku váhy se zvedá se zvýšením

velikosti nádoru, infiltrací lymfatických uzlin, přítomností metastáz a progresí nemoci (Marel et al., 2022, s. 169).

Hemoptýza je dalším symptomem, který se může objevit u nádoru plic, Polanco et al. (2021, s. 1491) píše, že se vyskytuje až v 11,5 % případů, Marel et al. (2022, s. 169) tvrdí, že se objevuje až u 9,7 % pacientů. Častěji postihuje muže (11,5 %) než ženy (6,9 %), více ji nalezneme u těžkých kuřáků, vysokých lidí s větší hmotností. Nejvíce se objevuje u nádorů hlavních bronchů (14,1 %) a středního laloku plic (13,7 %), z typů nádorů nejobvykleji doprovází dlaždicobuněčný karcinom (15,6 %) a adenokarcinom (6,6 %). Jeho výskyt se zvyšuje s progresí až do 3. stádia (12,8 %), ve 4. (9,1 %) stádiu se jeho incidence snižuje (Marel et al., 2022, s. 169).

Mezi další symptomy, které lze najít u pacientů s plicním karcinomem, mohou patřit: exacerbace či respirační infekce (15 %), bolest na hrudi (10 %), z nerespiračních příznaků kromě úbytku váhy ještě muskuloskeletální bolest (11,5 %) (Polanco et al., 2021, s. 1491).

2.4 Klasifikace nádoru

2.4.1 Klasifikace TNM

Klasifikace nádorů je životně důležitým úkonem ovlivňujícím celkový management nemoci, informuje o rozsahu a lokalizaci novotvaru, určuje zvolený typ terapie či prognózu pacienta. Klasifikace nádorů se celosvětově nejčastěji provádí pomocí TNM systému Unie pro mezinárodní kontrolu rakoviny a nazývá se staging (Kutob a Schneider, 2020, s. 1).

TNM staging se odvíjí od 3 základních vlastností každého nádorového onemocnění. Písmeno T charakterizuje velikost primárního nádoru, písmeno N popisuje infiltraci okolních lymfatických uzlin a písmeno M představuje přítomnost vzdálených metastáz (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 305).

Ke každému písmenu je přiřazeno číslo v závislosti na další charakteristice novotvaru. K písmenu T značící velikost primárního nádoru je možné přiřadit číslice 1-4, kdy označení T1 znamená nádor menší než 3 cm, T3 karcinom větší než 7 cm a T4 invazi mediastinálních orgánů a meziobratlových těl. Písmeno N je možné zkombinovat s číslicemi 0-3, kdy N0 udává stav bez infiltrace okolních lymfatických uzlin, stádium N1 invazi ipsilaterálních bronchopulmonálních či hilárních lymfatických uzlin a N3 průnik nemoci do kontralaterálních hilárních, mediastinálních či supraclaviculárních lymfatických uzlin. Písmeno M je možné spojit s číslicemi 0 a 1, kdy spojení M0 popisuje absenci vzdálených

metastáz a M1 naopak jejich přítomnost. Kombinací těchto 3 charakteristik poté vzniká absolutní označení nádoru, který je dle své tíže zařazen do stádia I-IV (Noorelden a Bach, 2021, s. 2-3).

2.4.2 Klasifikace dle morfologie

Morfologicky můžeme plicní karcinomy rozdělit na 2 hlavní typy: malobuněčný (zkratkou SCLC z anglického Small Cell Lung Carcinoma) a nemalobuněčný karcinom (z angličtiny zkráceně Non-Small Cell Lung Carcinoma), který má své 3 další podtypy: adenokarcinom, dlaždicobuněčný karcinom a velkobuněčný karcinom (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 305-6).

V případě malobuněčného karcinomu se jedná nejčastěji o centrální nádor vznikající z neuroendokrinních buněk epithelia submukózní vrstvy dýchacích cest. Představuje až 15 % všech primárních nádorů plic a je špatně diferenciován. Jeho buňky jsou malé s minimem cytoplazmy a mají kulatý či vřetenkovitý tvar, často je přítomna nekróza. Může být čistý či kombinovaný s nemalobuněčným karcinomem, metastazuje časně a často, obvykle do jater, kostí nebo mozku (Noorelden a Bach, 2021, s. 4). Právě díky časně tvorbě metastáz a obecně vysoké agresivitě velmi omezuje možnosti terapie, až v 98 % případů vzniká z kouření (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 306), je typický hlavně pro těžké kuřáky (Dubin a Griffin, 2020, s. 377).

Z nemalobuněčného karcinomu je nečastějším podtypem adenokarcinom, u kterého se dokonce jedná o nejčastější typ plicního novotvaru vůbec (Noorelden a Bach, 2021, s. 4), tvoří až 40 % všech případů rakoviny plic (Schabath a Cote, 2019, s. 1564). Vzniká zejména u nekuřáků, bývalých a lehkých kuřáků (Dubin a Griffin, 2020, s. 377). Obvykle se objevuje na periférii plic a je doprovázen méně symptomy než jiné subdruhy (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 306).

Druhým nejčastějším podtypem nemalobuněčného karcinomu plic je dlaždicobuněčný karcinom, který může za 30 % (Schabath a Cote, 2019, s. 1564), dle Hoy, Lynch a Beck (2019, s. 306) dokonce až za 35 % všech případů novotvaru plic. Tvoří se zejména centrálně a je nejlépe přístupný diagnostické metodě cytologie sputa. Zhruba v 10 % případů se u něj vyskytuje tvorba nádorové kavitace a nekrózy (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 306). Stejně jako v případě malobuněčného karcinomu také doprovází hlavně těžké kuřáky (Dubin a Griffin, 2020, s. 377). Nejméně obvykle se tvoří velkobuněčný karcinom, který odpovídá asi 15 % případů rakoviny plic (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 306).

2.5 Diagnostika

2.5.1 Zobrazovací diagnostické metody

Základem diagnostiky karcinomu plic je v dnešní době LDCT (z anglického Low-Dose Computed Tomography), tedy CT vyšetření o nízké dávce záření (Nasim, Sabath a Eapen, 2019, s. 463). Toto vyšetření by mělo zahrnovat i krk a horní část břicha a může být podpořeno podáním kontrastní látky (Neal et al., 2019, str. 2). Výhodou této diagnostické metody je vysoká senzitivita dosahující až 99 % a selektivita pohybující se na úrovni 85 % (Nooreldeen a Bach, 2021, s. 1). Oproti klasickému rentgenu je schopna odhalit mnohem dříve pozitivní nález (Gouvinhas et al., 2018, s. 3).

V současné chvíli podléhá využití LDCT pro screening osob se zvýšeným rizikem rozvoje plicního karcinomu v USA guidelines, v Evropě žádná pevná pravidla zatím nejsou. Screening u rizikové skupiny probíhá jednou ročně, je důležité správně identifikovat pacienta se zvýšeným rizikem rozvoje nádoru plic tak, aby nedošlo ke zbytečné zátěži nesprávného člověka či zbytečné panice při falešně pozitivním nálezu (Toumazis et al., 2020, s. 154-5). V USA podléhají sledování osoby ve věku 55-80 let, které jsou aktivními kuřáky či přestali s kouřením v posledních 15 letech a mají za sebou minimálně 30 let s průměrem 1 vykouřené krabičky denně (Nasim, Sabath a Eapen, 2019, s. 464). Toumazis et al. (2020, s. 155) tvrdí, že hlavním úkolem této vyšetřovací metody je detekovat nádor před rozsevem metastáz, jelikož to snižuje specifickou míru úmrtnosti až o 20 % a celkovou mortalitu o 6,7 %.

Vyšetření LDCT se nepoužívá u běžné populace zejména z důvodu vysoké ceny a nízké dostupnosti, roli také hraje riziko nadprahové expozice záření a následné možné tvorby nádoru při častém opakování. Dalšími nevýhodami je častá přítomnost falešně pozitivních nálezů a nutnost použití dalších diagnostických postupů pro konečné stanovení diagnózy. Doménou diagnostiky LDCT jsou hlavně malé nádory na periférii plic (Nooreldeen a Bach, 2021, s. 5).

Pozitivní emitronová tomografie, zkráceně PET, se využívá zejména k diagnostice vzdálených metastáz a lymfadenopatie (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 307). Tato metoda není potřeba, pokud je nalezená periferní nodule menší než 3 cm, a riziko vzniku metastáz je tedy minimální, nebo pokud má objevená léze charakter opacity mléčného skla (Nasim, Sabath a Eapen, 2019, s. 466).

Další zobrazovací vyšetřovací metodou je spirální počítačové tomografie, jejíž výhodou je senzitivita vůči periferním lézím, kterou u rentgenu či klasického CT nenajdeme. Mezi

další výhody této metody patří kratší doba skenování, pacientův hrudník je oskenován za velmi krátký čas – 1 až 2 vdechy, s čímž jde ruku v ruce nižší dávka záření, které je pacient vystaven. Dochází také k redukci počtu artefaktů, vysoká ostrost obrazu umožňuje detekci nodul v řádech milimetrů (Nooreldeen a Bach, 2021, s. 5).

Posledním zobrazovacím diagnostickým postupem je klasický rentgen. Hoy, Lynch et Beck (2019, str. 304) píše, že se na většinu karcinomů plic přijde díky rentgenu hrudníku. Jeho nevýhodou je bohužel nízká senzitivita, a musí být tedy doplněn o další diagnostické postupy. Jedná se o lehkou a přístupnou metodu, která přináší informace i o lokalizaci nádoru a případném stádiu. Nevýhodou je jeho 2D zobrazení (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 304-7).

2.5.2 Invazivní vyšetřovací postupy

Pro definitivní potvrzení diagnózy se v diagnostice používá biopsie. Aby k potvrzení mohlo dojít, musí být odebraný vzorek dostatečně velký. Správné provedení je zásadní pro to, aby pacient na biopsii nemusel znovu, a nepřišel tak o drahocenný čas, významnou roli zde hraje multidisciplinární spolupráce. Mezi mínusy biopsie patří riziko přítomnosti technických problémů s případnou nutností opakování procedury, odběr nedostatečně velkého vzorku či její vysoká cena. Mezi nejčastěji používané metody patří: bronchoskopie, endobronchiální ultrasonografie, mediastinoskopie, analýza pleurální tekutiny, thorakoskopie a další chirurgické přístupy. V poslední době dochází k velkému rozvoji v oblasti testování biomarkerů – testování mutací (Nooreldeen a Bach, 2021, s. 7-8).

Nejpoužívanějším chirurgickým vyšetřovacím postupem je bronchoskopie (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 307). Bronchoskopie se nejčastěji provádí pod bílým světlem nebo pomocí autofluorescence, využívá se pro definitivní histologické potvrzení plicního nádoru. Omezena je diagnostika premaligních lézí, jež jsou špatně vizuálně detekovatelné, protože se jedná o vrstvy buněk s rozměry v desetinách milimetrů. Bronchoskopie slouží k odhalení časných invazivních novotvarů a karcinomů in situ. Pro odhalení dysplázií, se kterými má klasická bronchoskopie problém, byly vytvořeny autofluorescenční lasery s vlnovou délkou 630 nm. K tomuto vývoji došlo na základě teorie, že maligní a dysplastické tkáně více pohlcují autofluorescenční záření než zdravé tkáně (Nooreldeen a Bach, 2021, s. 6-7).

2.6 Terapie

2.6.1 Chirurgická léčba

Chirurgické odstranění nalezeného novotvaru je ideální řešení a možnost 1. volby, které bohužel nelze provést u všech pacientů s karcinomem plic. Tento terapeutický postup lze provést pouze u jasné ohraničených lézí v počátečním stádiu nemoci. Rozsah zákroku určují 2 základní charakteristiky nádoru: jeho velikost a lokalizace. Otázka provedení operace dále také závisí na celkovém stavu a kondici pacienta, zejména na jeho předoperační pulmonální rezervě (Nasim, Schabath a Eapen, 2019, s. 468), pacient musí zvládnout jak celkovou anestezii, tak i samotnou plicní resekci (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 304). Po odvyknutí kouření tvoří chirurgická resekce faktor, který nejvíce snižuje mortalitu plicního karcinomu (Barta, Powell a Wisnivesky, 2019, s. 6).

Chirurgická léčba by měla být nabídnuta všem klinicky vhodným pacientům a je typická pro I. a II. stádium nádorového onemocnění plic. V určitých případech mohou být operováni i pacienti v III. a IV. stádiu nemoci. Hlavně v případě stádií I a II se mluví o chirurgické kurativní intervenci, operační zákrok je typický pro nemalobuněčný karcinom plic, malobuněčný se operuje zřídka. Chirurgickou intervencí dělíme na 4 základní operační zákroky: klínovitou resekci, segmentektomií, lobektomií a pneumonektomií (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 307-9).

Klínovitá resekce je název operace o nejmenším rozsahu a nejnižší náročnosti (Ding et al., 2022, s. 2). V dnešní době je prováděna buď za robotické asistence, kdy robot drží a manipuluje s chirurgickým náčiním, nebo za pomoci videa, kdy operační nástroje svírá chirurg. Jedná se o minimálně invazivní odstranění malých nádorů o velikosti menší než 4 cm, novotvar musí být menší než 1 plicní segment. Výhodou tohoto zákroku je nižší zátěž pro pacienta, mohou jej tedy podstoupit i pacienti s nižší pulmonální rezervou. Mezi další plusy patří kratší doba hospitalizace, menší počet pooperačních komplikací, mínusem vyšší opětovný výskyt nádoru (Hoy, Lynch, a Beck, 2019, s. 309).

Operací o vyšším rozsahu oproti klínovité resekci je segmentektomie, kdy dochází k resekci celého 1 plicního segmentu (Takamori et al., 2022, s. 1039). Stejně jako klínovitá resekce je i segmentektomie minimálně invazivní intervence s malým počtem pooperačních komplikací, taktéž může probíhat pomocí robotické asistence či videa. Zákrokem o největším rozsahu s nejvyšší zátěží pro pacienta je pneumonektomie, kdy dochází k odstranění celé plíce a okolních lymfatických uzlin. Intervenci doprovází vyšší počet komplikací a větší úmrtnost,

chirurgové se pro ni rozhodují, pokud nádor zasahuje i do proximálních vaskulárních struktur či bronchů (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 309).

Zlatým standardem operační léčby u pacientů s plicním karcinomem, hlavně nemalobuněčným, je plicní lobektomie (Wang et al., 2021, s. 2). U plicní lobektomie dochází k resekci celého plicního laloku a okolních lymfatických uzlin. Jde o zákrok zachovávající funkci plic s nízkou mortalitou (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 309).

Dříve se plicní lobektomie obvykle prováděla pomocí thorakotomie, jejíž výhodou je široké zorné pole, které má chirurg k dispozici. Dalším plusem je fakt, že má operatér díky velké incizi k pacientovi volný přístup. Nevýhodou tohoto postupu je špatná následná prognóza pacienta z důvodu náročnosti zákroku, kdy může dojít až k úplnému zničení pacientovy hrudní integrity, a přítomnost velkého množství pooperačních komplikací (Zhang et al., 2020, s. 183).

I v této době se můžeme, navzdory pokroku vědy a výzkumu, setkat s institucemi, které stále preferují klasický otevřený thorakotomický způsob a to zejména u adenokarcinomů v časně fázi nemoci. Důvodů, proč tomu tak je, existuje několik. Tím prvním jsou pochybnosti o efektivitě a schopnosti odstranit všechny okolní lymfatické uzliny při přístupu thorakoskopickou cestou, dalšími je potřeba speciálního tréninku pro provádění zákroku asistovaného robotem či videem a obavy ze zpomalené odpovědi na krvácení při aplikaci pouze malých vstupů (Tochii et al., 2021, s. 3).

V dnešní době je již standardem provádět plicní lobektomii pro pacienta přívětivější a šetrnější cestou a sice thorakoskopicky. Thorakoskopická lobektomie má oproti té thorakotomické lepší výsledky i prognózu (Jones a Baldwin, 2018, s. 42). Zákrok můžeme rozdělit dle počtu použitých portů na triportální, biportální a uniportální. V současné chvíli je zvykem uniportální lobektomie. Velkou výhodou tohoto přístupu je aplikace malé incize s operačním vstupem v mezižebří o minimálních rozměrech. Snižuje se tak dopad na okolní struktury, intenzita pooperační bolesti, vliv na dechové funkce pacienta a dráždění pacienta na kašel. Metoda má pozitivní vliv na pacientův imunitní systém a čištění dýchacích cest. Mezi další plusy patří kratší doba hospitalizace a čas, po který musí pacient mít hrudní drén. Doba 1-letého přežití dosahuje až 85 % (Zhang et al., 2020, s. 183-4).

Plicní lobektomie probíhá v celkové anestezii pacienta, pacient během zákroku ventiluje pouze 1 plicí a je situován v poloze na boku. Zvykem je mít na operačním sále 2 kamery, kdy hlavní kamera je zavěšena v úrovni chirurgových očí, 2. kamera se nachází za pacientem

a sleduje ji sestra. Pozice kamery se mění v závislosti na lokalizaci tumoru, při horní lobektomii se nachází více kraniálně, při dolní lobektomii naopak kaudálně. Také umístění asistenta chirurga se mění dle prováděného výkonu. Důležitým úkonem je správné umístění portu. Pokud jej dáme příliš vysoko, hrozí utlačení struktur nacházejících se za plicním hilem. Pokud jej naopak dáme příliš nízko, zúžíme tím prostor pro průnik instrumentů (de la Morena et al., 2020, s. 24-6).

Přístupem pro horní lobektomie je 5. mezižebří, střední a dolní lobektomie jsou řešeny přes 6. mezižebří (Bourdages-Pageau et al., 2019, s. 147). V daném mezižebřerním prostoru mezi přední a střední axilární čarou provede chirurg incizi o velikosti 3–6 cm. Výhodou předního vstupu je maximální otevření interkostální prostoru, což umožňuje použití co nejvyššího počtu nástrojů a zmírňuje pooperační bolest. Na levé straně by měla být operační rána posunuta laterálně, aby nedošlo k zásahu do funkce srdce (de la Morena et al., 2020, s. 25-6).

Po otevření mezižebří chirurg nejdříve protíná pleuru. Poté se dostává k větě odvádějící odkysličenou krev z daného plicního laloku. Tu přeřízne a vypreparuje, aby mohla plíce retrahovat. Po retrakci plíce se uvolňuje prostor za žílou a chirurg se dostává k arterii, která naopak daný lalok zásobuje okysličenou krví. Tu opět přeřízne a vypreparuje, aby se mohl dostat k danému bronchu, u kterého opět opakuje výše uvedené 2 postupy (Chung et al., 2021, s. 484). Bourdages-Pageau et al. (2019, s. 147) uvádí opačný postup odstranění struktur: nejdřív arterie, poté bronchus a nakonec véna. Spolu s lobektomií dochází k disekci hilárních lymfatických uzlin, na konci zákroku případně k resekcí mediastinálních lymfatických uzlin (Bourdages-Pageau, 2019, s. 147). Zákrok je ukončen zavedením hrudního drénu zadní částí incize (de la Morena et al., 2020, s. 26).

2.6.2 Pooperační komplikace

Pooperační komplikace můžeme rozdělit podle 2 základních kritérií: doby po operaci, kdy se objeví (De Groot et al., 2018, s. 291), a lokalizace jejich výskytu. Podle anatomické lokality, kterou napadnou, můžeme komplikace roztřídit na hrudní a mimohrudní (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 308). Podle času, ve kterém komplikace vzniknou a projeví se a který již uplynul od podstoupení chirurgické intervence, je dělíme na časné a pozdní. Časné pooperační komplikace vznikají dny až týdny po zákroku a pozdní se ozývají po měsících až letech (De Groot et al., 2018, s. 291).

Mezi hrudní pooperační komplikace se řadí: atelektáza, pneumonie, plicní otok, respirační selhání či léze nervus phrenicus, která ztěžuje weaning, potlačuje kašlací reflex a čištění dýchacích cest. Dále se zde řadí tzv. „postpneumonektomický syndrom“, mezi jehož příznaky patří dysfagie, stridor a dušnost (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 308).

Plicní edém spolu s pneumonií taktéž patří do skupiny časných pooperačních komplikací. Otok plic vzniká kvůli zvýšenému hydrostatickému tlaku a změně v permeabilitě plicních cév, pneumonie bývá často způsobena kombinací aspirace, umělé ventilace a nesprávného managementu bolesti. Objevuje se až u 6 % pacientů, jež prodělali chirurgické ošetření hrudníku, a 22 % pacientů po pneumonektomii. Kromě polohování se jako prevence pneumonie jeví odvyknutí kouřit minimálně 4 týdny před výkonem. Dále mezi časně pooperační komplikace můžeme zařadit bronchiální dehiscenci, bronchopleurální fistulu, torzi plic, hemothorax, chylothorax a plicní embolii (De Groot et al., 2018, s. 291-2).

Hoy, Lynch et Beck (2019, s. 308) uvádí plicní embolii také ve skupině mimohrudních pooperačních komplikací. Plicní embolie je důsledkem fokální či multifokální okluze cévního řečiště plic a vyskytuje se až u 5 % pacientů po thorakotomii. Rizikové faktory rozvoje zahrnují primární nádor plic, novotvar o průměru větším než 3 cm, lobektomii, pneumonektomii, neoadjuvantní chemoterapii nebo pooperační inaktivitu (De Groot et al., 2018, s. 292). Skupinu mimohrudních pooperačních komplikací dále tvoří tromboembolická nemoc, trauma hlasivek, jež u jednostranné léze vyvolá změnu hlasu nebo chrapot a při oboustranném poranění stridor či dechovou tíseň, a srdeční herniace. Ta se projevuje poruchou hemodynamické stability zesilující při změně polohy, kašli či manipulaci s drenem a může mít až fatální důsledky (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 308-10).

První pozdní pooperační komplikací je bronchiální stenóza, která se tvoří zejména v místě bronchiální anastomózy a doprovází 2-5 % pacientů po lobektomii. V případě vzniku se pozornost cílí na průměr lumen dýchacích cest, který se při příliš velké konstrikci dilatuje stenty. Další možnou komplikací je vznik empyému, jehož příčinou je nejčastěji hematogenní rozsev infekce. Mezi rizikové faktory empyému patří radioterapie, pneumonektomie, disekce mediastinálních lymfatických uzlin a umělá ventilace. Další možnou komplikací je recidiva nemoci, která nastává hlavně v okolí bronchiálního pahýlu a do 2 let od podstoupení zákroku se objevuje až v 37 % případů. U pacientů, jež podstoupili kurativní resekci nemalobuněčného karcinomu v I. stádiu, je riziko návratu nemoci do 5 let 24 %. Z dalších potenciálních

komplikací je třeba zmínit vznik metastáz, esophagopleurální fistulu nebo pahýlový trombus (De Groot et al., 2018, s. 293-4).

V rámci prevence pooperačních komplikací hraje zásadní úlohu ošetrovatelská péče, návlek mobility a clearance dýchacích cest. Je životně důležité komplikace umět správně rozpoznat, včas je odhalit a ihned řešit. Velkou podstatu má také časná vertikalizace, která vede k dřívější extubaci, zlepšení ventilačních parametrů pacienta, snížení výskytu tromboembolické nemoci a plicní embolie. Důležitý je i správný management bolesti, pokud bolest dostatečně nezvládneme, hrozí riziko rozvoje výše zmíněné pneumonie nebo atelektázy (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 308).

V poslední řadě působí jako prevence postoperačních komplikací posun chirurgie k miniinvazivním zákrokům. Ty jsou velmi efektivní, přinášejí s sebou minimum nežádoucích účinků, méně incizí a bolesti, kratší pobyt v nemocnici (Zhang et al., 2020, s. 183).

2.6.3 Radioterapie

Radioterapie představuje významnou modalitu v léčbě rakoviny plic. Jako forma terapie je v určitý čas léčby vhodná až pro 77 % pacientů, jako jediný typ terapie je ji možné indikovat ve všech 4 stádiích nemoci. Může být použita jak v kurativní, tak i paliativní péči. Díky pokroku vědy a techniky dochází k lepšímu zaměření nádorové tkáně a redukci ozáření okolní zdravé tkáně, což by mohlo vést ke zvýšení 5-ti letého přežití až o 4 % (Vinod a Hau, 2020, s. 61).

V počátečních stádiích nemoci – tedy stádiu I a II – se radioterapie používá u nálezů, které nejsou indikovány k chirurgickému odstranění, v takovýchto případech se užívá názvu stereotaktická ablativní tělová radioterapie. Pokud je pacient odeslán k chirurgickému odstranění novotvaru stádia I a II a chirurgovi se nepodaří odstranit celý tumor, bývá poté radioterapie využita jako doplňková forma terapie. Jelikož jsou stádia III a IV tvořena heterogenními skupinami pacientů, závisí jednotlivé postupy na přesné klasifikaci a stagingu onemocnění, dominuje zde ovšem radioterapie spolu s chemoterapií (Nasim, Sabath a Eapen, 2019, s. 468). Pokud radioterapie doplňuje chirurgickou léčbu, v drtivé většině případů dochází nejdříve k chirurgickému řešení a až poté se dostává řada na radioterapii, pouze výjimečně je tomu naopak (Neal et al., 2019, s. 2).

Radioterapie je dnes prováděna pomocí zobrazení 4-dimenziálního CT (4DCT), díky čemuž jsou terapeuti schopni přesně zacílit nádor i přes změnu jeho polohy během probíhajícího dechového cyklu, a snížit tak riziko zatížení okolní zdravé tkáně (Brown et al.,

2019, s. 1). Toto je možné provést zejména u lézí, které nepodléhají příliš velkým dechovým exkurzím a sice novotvarům horních laloků (Vinod a Hau, 2020, s. 61). Další zpřesnění přináší příchod CT s kuželovým paprskem, který radioterapii zpřístupňuje vyšší individualizaci terapie. A to i přes to, že se celková radiační dávka, která pacienta zasáhne, nemění. Umožňuje to tak další posun v co nejpřesnějším rozložení salvy radiace do individuální anatomie pacienta (Brown et al., 2019, s. 1).

Pokud je tumor umístěn v kaudálních částech plic a to hlavně v dolním laloku, mění se jeho poloha během dechového cyklu tak výrazně, že je nutné použít alternativní způsob, jak na nádor zamířit. Tento způsob se nazývá „dechový gating“ a jedná se o manévr, kdy je paprsek vyslán do těla pacienta pouze ve chvíli, kdy se karcinom nachází v definované poloze. Dané polohy se dosáhne 2 různými způsoby. První možností je instruovat pacienta k zadržení dechu v konkrétní chvíli dechového cyklu, což může být velmi náročné, pokud již jedinec trpí rozvinutou respirační symptomatologií. Druhou možností je vyslání salvy záření pouze po detekci daného postavení tumoru, čehož se docílí aplikací specifických markerů či lokalizačního vybavení (Vinod a Hau, 2020, s. 61-2).

Revolucí na poli radioterapie bylo vynalezení stereotaktické ablativní radioterapie (SABR), která byla původně zaměřená na tumory lokalizované na periférii plic a umožňovala vpravení vysoké dávky záření do těla pacienta. Další výhodou byla redukce mortality (Neal et al., 2019, s. 2). Dnes je již koordinovaná 3D systémem, díky kterému je schopna dopravit salvu o vysoké energii do léze menší než 1 cm³. Velkým plusem této metody je přesnost, se kterou je schopná zacílit daný novotvar a která činí 1-2 mm. K terapii pomocí SABR se uchylujeme zejména u pacientů v časně fázi rakoviny, kteří nejsou indikováni k operačnímu zákroku. Oproti konvenční radioterapii se SABR pyšní vyšším 2-letým přežitím (70 % u SABR oproti 53 % u konvenční radioterapie) i místní kontrolou nemoci (87,2 % SABR x 43 % konvenční radioterapie) (Jones a Baldwin, 2018, s. 43). Vinod a Hau (2020, s. 62) uvádí, že SABR oproti konvenční radioterapii snižuje celkovou radiační zátěž pacienta a zvyšuje kvalitu jeho života.

Další formou radioterapie, která se v této době používá, je mikrovlnná ablace. Ta se původně indikovala pro sekundární nádory ledvin, než se začala předepisovat i pro periferně lokalizované tumory plic a metastázy inoperabilních nádorů v časně fázi rakoviny. Během ošetření je do léze pomocí CT vpravena perkutánně jehla s vysokým množstvím elektrod. Elektrodami probíhá proud, který následně způsobí tepelnou destrukci a nekrózu nálezu.

Velkou výhodou tohoto postupu je přežití, které dosahuje až 75 % při aplikaci na inoperabilní novotvar ve stádiu I, navíc jen nízké procento pacientů (4-16 %) potřebuje po dokončení procedury hrudní dren (Jones a Baldwin, 2018, s. 43).

2.6.4 Chemoterapie

Chemoterapie tvoří důležitou složku terapie hlavně pokročilých nádorů plic a plicních metastáz (El-Hussein et al., 2020, s. 149). Jako adjuvantní chemoterapie může být podána pacientům po úplné resekci NSCLC pro odstranění vzdálených metastáz, které stihly vzniknout před odstraněním nádoru. Jako paliativní chemoterapie může být využita u jedinců s pokročilým NSCLC, kdy slouží k redukci symptomatologie a prodloužení doby přežití. Jako součást multimodální terapie může být použita u lidí s lokálně pokročilým NSCLC, v případě podání po kompletní resekci opět pod názvem adjuvantní chemoterapie. Pokud je předepsána před podstoupením chirurgického zákroku, tak se jmenuje neoadjuvantní chemoterapie, u pacientů s neresekovatelným tumorem chemoradioterapie (Pirker, 2020, s. 63-5).

Jakkoliv se chemoterapie podává především v pokročilé fázi rakoviny plic, kdy slouží zejména k prodloužení doby přežití pacienta, své uplatnění má i v časně fázi nemoci, kdy její kombinace s chirurgickou intervencí a/nebo radioterapií může mít kurativní účinek. Pokud je pacient diagnostikován až ve IV. stádiu onemocnění, jak tomu bývá nejčastěji, používá se chemoterapie k mírnění účinků (El-Hussein et al., 2020, s. 149-50).

V případě SCLC se chemoterapie předepisuje jak u limitované formy, tak i extenzivní formy. Pokud pacient trpí limitovanou formou SCLC, máme velmi omezené terapeutické možnosti. Chirurgické řešení v podobě plicní lobektomie je možné pouze v I. stádiu nemoci a to ještě za předpokladu, že není přítomna infiltrace supraclaviculárních a mediastinálních lymfatických uzlin. V takové situaci hraje tedy prim právě chemoterapie, která bývá doplněna o radioterapii hrudníku a mediastína. Extenzivní forma tvoří až 65 % všech nových případů SCLC a chemoterapie je základním pilířem léčby. Velkým problémem zůstává fakt, že nádory extenzivní formy bývají citlivé pouze na 1. vlnu léčby. U většiny pacientů bohužel dochází po čase k návratu nemoci s rozsevem metastáz do nových lokalit (Yang, Zhang a Wang, 2019, s. 1).

Chemoterapie si za dobu své existence prošla, jako celá medicína, velkým vývojem, v dnešní době se snaží být co nejvíce individuální a konkrétně zaměřená. K obrovskému pokroku došlo díky objevení genetických mutací a to především EGFR, ALK a ROS mutací (Jones a Baldwin, 2018, s. 43).

2.7 Rehabilitace u plicní lobektomie

2.7.1 Respirační fyzioterapie

Respirační fyzioterapie je soubor terapeutických postupů zaměřených na dechové obtíže pacienta s cílem odstranit je, a dosáhnout tak klidného a volného dýchání. Mezi hlavní úkoly dechové rehabilitace patří zlepšit hygienu dýchacích cest, zlepšit jejich průchodnost, snížit bronchiální obstrukci, dosáhnout a udržet pocit zdraví. Zvolená metodika cvičební jednotky závisí na aktuálních problémech pacienta, měla by ovšem obsahovat tyto 3 části: relaxační průpravu, korekci postury a samotná dechová cvičení (Smolíková, 2009, s. 251-2).

Relaxační průpravou je myšlena příprava měkkých tkání a dalších struktur ovlivňujících dechové pohyby na jednotku respiračních cviků. Dalším důvodem, proč tuto část zařadit do cvičení, je snaha navodit pacientovi pocit pohody, přivést ho k uvolnění. Vhodné je tuto část začít masáží hlazením. Ta tonizuje psychiku pacienta, protažením kůže a podkoží tyto měkké tkáně uvolňuje. Prvotní vjem pacienta může být lehce nepříjemný, po krátké době by mělo dojít k reflexní odpovědi stimulované tkáně a pocitu povolení. Masáž hlazením by měla být ideálně prováděna dotekem pacientových rukou, pokud je pacient citlivý na cizí dotek, připadá v úvahu terapeutický míček (Smolíková, 2010, s. 59-60).

Dušnost, retence sputa a častý vysilující kašel má negativní dopad na respirační svaly, které posléze trpí poruchou relaxace. Jejich úpony bývají často přetížené, mohou být citlivé, bolavé, obsahovat trigger-pointy (Smolíková, 2009, s. 252-3). Dalším postupem často využívaným v rámci respirační fyzioterapie je tak technika post-izometrické relaxace. Aplikací techniky PIR ošetříme tato hypertonická svalová vlákna, zoptimalizujeme napětí jak přímo ošetřovaných svalů, tak jejich zřetězených spolupracovníků, a připravíme je na následující výkon. Dále bychom také měli ošetřit přilehlé fascie, uvolnit mezižeberní prostory jejich vytržením. Můžeme přidat mobilizační techniky k obnovení pohyblivosti kloubů, jež mají vliv na dechové pohyby, pokud jsme zjistili během vyšetření omezení jejich hybnosti, nezapomínejme ani na centraci ramenních kloubů (Smolíková, 2010, s. 60-1).

Druhou částí cvičební jednotky by měla být posturální korekce. Posturální korekce by měla korigovat pohybovou osu dýchání, jež zahrnuje pánev, jednotlivé úseky páteře, hrudník a hlavu. Polohou, ve které obvykle probíhají dechová cvičení, je vertikální sed, posturální korekce tedy nejčastěji zahrnuje korekci této polohy. Jedná se o pozici, které je pro ventilaci fyziologická a přirozená, dýchání během ní není omezeno. Jako první by do správné pozice měla být vždy nastavena pánev s následným postupem kraniálně. Segmenty by měly být

korigovány pomocí pomalých, jemných, aktivních pohybů s důrazem na maximálně uvedomění a prožitek pacienta. Přihlížet by se také mělo k individualitě jedince a jeho možnostem. Nejvíce používanou metodikou je tzv. „Brüggerův sed“ (Smolíková, 2009, s. 252-4).

Základem dechové části respirační fyzioterapie jsou drenážní techniky s kontrolou kašle, tzv. „airway clearance techniques“ (ACT). Jedná se o postupy, jejichž cílem je zajištění maximální průchodnosti dýchacích cest, udržení jejich čistoty a řešení případné akutně vzniklé tíživé situace pacienta. Patří zde aktivní cyklus dechových technik (ACBT), autogenní drenáž, PEP systém dýchání, intrapulmonální pervazivní ventilace (IPV), inhalační léčba a tělesná cvičení (Smolíková, 2010, s. 74).

Aktivní cyklus dechových technik se skládá ze 3 samostatných postupů, jejichž pořadí není pevně dané, a tak je můžeme dle aktuálního stavu volně kombinovat a přizpůsobovat pacientovým potřebám. První technikou je cvičení na zvýšení pružnosti hrudníku. Zde pacient volně nadechuje maximální možné množství vzduchu buď nosem nebo pusou s pasivním vyfouknutím ústy, což vede k aktivaci kolaterální alveolární ventilace a zlepšení ventilačních parametrů. Druhým postupem je technika silového výdechu a huffing, což představuje méně náročnou náhradu kašle. Jedná se o aktivní silový výdech o proměnlivé rychlosti, jenž jen ukončen huffingem (Smolíková, 2009, s. 260). Huffing znamená usilovný výdech přes otevřenou glottis, ke kterému se uchylujeme, je-li sputum na samém konci dýchacích cest. Posledním ACBT postupem je tzv. „kontrolované dýchání“, které slouží k relaxaci pacienta. Myslíme tím uvolněné dýchání bez cílené aktivity břišní muskulatury, jež je směřováno do břišní oblasti (Smolíková, 2010, s. 80-1).

Autogenní drenáž představuje základní drenážní techniku. Může se cvičit vsedě i vleže, nemá časové omezení, může být doplněna o manuální manévry a kontakty, jemné pružení či expirační komprese hrudníku. Může být kombinována s flutterem nebo inhalací, může být zakončena huffingem. Pacient při ní pomalu nadechuje obvykle nosem, po kterém následuje inspirační pauza a pomalý, co nejdelsí výdech, jenž je svalově podpořen. Je důležité, aby měl pacient pootevřená ústa a uvolněné dýchací cesty, jelikož se snažíme o evakuaci sputa kraniálně (Smolíková, 2009, s. 260-1).

Nácvik prodlouženého výdechu proti ústní brzdě je další velmi jednoduchou technikou respirační fyzioterapie. Jedná se o postup, kdy pacient pomalu vydechuje proti lehce sevřeným ústům, lze to přirovnat ke snaze o pískání či foukání. Toto dechové cvičení pomáhá

kontrolovat kašel, mobilizovat sputum a posunovat jej kraniálně, předchází kolapsů bronchů. Přináší také relaxaci a odpočinek, zmírňuje dechové obtíže pacienta (Smolíková, 2010, s. 58-9).

PEP systém dýchání znamená dýchání proti dávkovanému odporu. Tento odpor může být nízký (10-20 cm H₂O), vysoký (40-100 cm H₂O) nebo oscilující. Dýchání proti odporu dilatuje bronchy a udržuje je déle otevřené, což snižuje riziko jejich kolapsu. Oscilující PEP systém navíc vytváří v dechových cestách vibrační efekt, jenž napomáhá mobilizaci sputa, a předchází tak vzniku hlenových zátek a atelektáz. Mezi nejčastěji používané oscilující PEP systémy patří flutter, RC-Cornet a Acapella (Smolíková, 2009, s. 261-2).

Mezi další možnosti respirační fyzioterapie patří práce s dechovými trenažéry, které můžeme rozdělit podle toho, jak s nimi cvičíme, na inspirační a expirační. Jejich úkolem je zefektivnit techniky respirační fyzioterapie, zlepšit zapojení respiračních svalů do dechového vzoru. Expirační trenažéry podporují expektoraci, obnovují ventilaci periferních bronchů, zlepšují flexibilitu bronchiální stěny, a předcházejí tak jejich kolapsu, patří mezi ně např. Threshold PEP. Inspirační trenažéry naopak snižují tonus nádechových svalů, předcházejí chronické únavě, zlepšují ventilaci a napomáhají dechovým pohybům hrudníku. Řadí se mezi ně např. CliniFlo, Threshold IMT a TriFlo (Smolíková, 2010, s. 87-8).

Respirační trenažér Triflo je dechový trenažér, který je tzv. „flow-oriented“, což znamená, že jak jeho princip, tak jeho funkce je založená na rychlosti průtoku vzduchu, která jím prochází (Yuthong et al., 2020, s. 2). TriFlo se skládá z 3 částí: náustku, samotného zařízení a trubičky, která tyto 2 části spojuje a jež má svou definovanou délku a průměr (Baxter et al., 2022, s. 6). Zařízení obsahuje 3 navzájem propojené plastové komory s míčkem uvnitř každé komory. Každý míček má jinou barvu a aby jej pacient svým dechem elevoval, je potřeba vyvinout úsilí o jiné rychlosti průtoku vzduchu. Míček, který je pro pacienty nejjednodušší zvednout, potřebuje průtok o rychlosti 600 ml/s, nejtěžší míček 1200 ml/s (Ubolsakka-Jones et al., 2018, s. 2).

Yuthong et al. (2020, s. 2) udávají, že TriFlo slouží především k tréninku plicní expanze a inspira. Cvičení s respiračním trenažérem TriFlo je založeno na pomalém a hlubokém dýchání. Principem není zvednout co nejrychleji všechny 3 kuličky najednou, nýbrž zajistit, aby se co největší počet kuliček co nejpomaleji a nejplynuleji zvednul ke stropu, co nejdéle udržel ve vzduchu a poté opět co nejpomaleji klesnul ke dnu (Ubolsakka-Jones et al., 2018, s. 2).

Pravidelné cvičení správným stereotypem zvyšuje vitální plicní kapacitu, inspirační reziduální objem a výměnu plynů. TriFlo má blahodárny vliv na dechový vzor a dechovou frekvenci, čímž pozitivně ovlivňuje minutovou ventilaci, která se tak stává fyziologická a ekonomická. Zvyšuje se také výkon a síla respiračních svalů. Trénink s tímto respiračním trenažérem je snadný a jednoduchý, a jedná se tak o vhodnou možnost autoterapie na doma. (Yuthong et al., 2020, s. 2)



Obrázek 1. Respirační trenažér TriFlo

2.7.2 Fyzioterapie v předoperačním období

Předoperační část fyzioterapie pacientů indikovaných k plicní lobektomii, někdy též nazývána prerrehabilitace, je zejména soustředěna na mobilizaci funkční rezervy jedince tak, aby byl schopen zvládnout chirurgickou intervenci. Nízká fyzická kondice slouží jako hlavní prediktor mortality a morbidit plicní lobektomie. Funkční kapacita pacienta se základem výrazně snižuje, za což může hlavně pooperační zánět a stres. Měsíce poté jedinci trvá, než se dostane na předoperační hodnoty (Liu et al., 2020, s. 2), Zhou a Sun (2022, s. 309) naopak tvrdí, že úplná restituce kondice je nemožná. Snažíme se tedy o vybudování takové kondice, kdy je následná postoperativní dušnost a redukce plicní kapacity co nejmenší (Boujibar et al., 2018, s. 2241).

Předoperační část fyzioterapie by měla být multimodální a trvat maximálně 8 týdnů, ideálně 2-4. Liu et al. (2020, s. 2) píší, že čím delší předoperační rehabilitace je, tím se snižuje i compliance pacientů. Liu et al. (2020, s. 2) doporučují jako hlavní modalitu aerobní trénink s frekvencí cvičení 3x týdně a intenzitou střední až submaximální, typ aktivity je přizpůsobitelný preferenci pacienta. Stejní autoři ve stejném článku navrhuji i odporový

trénink s důrazem na posílení a protažení velkých svalových skupin. Frekvence takového cvičení by měla být 2x týdně s počtem 10-12 opakování v 1 sérii a celkovým počtem 3 sérií na 1 cvik (Liu et al., 2020, s. 2).

Zhou a Sun (2022, s. 309) popisují, že do preoperativní fáze rehabilitace by měla patřit i edukace o samotném zákroku, průběhu následné rekonvalescence, respirační fyzioterapii, autoterapii a vhodném pohybovém režimu. Součástí by také měl být nácvik efektivní a šetrné expektorace. Liu et al. (2020, s. 3) doplňují respirační trénink, jenž by měl probíhat 2x denně po dobu aspoň 10 minut. Tento trénink by měl zahrnovat práci s respiračním trenažérem Triball, který pracuje na podobném principu jako u nás využívaný trenažér TriFlo, nácvik kašle a prodlouženého výdechu o trvání minimálně 5 s. Upraven by měl být také jídelníček, ze kterého by měla být odstraněna vysokokalorická jídla a jídla s vysokým podílem tuku, pacienti by naopak měli konzumovat dostatek ovoce, zeleniny a bílkovin (Liu et al., 2020, s. 3-6).

2.7.3 Fyzioterapie v pooperačním období

Fyzioterapie a celkově rehabilitace v pooperačním období je věc pomalá, 1-3 měsíce trvá, než se pacient začne pomalu navracet ke kapacitě, kterou měl před podstoupením zákroku (Zhou a Sun, 2022, s. 309-13). Jelikož se jedná o operaci, která je pro tělo velmi náročná, pacienti jsou navíc často kuřáci vyššího věku s mnohými komorbiditami, klade pooperační stav vysoké nároky na fyzioterapeutickou intervenci (Agostini et al., 2019, s. 2-4). Klimczak et al. (2021, s. 252) píše, že postoperativní fyzioterapie zkracuje délku hospitalizace a snižuje mortalitu. Stejní autoři ve stejné práci poté uvádí (s. 247), že cílem fyzioterapeuta v této fázi by mělo být zmírnění příznaků, redukce a prevence deprese a úzkosti, zvýšení kondice a kvality života.

V rámci fyzioterapie se tedy snažíme především zvýšit momentální plicní kapacitu, podpořit clearance dýchacích cest, zvýšit soběstačnost a mobilitu pacienta a snížit riziko rozvoje pooperačních komplikací jako např. pneumonie či atelektázy (Agostini et al., 2019, s. 1-4). Fyzioterapie ihned po prodělání intervence by měla zahrnovat časnou vertikalizaci, nácvik chůze, dechová cvičení, drenážní techniky pro podporu clearance dýchacích cest, nácvik kašle a expektorace, edukace o managementu bolesti (Berna et al., 2021, s. 14).

Zhou a Sun (2022, s. 309) uvádí, že plicní lobektomie narušuje fyziologickou funkci bránice a interkostálních svalů, pacienti si vytváří abnormální dechový vzor, redukce funkční vitální kapacity plic může dosahovat až 20 % oproti stavu před operací. Mezi další pooperační

respirační potíže patří dušnost, pokles saturace, retence sputa a vznik atelektázy (Agostini et al., 2019, s. 3).

Kromě samotného zákroku, který sám o sobě představuje výrazný vstup do homeostázy systému, vede ke změně dechového vzoru jedince i zavedení hrudního drenu. Přítomnost hrudního drenu přivádí pacientovi bolest, úzkost a strach z jeho poškození a poranění sebe sama nesprávným pohybem. Vzniká nerovnováha ve svalovém systému jedince, hlavně mezižeberní svaly se nacházejí v hypertonu. Relaxace interkostálních svalů spolu s mobilizací žebér pomáhá obnovit fyziologickou hybnost kostovertebrálních a sternokostálních kloubů, což umožňuje vyšší aktivitu hrudníku a návrat dechového vzoru k fyziologii (Zhou a Sun, 2022, s. 314).

Su et al. (2022, s. 5) píše, že rehabilitace by se také měla zaměřit na posílení respiračních svalů a to zejména těch inspiračních. Jejich posílením by mělo dojít ke zlepšení dechových funkcí, snížení dušnosti, zvýšení saturace a celkové fyzické kondice. Samotná respirační fyzioterapie by se kromě cvičení na posílení dechových svalů měla skládat z edukace a nácviku fyziologického dechového vzoru, nácviku prodlouženého výdechu proti odporu – ústní brzdě a nácviku bráničního dýchání. Jako ideální délku trvání fyzioterapeutické intervence Su et al. (2022, s. 5) uvádí 1-6 měsíců.

Klimczak et al. (2021, s. 248) tvrdí, že rehabilitace by aspoň 3 týdny po podstoupení zákroku měla probíhat aspoň 6x týdně. Hlavní modalitou by měla být respirační fyzioterapie sestávající se z dechových cvičení. Jednotlivé cviky by měly být provedeny 8-12x. Mělo by se jednat o cviky na aktivaci bránice a hlubokého stabilizačního systému páteře, drenážní techniky, nácvik prodlouženého výdechu proti ústní brzdě, nácvik výdechu proti pozitivnímu expiračnímu tlaku, nácvik šetrné a efektivní expektorace a huffing (Klimczak et al., 2021, s. 248).

Zhou a Sun (2022, s. 309) techniky respirační fyzioterapie rozšiřují o nácvik bráničního dýchání, kontaktní a lokalizované dýchání a nácvik efektivního kašle. Dechovou rehabilitaci by měl pacient podle nich provádět 2x denně a každé cvičení by mělo trvat 3-5 minut. Zařazení kontaktního a lokalizovaného dýchání autoři argumentují tím, že během tohoto cvičení dochází k prohloubení dechového vzoru, zvyšuje se jak dechový objem, tak i funkční vitální kapacita. Nácvik prodlouženého výdechu autoři do cvičební jednotky zařazují z důvodu posílení svalů výdechem proti odporu. Ohledně aktivace bránice upozorňují na fakt, že její stimulace neprodleně po požití potravy může vést k nevolnosti a zažívacím

problémům, doporučují proto nejíst minimálně 30 minut před započítím cvičení (Zhou a Sun, 2022, s. 309-14).

Klimczak et al. (2021, s. 248) svůj terapeutický program doplňují o 20-30 minut intervalového odporového tréninku na rotoru pro horní končetiny a na kole či motomedu pro dolní končetiny. Dále zmiňují relaxační cvičení ve formě muzikoterapie, fototerapie a kolorterapie. V poslední řadě popisují edukaci fyziologické postury a dechového vzoru, vhodného pohybového režimu a autoterapie. Zhou a Sun (2022, s. 309) nezapomínají na aerobní složku jednotky, kterou navrhuji 2x denně v délce trvání 15 minut, forma je na aktuálním stavu a možnostech pacienta, může se jednat o chůzi nebo motomed.

2.7.4 Psychoterapeutická léčba

Onkologická onemocnění mají vliv nejen na fyzickou stránku člověka, potažmo jeho fyziologii, ovlivňují také psychiku pacienta (Zeng et al., 2022, s. 1). Navzdory pokroku, kterým si medicína neustále prochází, přivozuje onkologická diagnóza pacientům stále velký strach a úzkost. Deprese a úzkost postihuje až 40 % pacientů hospitalizovaných v nemocnici, snižuje adherenci k léčbě, kvalitu života, přežití, prohlubuje pacientovu touhu zemřít, zvyšuje riziko sebevraždy (Agin-Liebes et al., 2020, s. 1). Zvyšuje se také počet hospitalizací a jejich délka (Zeng et al., 2022, s. 2). Psychice pacientů nepřidává ani protrahovaná léčba nebo vedlejší účinky chemoterapie (Sutanto et al., 2021, s. 3455).

Psychický stav má přímý vliv na fyzický stav pacienta, Landa-Ramírez et al. (2020, s. 1) popisují, že pacienti s depresí a úzkostí trpí více somatickými symptomy o větší intenzitě. Sutanto et al. (2021, s. 3456) píše, že po shledání své diagnózy trpí pacienti s karcinomem plic nejhlubší depresí a úzkostí ze všech onkologických pacientů. Kromě zhoršení fyzického stavu jedince může také dojít i k rozvoji řady psychických onemocnění jako např. PTSD, poruchy přizpůsobení, sociální fobie, organické psychické poruchy (Sutanto et al., 2021, s. 3456).

Zeng et al. (2022, s. 1) uvádí, že deprese i úzkost se během onkologické léčby opakovaně vrací. Obě modalitě vznikají v důsledku zejména strachu z nejisté budoucnosti, opuštění a smrti, změnou sebepojetí, izolací ze společnosti. Roli také hraje pocit viny z vedeného životního stylu, především kouření. Mezi fyzické projevy úzkosti a deprese patří svalový hypertonus s bolestmi hlavy, zrychlené povrchní dýchání se závratí a tremorem, nauzea, poruchy spánku, hypertenze a poruchy srdce a jater. Mezi psychické příznaky se řadí podrážděnost, porucha relaxace a soustředění, snížení kvality života, pesimismus a negativní smýšlení (Sutanto et al., 2021, s. 3456).

Von Blanckenburg a Leppin (2018, s. 389-90) dělí problémy, kterými si pacienti prochází, do 4 rovin: fyzické, psychické, sociální a spirituální. Na fyzické rovině se pacienti potýkají s únavou, dyspneou, bolestí, slabostí a nechutenstvím. V rámci psychické úrovně pacienti řeší úzkost, depresi, ztrátu kontroly a změnu životních cílů. Na spirituální rovině bojují se strachem ze smrti, ztrátou důstojnosti a společenských rolí a výčitkami. Ve společenské úrovni se musí postavit tématu nemoci a změně ve společenských interakcích (von Blanckenburg a Leppin, 2018, s. 389-90).

Léčba by měla být komplexní, holistická, měla by řešit všechny 4 roviny (Breitbart et al., 2018, s. 3231). Mezi možnosti řešení fyzických projevů patří kognitivně-behaviorální terapie (KBT), psychoedukace, hypnóza a autohypnóza, dechová a relaxační cvičení. Mezi možnosti, jak ovlivnit psychické strasti, se řadí KBT a intervence orientovaná na smysl života a mindfulness. Spirituální rovina se řeší postupy zaměřenými opět na hodnocení a smysl života a důstojnost. Problémy sociální úrovně se snažíme zmírnit konverzací o konci života, sociální podporou a plánováním blízké budoucnosti (von Blanckenburg a Leppin, 2018, s. 390).

Lau et al. (2020, s. 3) uvádí jako postup, jak nejvíce psychologicky pomoci onkologickým pacientům, kognitivně-behaviorální terapii. Jedná se o psychoterapeutickou intervenci, která používá vedeného procesu introspekce k uvědomění si a odhalení spojitostí mezi myšlenkami a chováním jedince. Metoda KBT zahrnuje vedení a edukaci pacienta terapeutem, snaží se podporovat konstruktivní chování a sebepoznání, pomáhá rozpoznat nepříjemné myšlenky, emoce a vzorce chování, a redukovat tak pacientovu depresi a úzkost (Sutanto et al., 2021, s. 3456). Dle von Blanckenburg a Leppin (2018, s. 391) dokáže KBT ulevit i fyzickým symptomům pacienta. Psychoterapeutické postupy se dají a často musí kombinovat s farmakoterapií. Zde jsou nejčastěji indikovány antidepresiva a anxiolytika (Landa-Ramírez et al., 2020, s. 1)

3 Cíle a hypotézy

3.1 Cíle práce

Cílem této diplomové práce je zjistit vliv odlišného použití respiračního trenažéru TriFlo na respirační funkce pacientů po plicní lobektomii v akutní fázi rehabilitace. Tato diplomová práce má za úkol zjistit, zda pacienti experimentální skupiny, kteří pracují s respiračním trenažérem TriFlo do inspira i expira, budou mít lepší výsledky objektivních parametrů spirometrického měření a bodového hodnocení standardizovaného dotazníku St. George's Respiratory Questionnaire, než probandi kontrolní skupiny, kteří s trenažérem TriFlo pracují pouze do expira. Efekt práce s trenažérem bude hodnocen objektivním vyšetřením – spirometrickým měřením maximálních okluzních tlaků. Praktická výzkumná část je doplněna o standardizovaný dotazník subjektivního stavu pacienta a jeho obtíží, St. George's Respiratory Questionnaire.

3.2 Hypotézy práce

Hypotéza č. 1: Fyzioterapeutická intervence má vliv na hodnoty parametru MEP v posturální poloze č. 1 – lehu.

- H10: Probandi experimentální skupiny nedosáhnou zlepšení hodnot parametru MEP oproti probandům kontrolní skupiny.
- H1A: Probandi experimentální skupiny dosáhnou zlepšení hodnot parametru MEP oproti probandům kontrolní skupiny.

Hypotéza č. 2: Fyzioterapeutická intervence má vliv na hodnoty parametru MIP v posturální poloze č. 1 - lehu.

- H20: Probandi experimentální skupiny nedosáhnou zlepšení hodnot parametru MIP oproti probandům kontrolní skupiny.
- H2A: Probandi experimentální skupiny dosáhnou zlepšení hodnot parametru MIP oproti probandům kontrolní skupiny.

Hypotéza č. 3: Fyzioterapeutická intervence má vliv na hodnoty parametru MEP v posturální poloze č. 2 – korigovaném sedu.

- H30: Probandi experimentální skupiny nedosáhnou zlepšení hodnot parametru MEP oproti probandům kontrolní skupiny.

· H3A: Probandi experimentální skupiny dosáhnou zlepšení hodnot parametru MEP oproti probandům kontrolní skupiny.

Hypotéza č. 4: Fyzioterapeutická intervence má vliv na hodnoty parametru MIP v posturální poloze č. 2 – korigovaném sedu.

· H40: Probandi experimentální skupiny nedosáhnou zlepšení hodnot parametru MIP oproti probandům kontrolní skupiny.

· H4A: Probandi experimentální skupiny dosáhnou zlepšení hodnot parametru MIP oproti probandům kontrolní skupiny.

Hypotéza č. 5: Fyzioterapeutická intervence má vliv na bodové hodnocení dotazníku SGRQ.

· H50: Probandi experimentální skupiny nedosáhnou zlepšení bodového ohodnocení v dotazníku SGRQ oproti probandům kontrolní skupiny.

· H5A: Probandi experimentální skupiny dosáhnou zlepšení bodového ohodnocení v dotazníku SGRQ oproti probandům kontrolní skupiny.

4 Metodika práce

4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Do praktické části této práce byli zařazeni pacienti starší 18 let s potvrzenou diagnózou nádorového onemocnění plic a indikací k podstoupení kurativního terapeutického zákroku plicní lobektomie na Chirurgické klinické Fakultní nemocnice Ostrava.

Podmínkami pro zařazení do výzkumné části této práce byly:

- a. diagnóza nádorového onemocnění plic
- b. indikace ke kurativnímu terapeutickému zákroku plicní lobektomie
- c. věk mezi 18 a 80 lety
- d. hospitalizace na Chirurgické klinice Fakultní nemocnice Ostrava
- e. klinicky stabilní stav, jež umožňoval pacientovi podstoupit vstupní a výstupní vyšetření spolu s terapií
- f. vyloučení jakékoliv jiné rehabilitační léčby probíhající ve stejnou dobu jako účast ve výzkumu
- g. souhlas s účastí ve výzkumu

Zkoumaný soubor tvořila skupina 20 pacientů s diagnózou plicního karcinomu, která podstoupila chirurgické odstranění nádoru cestou plicní lobektomie. Výzkumu se zúčastnilo 12 mužů a 8 žen ve věku od 48 do 77 let, průměrný věk souboru činil 66,65 let ($\pm 6,89$). Z celkového počtu 20 probandů bylo 10 probandů zařazeno do experimentální skupiny a 10 probandů do kontrolní skupiny. Probandi experimentální i kontrolní skupiny prošli postupně vstupním měřením, předoperační instruktáží, pooperační rehabilitací a těsně před ukončením hospitalizace pro zhodnocení výsledků praktické části této práce i výstupním měřením. Bližší charakteristiku celého souboru lze nalézt v následující tabulce.

Tabulka 1. Charakteristika celého zkoumaného souboru

Pohlaví	12 mužů	8 žen	
Věk (roky)	66,65	$\pm 6,89$	
Výška (cm)	170,75	$\pm 10,93$	
Váha (kg)	83,15	$\pm 16,27$	
Kuřák	11 aktivní	5 bývalí	4 nekuřáci
Operovaná strana	11 pravá	9 levá	
Operovaný lalok	12 horní	3 střední	5 dolní
Délka hospitalizace (dny)	13,25	$\pm 5,91$	

Počet terapií s TriFlo	7,85	± 2,35	
Délka hospitalizace na JIP (dny)	1,7	± 2,24	
Oxygenoterapie (dny)	1,65	± 1,52	

4.1.1 Charakteristika experimentální skupiny

Do experimentální skupiny bylo zařazeno 10 probandů, z toho 5 žen a 5 mužů. Průměrný věk probandů experimentální skupiny byl 66,8 let ($\pm 6,63$). Všichni pacienti byli hospitalizováni pro chirurgické odstranění plicního karcinomu cestou plicní lobektomie. Všem pacientům byl proveden stejný operační zákrok thorakoskopické plicní lobektomie uniportálně. U 6 pacientů byla operována pravá plic, 4 pacienti prodělali zákrok na levé plíci. V 9 případech se jednalo o horní lalok, v 1 případě šlo o střední lalok.

U 9 probandů jsme našli pozitivní primární rizikový faktor rozvoje nádoru plic a sice kouření, z toho 8 probandů bylo v době hospitalizace stále aktivními kuřáky. 1 proband byl bývalý kuřák a pouze 1 byl nekuřákem. 7 z 8 probandů se přiznali k abusu cigaret, 8. proband se doznal ke kouření dýmky. V 50 % případů byla pozitivní rodinná anamnéza ve smyslu nádorového onemocnění či postižení dýchacího systému v nejbližší rodině. V 80 % případů se jednalo o první onkologickou diagnózu probanda. U 4 probandů byla pozitivní osobní anamnéza ve smyslu chronického onemocnění dýchacích cest – u 2 CHOPN, u 1 chronická bronchitida a astma bronchiale. U 3 probandů byla pozitivní pracovní anamnéza – 1 proband byl bývalý RTG laborant, 2 bývali horníky. Podrobnější charakteristiku lze vidět v příložené tabulce 2

Tabulka 2. Charakteristika experimentální skupiny

Pohlaví	5 mužů	5 žen	
Věk (roky)	66,8	± 6,63	
Výška (cm)	166,5	± 12,37	
Váha (kg)	76,6	± 7,55	
Kuřák	8 aktivní	1 bývalý	1 nekuřák
Operovaná strana	6 pravá	4 levá	
Operovaný lalok	9 horní	1 střední	
Délka hospitalizace (dny)	13	± 4,92	
Počet terapií s TriFlo	7,9	± 2,62	
Délka hospitalizace na JIP (dny)	2,3	± 3,03	
Oxygenoterapie (dny)	2,3	± 1,95	

4.1.2 Charakteristika kontrolní skupiny

Do kontrolní skupiny bylo zařazeno taktéž 10 probandů, z toho 7 mužů a 3 ženy. Průměrný věk kontrolní skupiny činil 66,5 let ($\pm 7,51$). Všichni probandi byli také hospitalizováni pro chirurgické odstranění plicního karcinomu cestou plicní lobektomie. Všem pacientům kontrolní skupiny byl také proveden stejný operační zákrok thorakoskopické plicní lobektomie uniportálně. V 5 případech se jednalo o operaci pravé plíce, u 5 probandů byla operována levá plíce. V 5 případech byl postižen dolní lalok, dvakrát se jednalo o střední lalok, třikrát byl odebrán horní lalok.

V 70 % případů se jednalo v určité fázi jejich života o aktivní kuřáky cigaret, 3 probandi byli v době hospitalizace stále aktivními kuřáky, 4 probandi byli v době výzkumu již bývalými kuřáky, 3 pacienti byli nekuřáci. U 2 probandů byla pozitivní rodinná anamnéza ve smyslu nádorového onemocnění či postižení dýchacích cest. U 2 probandů byla pozitivní rodinná anamnéza ve smyslu předchozího onkologického nálezu, 3 probandi měli v osobní anamnéze chronické onemocnění dýchacích cest: CHOPN, chronickou bronchitidu a astma bronchiale. U 1 probanda jsme také našli pozitivní pracovní anamnézu – bývalý zedník. Bližší charakteristiku zkoumaného souboru lze najít v tabulce 3 níže.

Tabulka 3. Charakteristika kontrolní skupiny

Pohlaví	7 mužů	3 ženy	
Věk (roky)	66,5	$\pm 7,51$	
Výška (cm)	175	$\pm 7,7$	
Váha (kg)	89,7	$\pm 20,17$	
Kuřák	3 aktivní	4 bývalí	3 nekuřáci
Operovaná strana	5 pravá	5 levá	
Operovaný lalok	3 horní	2 střední	5 dolní
Délka hospitalizace (dny)	13,5	$\pm 7,02$	
Počet terapií s TriFlo	7,8	$\pm 2,04$	
Délka hospitalizace na JIP (dny)	1,1	$\pm 0,3$	
Oxygenoterapie (dny)	1	± 0	

4.2 Průběh studie

Tento výzkum byl koncipován jako randomizovaná klinická kontrolní studie. Základ praktické části této práce byl proveden na Chirurgické klinice Fakultní nemocnice Ostrava. K účasti na výzkumu byli osloveni všichni pacienti indikovaní ke kurativnímu terapeutickému zákroku v rozsahu plicní lobektomie z důvodu nádorového onemocnění plic ve spolupráci

s Chirurgickou klinikou Fakultní nemocnice Ostrava. Do výzkumu bylo finálně zařazeno 20 pacientů.

4.3 Vyšetřovací metody

Probandi jak experimentální, tak kontrolní skupiny prošli po přijetí k hospitalizaci a před podstoupením chirurgického zákroku plicní lobektomie vstupním spirometrickým vyšetřením, odebrány byly také základní anamnestické údaje. Dále probandi dostali k vyplnění 1. kopii dotazníku St. George's Respiratory Questionnaire, jež hodnotí dechové obtíže a jejich vliv na kvalitu života a každodenní aktivity. 1. kopie se vztahovala k předoperačnímu stavu probandů. V den propuštění poté bylo provedeno 2. spirometrické vyšetření, probandi vyplnili 2. kopii dotazníku SGRQ, jež se zabývala jejich stavem po dokončení terapeutické intervence těsně před propuštěním do domácí péče.

4.3.1 Anamnéza

V rámci vstupního vyšetření byly od probandů odebrány základní anamnestické údaje jako např. pohlaví, věk, nynější onemocnění, rodinná a osobní anamnéza (zejména v souvislosti s nádorovými onemocněními), sociální a pracovní anamnéza (riziková profese, rizikové místo trvalého pobytu), abusus (hlavně kouření).

Důležité byly informace, jež se týkaly nynějšího nádorového onemocnění a jeho následného chirurgického řešení. Zejména se jednalo o lokalizaci a rozsah tumoru, charakter chirurgické intervence, velikost resekce, přítomnost či absenci pooperačních komplikací.

4.3.2 Spirometrické vyšetření

Vyšetření předcházela edukace o principu spirometrie a popisu průběhu vyšetření. Spirometrické vyšetření bylo provedeno pomocí spirometru Micro RPM měřící dechovou svalovou sílu a proběhlo celkem dvakrát. Poprvé těsně po přijetí k hospitalizaci den před podstoupením operační intervence, podruhé v den propuštění. Vyšetření probíhalo ve dvou různých posturálních polohách, nejdříve v poloze, kdy byla bránice ve vertikálním postavení, podruhé v poloze, kdy byla bránice v horizontálním postavení. Polohu, kdy bránice byla ve vertikálním postavení, zastupoval leh na lůžku s flektovanými dolními končetinami a hlavou v prodloužení páteře. Polohou s bránicí v horizontálním postavení byl korigovaný sed s napřímením páteře, dolními končetinami flektovanými do 90° ve všech kloubech a akry vytvářejícími punctum fixum pro horní část těla.



Obrázek 2. Spirometr Micro RPM

V obou případech bylo nejdříve vyšetřeno expirium, poté inspirium. Každý úkon, tedy nádech i výdech, byl proveden dvakrát v obou posturálních situacích s tím, že pro výsledky bylo vybráno měření s objektivně vyššími hodnotami. Pro expirium byl proband požádán, aby se po 3 klidových dechových cyklech nadechnul do své inspirační kapacity a poté co nejsilněji vydechnul do přístroje. Měření inspiraie opět začínalo 3 klidovými dechovými cykly, na což navázal co nejsilnější nádech do přístroje opět v rámci inspirační kapacity probanda. Ze spirometrického měření přístrojem Micro RPM jsme k objektivizaci svalové síly respiračních svalů využili parametry MEP a MIP.



Obrázek 3. Spirometrické vyšetření vleže



Obrázek 4. Spirometrické vyšetření vsedě

Hodnota MEP znamená maximální expirační tlak a jedná se o nejvyšší průměrný výdechový tlak, jež proband udržel aspoň po 1 sekundu. Parametrem MIP je myšlen maximální inspirační tlak a jde o nejvyšší průměrný nádechový tlak, jež pacient vyvinul alespoň v trvání 1 sekundy. Čím silnější jsou dechové svaly probanda, tím vyšších hodnot by parametry MIP a MEP měly dosahovat.

4.3.3 St. George's respiratory questionnaire

Pro standardizované zhodnocení subjektivních dechových obtíží probandů a omezení v každodenním životě, ke kterým tyto dechové obtíže vedou, byl použit dotazník St. George's respiratory questionnaire. Dotazník se skládá celkem ze 76 otázek a hodnotí tyto oblasti: 1.

obtíže zapříčiňující respirační symptomatologii, 2. aktivitu probandů a její limitaci, 3. dopad onemocnění na každodenní aktivity života a pohodlí v sociální oblasti. Dotazník SGQR je hodnocen body v rozmezí 0-100 bodů, kdy skóre 0 znamená ideální či nejlepší stav a hodnota 100 značí nejhorší možný stav. Probandi poprvé vyplňovali dotazník těsně po přijetí k hospitalizaci den před podstoupením chirurgické intervence ke zhodnocení jejich stavu před operací. Podruhé probandi dotazník vyplnili v den propuštění pro zhodnocení vlivu chirurgického zákroku a terapeutické rehabilitační intervence, standardně tedy 7. den po operaci.

4.4 Terapeutická intervence

Obě skupiny probandů podstoupily v rámci hospitalizace předoperační edukaci o průběhu rehabilitace, vhodném pohybovém režimu, stereotypech, možných pooperačních komplikacích a jejich možné prevenci. Dále také absolvovali pooperační rehabilitaci. Rozdíl mezi rehabilitací kontrolní a experimentální skupiny byl ten, že experimentální skupina používala respirační trenažér TriFlo do nádechu i výdechu, kdežto kontrolní skupina s ním pracovala pouze do výdechu tak, jak je pravidlem v rámci pooperační rehabilitace na Chirurgické klinice Fakultní nemocnice Ostrava. U obou skupin rehabilitace probíhala jednou denně s důrazem na autoterapii ve volných hodinách.

4.4.1 Experimentální skupina

Intervenční skupina započala rehabilitaci předoperační edukací den před podstoupením operačního zákroku. Předoperační edukace zahrnovala informace o průběhu pooperační rehabilitace, vhodné autoterapii, principu a práci s respiračním trenažérem TriFlo, vhodném pohybovém režimu a pohybových stereotypech, možných pooperačních komplikacích a jejich možné prevenci. Důraz byl kladen na vysvětlení a nácvik správného stereotypu vertikalizace, nácviku šetrné a efektivní expektorace spolu s fixací hrudníku, vysvětlen byl také princip tromboembolické nemoci a jejího možného předejití. Pacienti byli také poučeni o metodách respirační fyzioterapie a správné mobilitě na lůžku

Pooperační rehabilitace započala 1. den po absolvování chirurgického zákroku. Fyzioterapie byla zahájena ošetřením měkkých tkání krku, hrudníku pro obnovu mobility a pružnosti celého hrudního koše a přilehlých segmentů. Mezi použité metody patřily techniky měkkých tkání, jemné a šetrné mobilizace, svalová relaxace ve smyslu postizometrické svalové relaxace. Účelem těchto metod bylo obnovit pohyblivost

a posunlivost kůže, podkoží a fascií, dále také relaxace a protažení svalů spolu s obnovením kloubní vůle a celkové hybnosti daných segmentů.

Poté následovaly techniky respirační fyzioterapie. Zde jsme využili kontaktního a lokalizovaného dýchání, nácvik prodlouženého výdechu, výdechu proti ústní brzdě a autogenní drenáže, nácvik šetrné a efektivní expektorace s fixací hrudníku a huffing. Techniky respirační fyzioterapie byly provedeny pro ekonomizaci dechového stereotypu, jež v akutní fázi po absolvování chirurgické intervence bývá o vysoké frekvenci a nízkém dechovém objemu, ventilaci všech plicních segmentů s důrazem na resekovanou plíci, podporu clearance dýchacích cest a snížení obstrukce dýchacích cest, efektivní a šetrnou expektoraci. Pacienti byli také instruováni o nutnosti autoterapie, která zahrnovala cyklus 10 prodloužených výdechů proti ústní brzdě a 10 opakování autogenní drenáže každou hodinu.

Dle stavu a možností pacienta byli probandí již 1. den po operaci vertikalizováni do sedu správným pohybovým stereotypem přes bok s následnou posturální korekcí sedu. Pokud toho byl pacient schopen, byl poté vertikalizován i do stoje s následnou chůzí. Časná vertikalizace patří mezi nejvýznamnější způsoby prevence pooperačních komplikací, podporuje ventilaci plic a clearance dýchacích cest, snižuje obstrukci respiračního traktu a riziko rozvoje tromboembolické nemoci. K vertikalizaci bylo ještě přidáno kondiční cvičení celého těla pro udržení kloubní pohyblivosti, zvýšení svalové síly a celkové kondice probanda.

2. den po operaci probandům přibyla práce s respiračním trenažérem TriFlo. Po vysvětlení principu fungování trenažéru a práce s ním následovala vertikalizace do sedu s jeho posturální korekcí. Poté byl zahájen nácvik s touto pomůckou. Nácvik probíhal po dokončení cyklu ostatních technik respirační fyzioterapie. Probandi experimentální skupiny byli instruováni v práci s trenažérem do nádechu i výdechu, nejdříve byla vždy provedena série 10 výdechů, na což navázala série 10 výdechů. Počet sérií v jedné cvičební jednotce se odvíjel od aktuálního stavu pacienta. První dny po operaci byla zpravidla jedna série během jednoho cvičení, později se tento počet zvedl na 2-3. Na konci 1. cvičební jednotky s trenažérem TriFlo byli pacienti poučeni o autoterapii, která se skládala ze série 10 nádechů a 10 výdechů každou hodinu.

Rehabilitace v následujících dnech probíhala výše uvedeným způsobem. Pokud vše probíhalo dobře, tak byl 7. den po operaci proveden kontrolní rentgenový snímek, odstranění hrudního drenu a následné propuštění do domácí péče. Ještě před propuštěním do domácí

péče byli pacienti požádáni o 2. vyplnění kopie St. George's Respiratory Questionnaire a bylo provedeno 2. spirometrické vyšetření.

4.4.2 Kontrolní skupina

Rehabilitace u probandů kontrolní skupiny se lišila od rehabilitace probandů experimentální skupiny v jednom jediném bodě a sice v tom, že probandi kontrolní skupiny pracovali s trenažérem TriFlo pouze do výdechu tak, jak je normou v rámci fyzioterapie pacientů po plicní lobektomii na Chirurgické klinice Fakultní nemocnice Ostrava. Jinak byla fyzioterapie u obou skupin totožná.

4.5 Analýza dat a statistické zpracování

Spirometrické měření bylo provedeno pomocí přístroje Micro RPM měřící maximální plicní tlaky, data byla zpracována a uchována v programu Puma Software. Bodového skóre dotazníku SGRQ bylo dosaženo pomocí aplikace SGRQ.

Ke statistickému zpracování byly využity výsledné hodnoty získané spirometrickými měřeními a bodovým hodnocením ze St. George's Respiratory Questionnaire. Výsledky byly předány statistikovi ke statistickému zpracování a vyhodnocení. Ke tvorbě tabulek byl použit program Microsoft Excel 365. Výsledky zkoumání byly vyhodnoceny pomocí pomocné statistiky, dále také Mann-Whitneyho U testu a Wilcoxonova testu.

Pro vypočítání rozdílu mezi 1. a 2. měřením jsme použily vzorec 1. měření – 2. měření. U parametrů MIP a MIP byl na tom proband tím lépe, čím nižší rozdíl mezi jednotlivými měřeními byl. Hodnocení SGRQ dotazníku bylo opačné, jelikož ideální stav představuje skóre 0 bodů, zatímco nejhorší možný stav tvoří skóre 100 bodů. Zde tak byl na tom pacient tím lépe, čím vyšší byl rozdíl mezi 1. a 2. měřením.

Pro zhodnocení statistické významnosti rozdílu naměřeného mezi experimentální a kontrolní skupinou bylo využito Mann-Whitneyho U testu, pro zhodnocení statistického významu nitroskupinových změn dosažených mezi jednotlivými skupinami jsme použili Wilcoxonův test.

Pro ověření hypotézy H1 („Fyzioterapeutická intervence má vliv na hodnoty parametru MEP v posturální poloze č. 1 – lehu.“) jsme sledovali změnu hodnot parametru MEP mezi 1. a 2. měřením v posturální poloze č. 1 – lehu.

Pro ověření hypotézy H2 („Fyzioterapeutická intervence má vliv na hodnoty parametru MIP v posturální poloze č. 1 – lehu.“) jsme sledovali změnu hodnot parametru MIP mezi 1. a 2. měřením v posturální poloze č. 1 – lehu.

Pro ověření hypotézy H3 („Fyzioterapeutická intervence má vliv na hodnoty parametru MEP v posturální poloze č. 2 – korigovaném sedu.“) jsme sledovali změnu hodnot parametru MEP mezi 1. a 2. měřením v posturální poloze č. 2 – korigovaném sedu.

Pro ověření hypotézy H4 („Fyzioterapeutická intervence má vliv na hodnoty parametru MIP v posturální poloze č. 2 – korigovaném sedu.“) jsme sledovali změnu hodnot parametru MIP mezi 1. a 2. měřením v posturální poloze č. 2 – korigovaném sedu.

Pro ověření hypotézy H5 („Fyzioterapeutická intervence má vliv na bodové hodnocení dotazníku SGRQ.“) jsme sledovali změnu hodnot bodového hodnocení dotazníku SGRQ mezi 1. a 2. měřením.

5 Výsledky

5.1 Výsledky spirometrického měření

5.1.1 Parametr MEP v posturální pozici č. 1 – lehu

Průměrný výsledek 1. měření parametru MEP v lehu byl u obou skupin dohromady 79,25 cm H₂O. Nejnižší naměřená hodnota byla 34 cm H₂O, nejvíce jsme naměřili 131 cm H₂O. U 2. měření došlo ke zhoršení ve všech hodnotách, průměrně jsme naměřili 65,25 cm H₂O, nejméně 29 cm H₂O a nejvíce 106 cm H₂O. Všechny hodnoty jsou pro větší přehlednost uvedeny v tabulce 4.

Tabulka 4. Výsledky parametru MEP celého souboru vleže

Číslo měření	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
1. měření	20	79,25	82	34	131	27,522
2. měření	20	65,25	64,5	29	106	23,546

Průměrnou hodnotou parametru MEP v lehu při 1. měření experimentální skupiny bylo 73,1 cm H₂O. Nejnižší výsledek představoval 34 cm H₂O, nejvyšší 115 cm H₂O. 2. měření představovalo snížení hodnot, průměrem bylo 58,3 cm H₂O, maximem 106 cm H₂O, minimem 29 cm H₂O. Hodnoty jsou dále zobrazeny v tabulce 5.

Tabulka 5. Výsledky parametru MEP experimentální skupiny vleže

Číslo měření	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
1. měření	10	73,1	72,5	34	115	28,544
2. měření	10	58,3	55,5	29	106	25,833

Kontrolní skupina oproti té experimentální dosáhla v obou měřeních vyšších hodnot. Průměr se zastavil na 85,4 cm H₂O, nejvyšší naměřenou hodnotou byl výkon 131 cm H₂O, nejnižší 48 cm H₂O. Také probandi kontrolní skupiny se ve 2. měření oproti tomu 1. zhoršili. Průměr se snížil na 72,2 cm H₂O, dosaženým maximem bylo 96 cm H₂O, minimem 47 cm H₂O. Data lze také najít v tabulce 6.

Tabulka 6. Výsledky parametru MEP kontrolní skupiny vleže

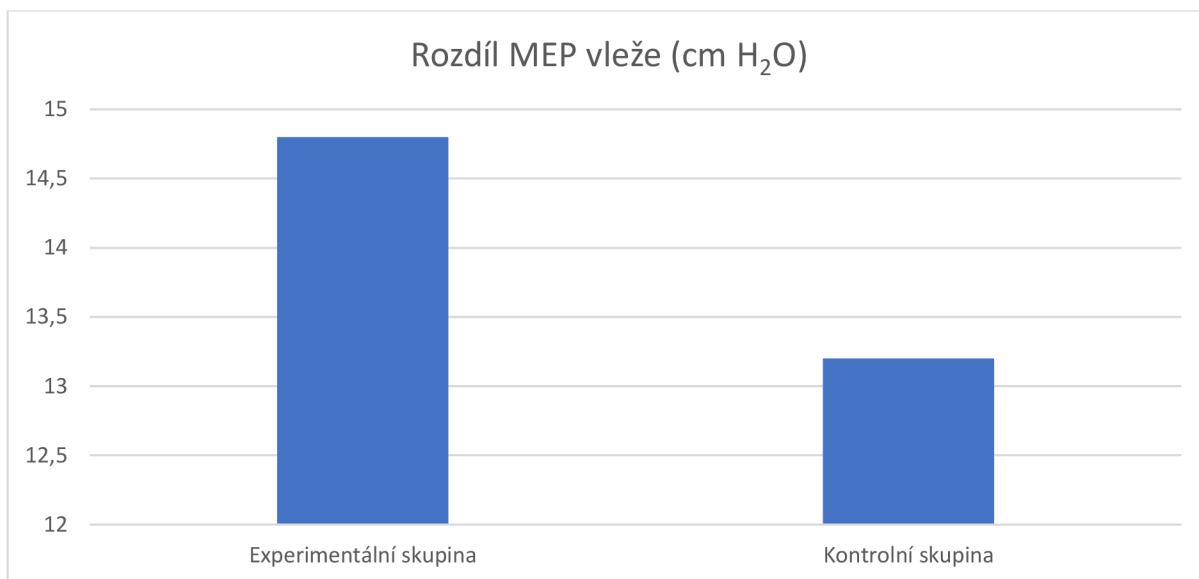
Číslo měření	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
1. měření	10	85,4	84,5	48	131	26,463
2. měření	10	72,2	78	47	96	19,893

Výsledky zlepšení pro všechny měřené modality jsme získali ze vzorce 1. měření – 2. měření. Čím nižší tedy byla hodnota změny mezi měřeními, tím lepší byl probandův výsledek. Při srovnání dosažených změn obou skupin dohromady jsme získali průměr 14 cm H₂O. Minimum obou skupin dohromady byl výsledek -20 cm H₂O, což znamená, že tento proband u 2. měření dosáhl o 20 cm H₂O lepšího výsledku než u 1. měření. Maximem byla změna 73 cm H₂O, což říká, že se tento proband ve 2. měření zhoršil o 73 cm H₂O proti měření 1.

Výsledek probandů experimentální skupiny se při 2. měření v průměru změnil o 14,8 cm H₂O oproti 1. měření. Minimum zůstalo na -20 cm H₂O, maximum na 73 cm H₂O. Probandi kontrolní skupiny dosáhli v průměru nižší změny mezi oběma měřeními, jejich výsledek byl tedy lepší než výsledek experimentální skupiny, v průměru se pohyboval na 13,2 cm H₂O. Maximem kontrolní skupiny byla změna 35 cm H₂O, minimum -2 cm H₂O. Pro zhodnocení statistické významnosti porovnání rozdílu mezi výsledky obou skupin navzájem jsme použili Mann-Whitneyho U test, jehož p-hodnota byla vyšší než 0,05 – 0,7337, nalezené změny tedy nejsou statisticky významné. Všechny hodnoty jsou také v tabulce 7. Rozdíl změn mezi jednotlivými měřeními experimentální a kontrolní skupiny jsou dále obsaženy v grafu 1.

Tabulka 7. Výsledky změn parametru MEP vleže dosažených mezi jednotlivými měřeními

Měřená skupina	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Obě dohromady	20	14	6,5	-20	73	21,198
Experimentální	10	14,8	5	-20	73	27,21
Kontrolní	10	13,2	8	-2	35	14,382



Graf 1. Rozdíl změn experimentální a kontrolní skupiny u MEP vleže

Pro zhodnocení statistické významnosti nitroskupinových změn mezi jednotlivými měřeními jsme použili Wilcoxonův test. P-hodnota Wilcoxonova testu dosáhla hodnoty nižší než 0,05 u obou skupin dohromady (0,006425) a kontrolní skupiny (0,014433), v těchto případech tak došlo ke statisticky významným změnám mezi 1. a 2. měřením. U experimentální skupiny byla p-hodnota vyšší než 0,05 – 0,12628, naměřené změny tedy pozbyly statistické významnosti. Veškeré data také zobrazuje tabulka 8.

Tabulka 8. Výsledky p-hodnoty Wilcoxonova testu parametru MEP vleže

Měřená skupina	Počet probandů	p-hodnota
Všechny	20	0,006425
Experimentální	10	0,12628
Kontrolní	10	0,014433

5.1.2 Parametr MIP v posturální pozici č. 1 – lehu

Průměrem 1. měření parametru MIP v posturální pozici č. 1 lehu bylo 57,3 cm H₂O. Nejméně bylo naměřeno 20 cm H₂O, nejvíce 108 cm H₂O. U 2. měření došlo ke snížení průměru na 44,5 cm H₂O. Minimum zůstalo na 20 cm H₂O, maximum se zvýšilo na 113 cm H₂O. Hodnoty lze také najít v tabulce 9.

Tabulka 9. Výsledky parametru MIP celého souboru vleže

Číslo měření	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
1. měření	20	57,3	53	20	108	27,834
2. měření	20	44,5	39,5	20	113	21,881

Průměr 1. měření experimentální skupiny byl nižší než průměr celého zkoumaného souboru a činil 52,5 cm H₂O. Nejnižším výsledkem experimentální skupiny během 1. měření byl výkon 20 cm H₂O, nejvyšším výsledkem výkon 108 cm H₂O. U 2. měření jsme opět zaznamenali pokles hodnot, průměr se snížil na 41,3 cm H₂O. Minimum zůstalo zase stejné, a sice 20 cm H₂O, maximum pokleslo na 65 cm H₂O. Data jsou také zobrazena v tabulce 10.

Tabulka 10. Výsledky parametru MIP experimentální skupiny vleže

Číslo měření	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
1. měření	10	52,5	53	20	108	27,989
2. měření	10	41,3	39,5	20	65	15,621

Průměrný dosažený výkon kontrolní skupiny v 1. měření byl vyšší než u experimentální skupiny a tvořila jej hodnota 62,1 cm H₂O. Nejméně jsme během 1. měření kontrolní skupiny naměřili 29 cm H₂O, nejvíce 105 cm H₂O. U 2. měření jsme oproti tomu 1. zaznamenali pokles hodnot, průměr se snížil na 37 cm H₂O, minimum z 29 cm H₂O na 23 cm H₂O, pouze maximum vzrostlo o 8 cm H₂O ze 105 na 113 cm H₂O. Naměřená data se nachází i v tabulce 11.

Tabulka 11. Výsledky parametru MIP kontrolní skupiny vleže

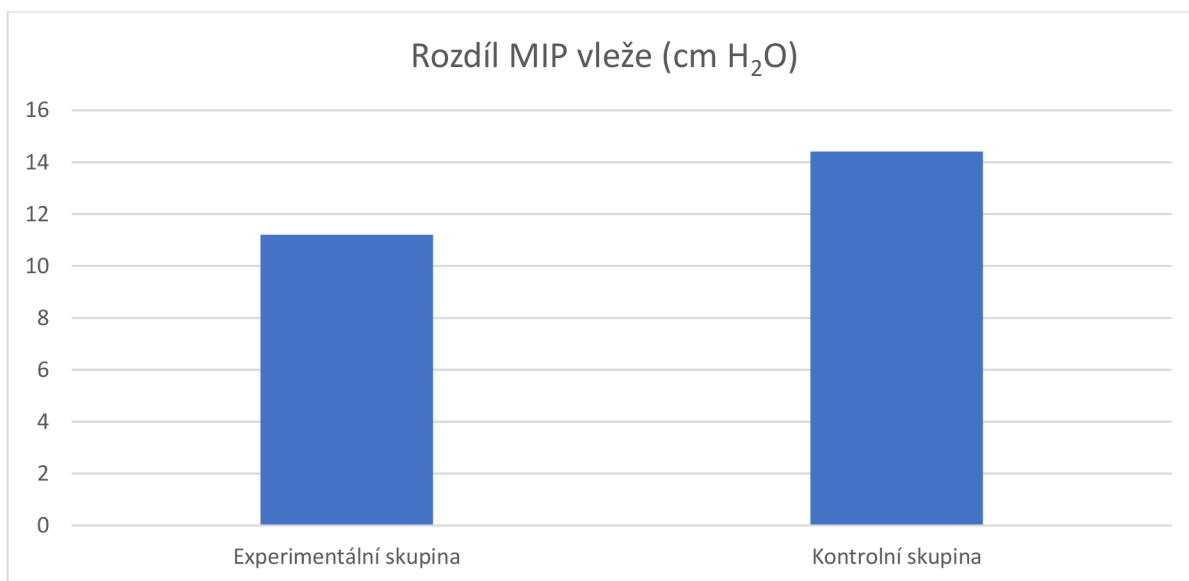
Číslo měření	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
1. měření	10	62,1	57,5	29	105	28,302
2. měření	10	47,7	37	23	113	28,115

Průměrným rozdílem mezi 1. a 2. měřením celého souboru byla hodnota 12,8 cm H₂O. Minimem byl rozdíl -28 cm H₂O, kdy se tedy proband v 2. měření oproti 1. zlepšil o 28 cm H₂O. Maximem byl rozdíl 68 cm H₂O, kdy se naopak proband v 2. měření oproti tomu 1. zhoršil o 68 cm H₂O.

Průměrný rozdíl mezi 1. a 2. měřením experimentální skupiny byl nižší než průměr rozdílu kontrolní skupiny i celého souboru, zastavil se na 11,2 cm H₂O. Minimum experimentální skupiny bylo -28 cm H₂O, maximum 68 cm H₂O. Rozdíl kontrolní skupiny byl vyšší než rozdíl experimentální skupiny i celého souboru, zaregistrovali jsme změnu 14,4 cm H₂O. Minimum kontrolní skupiny bylo -8 cm H₂O, maximum 43 cm H₂O. Pro zhodnocení statistické významnosti změn naměřených mezi jednotlivými skupinami jsme opět použili Mann-Whitneyho U test. Výsledek p-hodnoty Mann-Whitneyho U testu byl vyšší než 0,05 – 0,72604, a tak změny dosažené mezi jednotlivými skupinami nebyly statisticky významné. Všechna data jsou dále zobrazena v tabulce 12. Rozdíl změn mezi experimentální a kontrolní skupinou je také obsažen v grafu 2.

Tabulka 12. Výsledky změn parametru MIP vleže dosažených mezi jednotlivými měřeními

Skupina	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylna
Všechny	20	12,8	10	-28	68	20,5076
Experimentální	10	11,2	6,5	-28	68	24,8628
Kontrolní	10	14,4	10	-8	43	15,558



Graf 2. Rozdíl změn experimentální a kontrolní skupiny u MIP vleže

Pro porovnání nitroskupinových změn mezi jednotlivými skupinami jsme znovu použili Wilcoxonův test. P-hodnota Wilcoxonova testu byla nižší než 0,05 u měření celého souboru (0,01333) a kontrolní skupiny (0,02182), zde tak změny mezi 1. a 2. měřením nabýly statistického významu. U experimentální skupiny byla p-hodnota vyšší než 0,05 – 0,26039,

a dosažený rozdíl tak pozbyl statistické významnosti. Pro přehlednost jsou hodnoty zobrazeny v tabulce 13.

Tabulka 13. Výsledky p-hodnot Wilcoxonova testu parametru MIP vleže

Měřená skupina	Počet probandů	p-hodnota
Všechny	20	0,01333
Experimentální	10	0,26039
Kontrolní	10	0,02182

5.1.3 Parametr MEP v posturální pozici č. 2 – korigovaném sedu

Průměrnou hodnotou parametru MEP v korigovaném sedu během 1. měření obou skupin bylo 84,85 cm H₂O. Nejvíce jsme naměřili 121 cm H₂O, nejméně 105 cm H₂O. Oproti 1. měření došlo během 2 měření opět ke snížení hodnot, průměrně jsme naměřili 66,9 cm H₂O, maximum bylo 105 cm H₂O, minimum znovu 30 cm H₂O. Hodnoty jednotlivých měření ukazuje tabulka 14.

Tabulka 14. Výsledky parametru MEP celého souboru vsedě

Číslo měření	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
1. měření	20	84,85	82	30	121	26,049
2. měření	20	66,9	66	30	105	23,366

Průměrem experimentální skupiny během 1. měření bylo 80,5 cm H₂O, maximální hodnotou 120 cm H₂O, minimální 30 cm H₂O. U 2. měření jsme vůči tomu 1. zaznamenali pokles, průměrem bylo 60,5 cm H₂O, maximum 105, minimum 30 cm H₂O. Naměřená data lze najít v tabulce 15.

Tabulka 15. Výsledky parametru MEP experimentální skupiny vsedě

Číslo měření	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
1. měření	10	80,5	80,5	30	120	27,464
2. měření	10	60,5	58	30	105	25,666

Kontrolní skupina oproti experimentální znovu dosáhla vyšších absolutních hodnot. Průměrem 1. měření bylo 89,2 cm H₂O, maximum 121 cm H₂O a minimum 44 cm H₂O. Při 2. měření se hodnoty opět snížily, průměrem bylo 73,3 cm H₂O, nejvyšší naměřenou hodnotou 101 cm H₂O, nejnižší 45 cm H₂O. Data jsou dále ukázána v tabulce 16.

Tabulka 16. Výsledky parametru MEP kontrolní skupiny vsedě

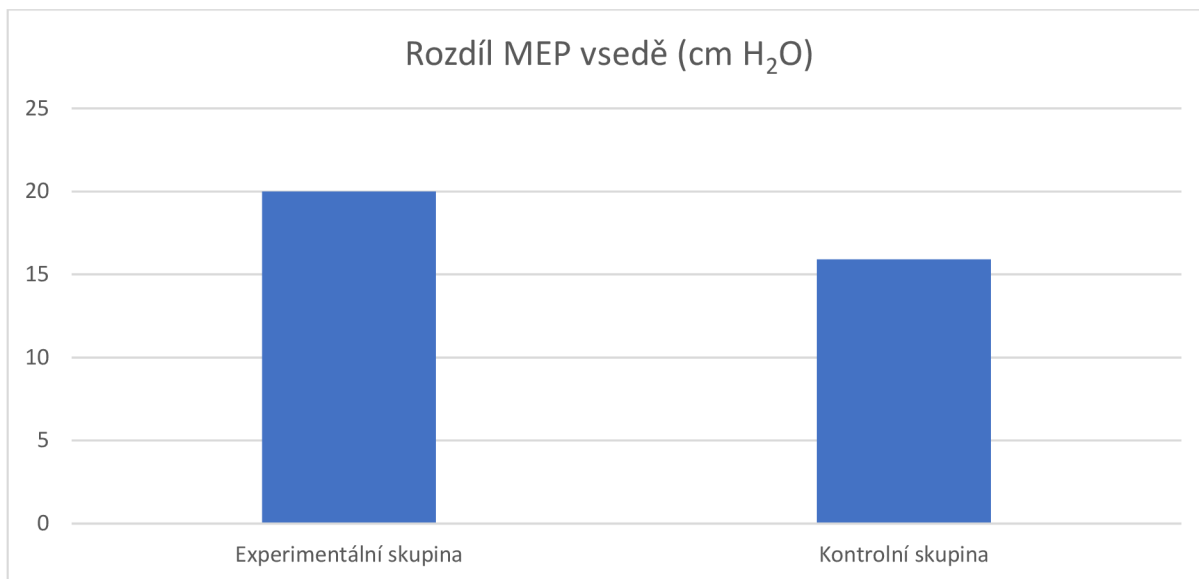
Číslo měření	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
1. měření	10	89,2	92	44	121	25,223
2. měření	10	73,3	81,5	45	101	20,072

Průměrnou změnou mezi 1. a 2. měřením u obou skupin dohromady byl výsledek 17,95 cm H₂O. Minimum byla hodnota -7 cm H₂O, proband se tak v 2. měření zlepšil o 7 cm H₂O oproti 1. měření. Maximum bylo 65 cm H₂O, proband se tedy v 2. měření zhoršil o 65 cm H₂O oproti 1. měření.

Průměrným rozdílem mezi 1. a 2. měřením u experimentální skupiny bylo 20 cm H₂O. Minimum se stala hodnota -7 cm H₂O, maximum hodnota 65 cm H₂O. Rozdíl mezi 1. a 2. měřením byl opět nižší u kontrolní skupiny, kde průměr představoval 15,9 cm H₂O. Minimum kontrolní skupiny činilo -1 cm H₂O, maximum 34 cm H₂O. Pro vyhodnocení statistické významnosti změn mezi jednotlivými skupinami jsme opět použili Mann-Whitneyho U test, jehož p-hodnota byla vyšší než 0,05 - 0,969850, a tak zjištěné rozdíly mezi skupinami nebyly statisticky významné. Všechny hodnoty se nachází níže v tabulce 17. Rozdíl změn mezi experimentální a kontrolní skupinou jsou dále uvedeny v grafu 3.

Tabulka 17. Výsledky změn parametru MEP vsedě dosažených mezi jednotlivými měřeními

Měřená skupina	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Obě dohromady	20	17,95	15,5	-7	65	18,836
Experimentální	10	20	12	-7	65	23,462
Kontrolní	10	15,9	18,5	-1	34	14,382



Graf 3. Rozdíl změn experimentální a kontrolní skupiny u MEP vsedě

Pro nitroskupinové vyhodnocení změn mezi 1. a 2. měřením jsme opět použili Wilcoxonův test. Zde byly hodnoty nižší než 0,05 u všech 3 skupin – kontrolní (0,016605), experimentální (0,014433) i obou skupin dohromady (0,000729). Všechny 3 skupiny se tedy mezi 1. a 2. měřením změnilly statisticky významně. Hodnoty jsou dále popsány v tabulce 18.

Tabulka 18. Výsledky p-hodnot Wilcoxonova testu parametru MEP vsedě

Měřená skupina	Počet probandů	p-hodnota
Všechny	20	0,000729
Experimentální	10	0,014433
Kontrolní	10	0,016605

5.1.4 Parametr MIP v posturální pozici č. 2 – korigovaném sedu

Průměrná hodnota parametru MIP v korigovaném sedu obou skupin dosáhla během 1. měření 60,6 cm H₂O. Minimum se zastavilo na čísle 17 cm H₂O, maximum 104 cm H₂O. Během 2. měření jsme opět zaznamenali pokles, průměr se snížil na 49,45 cm H₂O. Nejnižší naměřenou hodnotou 2. měření bylo 23 cm H₂O, nejvyšší 112 cm H₂O. Změřená data jsou uvedena v tabulce 19.

Tabulka 19. Výsledky parametru MIP celého souboru vsedě

Číslo měření	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
1. měření	20	60,6	60,5	17	104	27,07
2. měření	20	49,45	48	23	112	22,032

Průměrnou hodnotou parametru MIP v korigovaném sedu bylo během 1. měření experimentální skupiny 59,8 cm H₂O. Maximálním výkonem bylo 96 cm H₂O, nejmenším naopak 21 cm H₂O. Během 2. měření došlo ke zhoršení u průměru na 59, 8 cm H₂O a maxima na 69 cm H₂O. Jedině minimum se zvýšilo na 23 cm H₂O. Hodnoty jednotlivých měření lze také najít v tabulce 20.

Tabulka 20. Výsledky parametru MIP experimentální skupiny vsedě

Číslo měření	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
1. měření	10	59,8	66	21	96	26,587
2. měření	10	44,1	48	23	69	18,205

Průměrem 1. měření kontrolní skupiny byla hodnota 61,4 cm H₂O. Maximem byl výkon 104 cm H₂O, minimem 17 cm H₂O. Průměr hodnot během 2. měření znovu poklesl na 54,8 cm H₂O. Minimum se zvýšilo na 24 cm H₂O, maximum na 112 cm H₂O. Data jsou pro přehlednost uspořádána do tabulky 21.

Tabulka 21. Výsledky parametru MIP kontrolní skupiny vsedě

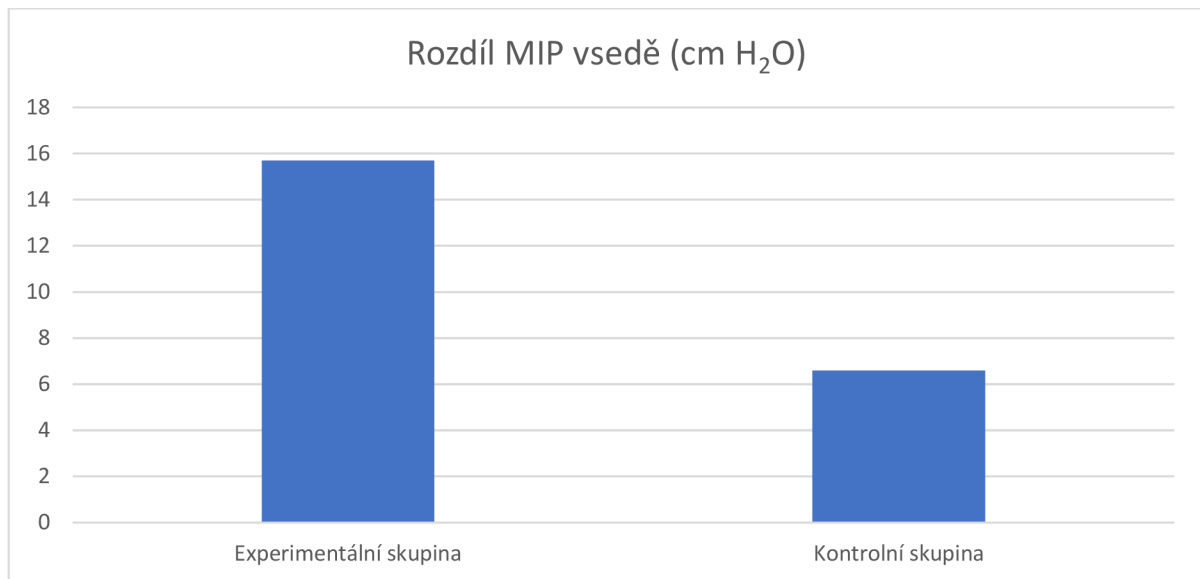
Číslo měření	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
1. měření	10	61,4	48,5	17	104	28,961
2. měření	10	54,8	48	24	112	25,094

Průměrná změna mezi 1. a 2. měřeními parametru MIP v korigovaném sedu při hodnocení obou skupin dohromady představovala 11,15 cm H₂O. Minimem byla hodnota -8 cm H₂O, maximem 66 cm H₂O.

Průměrný rozdíl mezi 1. a 2. měřeními u experimentální skupiny byl vyšší než u obou skupin dohromady – 15,7 cm H₂O. Minimem experimentální skupiny bylo -2 cm H₂O, maximem 66 cm H₂O. Průměrný rozdíl kontrolní skupiny činil 6,6 cm H₂O, probandi kontrolní skupiny tak na tom z hlediska změn byli opět lépe. Minimem kontrolní skupiny bylo -8 cm H₂O, maximem 38 cm H₂O. Pro vyhodnocení statistické významnosti změn nalezených při porovnání experimentální a kontrolní skupiny navzájem jsme znovu použili Mann-Whitneyho U test. P-hodnota Mann-Whitneyho U testu pro parametr MIP v korigovaném sedu byla vyšší než 0,05 – 0,30749, a tedy naměřené změny nedosahují statistické významnosti. Všechny hodnoty jsou také uvedeny v tabulce 22 níže. Rozdíl mezi změnami experimentální a kontrolní skupiny jsou také zobrazeny v grafu 4.

Tabulka 22. Výsledky změn parametru MIP vsedě dosažených mezi jednotlivými měřeními

Měřená skupina	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Obě dohromady	20	11,15	6	-8	66	18,12
Experimentální	10	15,7	6,5	-2	66	21,271
Kontrolní	10	6,6	6	-8	38	13,93



Graf 4. Rozdíl změn mezi experimentální a kontrolní skupinou u MIP vsedě

Pro vyhodnocení statistické významnosti dosažených změn při nitroskupinovém porovnání 1. a 2. měření jsme opět použili Wilcoxonův test. P-hodnota Wilcoxonova testu byla nižší u porovnání obou skupin dohromady (0,012375) a experimentální skupiny (0,028418), zde tak nalezené změny dosáhly statistického významu. Naopak u kontrolní skupiny byla p-hodnota Wilcoxonova testu vyšší než 0,05 – 0,185145, a tedy zde naměřené změny nebyly statisticky významné. Data lze dále najít v tabulce 23.

Tabulka 23. Výsledky p-hodnoty Wilcoxonova testu parametru MIP vsedě

Měřená skupina	Počet probandů	p-hodnota
Všechny	20	0,012375
Experimentální	10	0,028418
Kontrolní	10	0,185145

5.2 Výsledky dotazníku St. George's Respiratory Questionnaire

5.2.1 Výsledky bodového hodnocení dotazníku St. George's Respiratory Questionnaire

Průměrným bodovým skóre při vyhodnocení 1. měření dotazníku St. George's Respiratory Questionnaire obou skupin bylo 37,1 bodů. Nejnižší bodový součet představoval 17,6 bodů, nejvyšší naopak 58,72 bodů. U 2. měření došlo k nárůstu průměrného skóre na 41,213 bodů. Minimum se snížilo na 5,7 bodů, maximum se zvýšilo na 67,66 bodů. Získaná data jsou zobrazena také v tabulce 24.

Tabulka 24. Výsledky bodového hodnocení dotazníku SGRQ celého souboru

Číslo měření	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
1. měření	20	37,1	35,76	17,6	58,72	10,943
2. měření	20	41,213	42,045	5,7	67,66	15,867

Průměrným bodovým skóre experimentální skupiny během 1. měření bylo 38,89 bodů. Maximální součet tvořilo 58,72 bodů, minimální naopak 25,34 bodů. Během 2. měření došlo k nárůstu průměru na 47,84 bodů, minimum se taktéž zvýšilo na 35,57 bodů, maximum na 67,66 bodů. Naměřené hodnoty jsou uvedena v tabulce 25 níže.

Tabulka 25. Výsledky bodového hodnocení dotazníku SGRQ experimentální skupiny

Číslo měření	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
1. měření	10	38,89	39,735	25,34	58,72	10,35
2. měření	10	47,84	48,035	35,57	67,66	9,589

Průměrným počinem 1. měření kontrolní skupiny bylo 35,31 bodů. Minimum představovalo 17,6 bodů, maximum 56, bodů. Oproti 1. měření došlo v 2. měření k poklesu průměru na 34,59 bodů, minimum se také snížilo na 5,7 bodů. Maximum vzrostlo na 61,98 bodů. Data jsou dále popsána v tabulce 26.

Tabulka 26. Výsledky bodového hodnocení dotazníku SGRQ kontrolní skupiny

Číslo měření	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
1. měření	10	35,31	31,975	17,6	56,8	11,771
2. měření	10	34,59	36,23	5,7	61,98	18,492

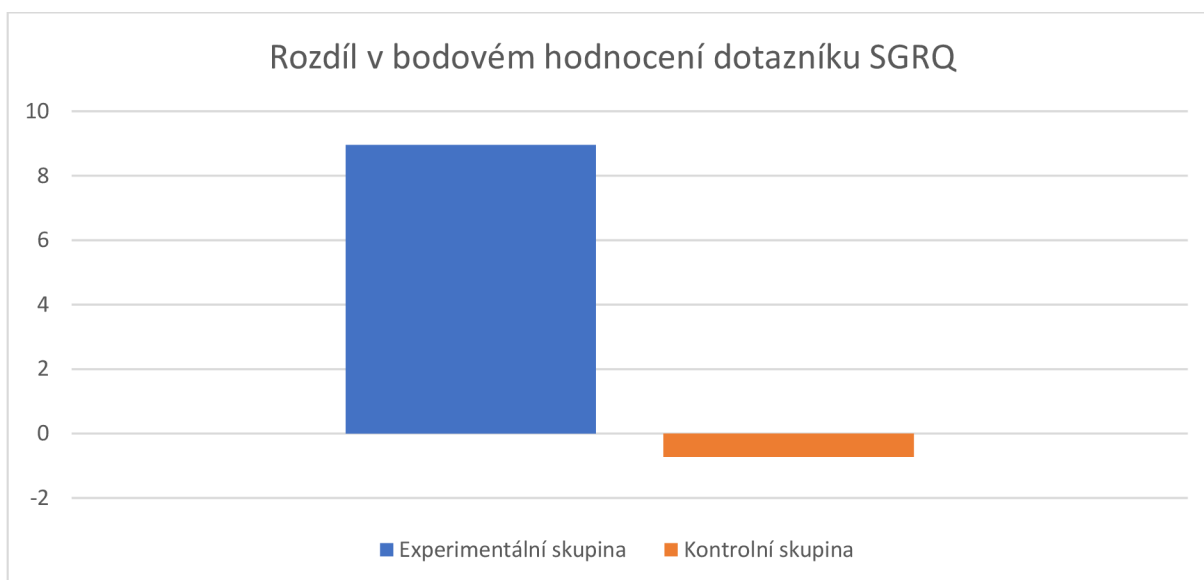
Rozdíl v bodovém ohodnocení dotazníku St. George's Respiratory Questionnaire jsme vypočítla ze vzorce 1. měření – 2. měření. Čím vyšší byl rozdíl mezi 1. a 2. měřením, tím více

se pacient zlepšil, jelikož ideálním hodnocením dotazníku je skóre 0 bodů, zatímco nejhorším možným výkon 100 bodů. Průměrem rozdílu mezi 1. a 2. měřením celého souboru bylo -4,113 bodů. Minimum představovalo -27,4 bodu, maximum 30,96 bodů.

Průměrný rozdíl mezi 1. a 2. měřením experimentální skupiny byl nižší než průměr kontrolní skupiny i celého souboru a zastavil se na 8,952. Minimum experimentální skupiny tvořilo -27,4 bodů, maximum 7,32 bodů. Průměr rozdílu kontrolní skupiny byl vyšší než průměrný rozdíl experimentální skupiny i celého souboru a dělalo jej -0,726 bodu. Minimum kontrolní skupiny byla hodnota -10,82 bodů, maximum 30,96 bodů. Pro vyhodnocení statistického významu změn mezi experimentální a kontrolní skupinou jsme použili Mann-Whitneyho U test, jehož p-hodnota byla vyšší než 0,05 - 0,3501, mezi jednotlivými skupinami tak nedošlo ke statisticky významným změnám. Hodnoty jsou pro přehlednost přepsány do tabulky 27. Rozdíl změn experimentální a kontrolní skupiny je také zobrazen v grafu 5.

Tabulka 27. Výsledky změn v bodovém hodnocení dotazníku SGRQ dosažených mezi jednotlivými měřeními

Skupina	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Všechny	20	4,113	6,33	-27,4	30,96	12,3067
Experimentální	10	8,952	9,8	-27,4	7,32	10,4211
Kontrolní	10	-0,726	-2,59	-10,82	30,96	12,1441



Graf 5. Rozdíl změn v bodovém hodnocení dotazníku SGRQ experimentální a kontrolní skupiny

Pro vyhodnocení nitroskupinových změn mezi jednotlivými měřeními jsme použili Wilcoxonův test. P-hodnota Wilcoxonova testu byla vyšší než 0,05 pouze u experimentální skupiny (0,02841), zatímco jak u kontrolní skupiny (0,77943) tak u celého souboru (0,08539) byla p-hodnota vyšší. Ze 3 skupin tak došlo ke statisticky významným změnám pouze u experimentální skupiny. Data lze také najít v tabulce 28.

Tabulka 28. Výsledky p-hodnot Wilcoxonova testu bodového hodnocení dotazníku SGRQ

Měřená skupina	Počet probandů	p-hodnota
Všechny	20	0,08539
Experimentální	10	0,02841
Kontrolní	10	0,77943

5.2.2 Výsledky subjektivního hodnocení pacientova stavu

Součástí dotazníkového šetření St. George's Respiratory Questionnaire bylo i subjektivní hodnocení pacientova vlastního stavu. Probandi mohli svůj stav popsat 5 různými způsoby jako: velmi dobrý, dobrý, docela dobrý, špatný a velmi špatný. Svůj stav opět hodnotili těsně před podstoupením operačního zákroku a poté těsně před propuštěním do domácí péče.

Během obou hodnocení probandi zaškrtili pouze 3 z výše uvedených možností: dobrý, docela dobrý a špatný. Těsně před proděláním operace byla nejčastější odpovědí varianta docela dobrý (9 probandů; 45 %), poté špatný (6; 30 %) a nakonec dobrý (5; 25 %). Těsně před propuštěním domů byla nejoblíbenější odpovědí možnost docela dobrý (9; 45 %), následovala varianta dobrý (8; 40 %) a špatný (3; 15 %).

Z probandů, kteří na začátku výzkumu ohodnotili svůj stav jako špatný (6; 30 %), 3 (50 %) u 2. měření popsali svůj stav jako dobrý, 2 (33 %) jako docela dobrý a pouze 1 (16,7 %) zůstal u možnosti špatný. Z pacientů, kteří u 1. měření uvedli možnost docela dobrý (9; 45 %), 5 (55,5 %) zůstalo u možnosti docela dobrý i v 2. kopii dotazníku, 2 (22,2 %) se zhoršili na variantu špatný a 2 (22,2 %) se posunuli na dobrý. U pacientů, kteří před operací viděli svůj stav jako dobrý (5; 25 %), 3 (60 %) zhodnotili svůj stav stejně i po operaci, 2 (40 %) jej popsali jako docela dobrý, žádný jako špatný. Odpovědi jsou dále zobrazeny v tabulce 29.

Tabulka 29. Výsledky subjektivního hodnocení vlastního stavu pacienty u obou skupin dohromady

Stav 1	Stav 2 docela dobrý	Stav 2 špatný	Stav 2 dobrý	Součet řádků
Docela dobrý	5	2	2	9
Dobrý	2	0	3	5
Špatný	2	1	3	6
Součet sloupců	9	3	8	20

U experimentální skupiny byla situace během 1. měření následovná: největší oblibě se těšila odpověď docela dobrý (7; 70 %), poté špatný (2; 20 %) a docela dobrý (1; 10 %). U 2. měření probandů nejčastěji volili možnost docela dobrý (5; 50 %), poté špatný (3; 30 %) a dobrý (2; 20 %). Z pacientů, kteří na začátku výzkumu ohodnotili svůj stav jako špatný (2; 20 %), popsal 1 proband (50 %) svůj stav stejně i na jeho konci, 1 (50 %) uvedl jako svou odpověď možnost docela dobrý. Proband, který před operací viděl svůj stav jako dobrý, jej viděl stejně i těsně před propuštěním do domácí péče. Z probandů, kteří během 1. měření zhodnotili svůj stav jako docela dobrý (7; 70 %), zůstali 4 (57 %) u stejné odpovědi i při 2. měření, 2 (28,6 %) změnili svou odpověď na špatný a 1 (14,3 %) na dobrý. Odpovědi se dále nachází v tabulce 30.

Tabulka 30. Výsledky subjektivního hodnocení vlastního stavu pacienty experimentální skupiny

Stav 1	Stav 2 docela dobrý	Stav 2 špatný	Stav 2 dobrý	Součet řádků
Docela dobrý	4	2	1	7
Dobrý	0	0	1	1
Špatný	1	1	0	2
Součet sloupců	5	3	2	10

Pacienti kontrolní skupiny popsali během 1. měření svůj stav takto: 4 probandů (40 %) uvedli jako svou odpověď dobrý, 4 (40 %) špatný a 2 (20 %) docela dobrý. Během 2. měření popsal 6 probandů (60 %) svůj stav jako dobrý a 4 (40 %) jako docela dobrý. Ze 4 probandů (40 %), jež před operací ohodnotili svůj stav jako špatný, je 3 (75 %) viděli během 2. měření jako dobrý a 1 (25 %) jako docela dobrý. Ze 2 probandů (20 %), kteří na začátku výzkumu odpověděli zaškrtnutím možnosti docela dobrý, zůstala u 1 (50 %) jeho odpověď stejná i na konci výzkumu, u 1 (50 %) se změnila na dobrý. Odpovědi lze také najít v tabulce 31.

Tabulka 31. Výsledky subjektivního hodnocení vlastního stavu pacienty kontrolní skupiny

Stav 1	Stav 2 dobrý	Stav 2 docela dobrý	Součet řádků
Špatný	3	1	4
Dobrý	2	2	4
Docela dobrý	1	1	2
Součet sloupců	6	4	10

5.3 Vyhodnocení hypotéz

Hypotézu č. 1 „Fyzioterapeutická intervence má vliv na hodnoty parametru MEP v posturální poloze č. 1 – lehu“ lze zamítnout, jelikož mezi experimentální a kontrolní skupinou nedošlo ke statisticky významnému rozdílu v parametru MEP vleže, p-hodnota Mann-Whitneyho U testu byla vyšší než 0,05 (0,734).

Hypotézu č. 2 „Fyzioterapeutická intervence má vliv na hodnoty parametru MIP v posturální poloze č. 1 – lehu“ lze zamítnout, jelikož mezi experimentální a kontrolní skupinou nedošlo ke statisticky významnému rozdílu v parametru MIP vleže, p-hodnota Mann-Whitneyho U testu byla vyšší než 0,05 (0,726).

Hypotézu č. 3 „Fyzioterapeutická intervence má vliv na hodnoty parametru MEP v posturální poloze č. 2 – korigovaném sedu“ lze zamítnout, jelikož mezi experimentální a kontrolní skupinou nedošlo ke statisticky významnému rozdílu v parametru MIP vleže, p-hodnota Mann-Whitneyho U testu byla vyšší než 0,05 (0,969).

Hypotézu č. 4 „Fyzioterapeutická intervence má vliv na hodnoty parametru MIP v posturální poloze č. 2 – korigovaném sedu“ lze zamítnout, jelikož mezi experimentální a kontrolní skupinou nedošlo ke statisticky významnému rozdílu v parametru MIP vleže, p-hodnota Mann-Whitneyho U testu byla vyšší než 0,05 (0,307).

Hypotézu č. 5 „Fyzioterapeutická intervence má vliv na bodové hodnocení dotazníku SGRQ“, lze zamítnout, jelikož mezi experimentální a kontrolní skupinou nedošlo ke statisticky významnému rozdílu v parametru MIP vleže, p-hodnota Mann-Whitneyho U testu byla vyšší než 0,05 (0,350).

6 Diskuze

Rehabilitace pacientů po plicní lobektomii je dlouhý proces, který by měl ideálně začít ještě před podstoupením operačního zákroku a trvá měsíce. My jsme se v rámci této práce zaměřili na akutní fázi rehabilitace pacientů po plicní lobektomii probíhající během jejich hospitalizace v nemocnici, která trvá, pokud jde vše podle plánu, 7 dnů od prodělání operace. Během této doby pacienti udělají pokrok, který je pro ně maximálně viditelný a vnímatelný, jelikož se dostanou ze stavu, kdy jsou minimálně mobilní a soběstační, často odkázáni na pomoc druhých, do bodu, ve kterém jsou schopni samostatně se pohybovat.

Praktická část této práce probíhala po konzultaci s operatéry a přednostou oddělení na Chirurgické klinice Fakultní nemocnice Ostrava. Fyzioterapie zde standardně začíná 1. den po operaci, od 2. dne, pokud nedochází k úniku vzduchu do hrudního drenu, pacienti začínají pracovat s respiračním trenažérem TriFlo. My jsme jako součást výzkumu přidali i předoperační instruktáž o autoterapii na 0. den, kdy mají pacienti naordinovaný klidový režim na lůžku. Edukace spočívala ve vysvětlení prevence TEN a základních aspektů respirační fyzioterapie. Hlavním předmětem výzkumu naší práce byl ovšem výše zmíněný respirační trenažér TriFlo. Operatéri jak po nás, fyzioterapeutech, tak po svých pacientech vyžadují trénink do expira. My jsme v rámci této studie chtěli zjistit, jak se budou lišit výsledky probandů, pokud jim přidáme trénink i do inspira.

Velkým pozitivem byla ochota pacientů zapojit se do výzkumu. Nestalo se, že by pacient odmítl oslovení zapojit se do praktické části této práce. Problém spíše spočíval v nalezení pacientů, kteří nakonec doopravdy podstoupili zákrok plicní lobektomie. Jelikož se jednalo v drtivé většině případů o akutně indikované intervence často s nejasným histologickým nálezem, jež bylo nutné bronchoskopicky ověřit na sále, bylo na denním pořádku, že pacient, který byl indikován k plicní lobektomii, nakonec prodělal jiný zákrok, zatímco pacient, kterému byla původně předepsána jiná operace, nakonec skončil s plicní lobektomií. Díky tomuto faktu se měření protáhlo na 5 měsíců, byť doba hospitalizace byla většinou relativně krátká.

Liu et al. (2020, s. 2) uvádí, že nízká funkční fyzická kapacita před operací slouží jako hlavní prediktor morbidit a mortality. Stejní autoři ve stejné práci dále píší, že součástí komplexní rehabilitace pacientů po plicní lobektomii by měla být i multimodální předoperační rehabilitace zaměřující se na zvýšení fyzické kondice jedince tak, aby pacient následný zákrok zvládnul a jeho rekonvalescence byla co nejrychlejší. Boujibar et al. (2018, s. 1) popisují, že

předoperační rehabilitace limituje pooperační dušnost a snižuje postoperační redukci plicní kapacity.

Bylo by ideální, kdyby předoperační rehabilitace byla součástí komplexní rehabilitace pacientů indikovaných k plicní lobektomii. Otázkou zůstává, zda je to reálné. Dle Marela et al. (s. 167, 2022) je až 80 % pacientů diagnostikováno ve stádiu III a IV. Pacienti také bývají diagnostikováni náhodou při léčbě jiného onemocnění (Nasim, Sabath a Eapen, 2019, s. 463). To vede k tomu, že pacienti jsou indikováni k zákroku akutně, v lepším případě v řádu dnů, v horším ze dne na den. Není tak možné pacienta podrobit komplexní multimodální předoperační rehabilitaci, jež by se zaměřila na zvýšení pacientovy kondice, a připravila by ho tedy na následný velmi těžký zákrok. Jedinou reálnou možností se zdá být předoperační instruktáž s akcentem na respirační fyzioterapii a prevenci vzniku sekundárních změn, zejména TEN. Taková instruktáž byla součástí i této práce.

Předoperační instruktáž pacienta působí pozitivně na pacientovu psychiku. Tím, že dochází k diagnostice nálezu a indikaci k operaci velmi rychle a akutně, často v řádu dnů, se pacient ocitá v nové životní situaci, navíc takové, která je neznámá a často naprosto nepředvídatelná. Může se tak u pacienta objevit problém se zpracováním své situace, pacient se může ocitnout ve fázi šoku či popření. Může u něj docházet k úzkostným nebo depresivním stavům z důvodu situace, již nemá pod kontrolou, špatná psychika se může promítat až do pacientova fyzického těla, čímž může zhoršovat celkový stav jedince.

Předoperační instruktáž, kde je pacientovi vysvětleno, co ho čeká, jak probíhá pooperační rekonvalescence, jaké cvičení po něm bude vyžadováno, působí zklidňujícím dojmem na pacientovu psyché. Pro pacienta nová situace, kterou nemá pod kontrolou a je v ní bez jistoty, o kterou by se mohl opřít, se mění, pacient se již má čeho chytit, ví, co ho čeká, kontrola nad situací se mu vrací ve formě způsobu cvičení, kterým může zlepšit svůj subjektivní i objektivní stav.

Hoy, Lynch a Beck (2019, s. 308) uvádí, že mezi nejčastější pooperační komplikace patří pneumonie, atelektáza nebo TEN. Hoy, Lynch a Beck (2019, s. 308) dále tvrdí, že zásadní roli v prevenci vzniku těchto komplikací hraje ošetrovatelská péče, nácvik mobility s časnou vertikalizací a respirační fyzioterapie. Na tyto věci jsme se v rámci předoperační instruktáže pacientů před plicní lobektomií zaměřili.

Pacientům byla vysvětlena podstata jejich zákroku, princip prodlouženého výdechu proti ústní brzdě pro zmírnění jejich dechových obtíží s praktickým nácvikem, princip

autogenní drenáže pro sesbírání a evakuaci sputa kraniálně opět s nácvikem. Dále jsme s probandy probrali šetrnou a efektivní expektoraci opět spojenou s praktickým nácvikem, důraz byl kladen na fixaci hrudníku a místa budoucí operační rány pro co nejvyšší možnou redukci bolesti. Na závěr jsme přidali správný stereotyp vertikalizace.

Liu et al. (2020, s. 2) píše, že až u 30 % pacientů po plicní lobektomii se objeví za hospitalizace pooperační komplikace. Agostini et al. (2019, s. 1) tvrdí, že až 7 % pacientů po plicní lobektomii trpí respiračními pooperačními komplikacemi, jako např. bronchopneumonie či atelektáza. V naší práci se pooperační komplikace objevily u 6 z 20 probandů (30 %), což se shoduje s informací Liu et al (2020, s. 2). U 5 probandů (25 %) byly komplikace respiračního charakteru, nejčastější dechovou pooperační komplikací byla přítomnost emfyzému, jež jsme našli u 4 probandů (20 %), jednou se vyskytla bronchopneumonie. Zde se rozcházíme se studií Agostini et al. (2019). Zástupcem nerespirační pooperační komplikace byla infekce Clostridiemi, která měla dopad zejména na psychiku pacienta.

Důležitým bodem rehabilitace pacientů po plicní lobektomii a potažmo celé terapeutické intervence je řádná edukace všech členů multidisciplinárního týmu o principu a terapii s respiračním trenažérem TriFlo. Je důležité, aby všichni členové týmu starajícího se o pacienta jednali navzájem v souladu a znali jak princip tohoto dechového trenažéru, tak jak s ním správně pracovat. Předcházíme tak situacím, kdy může dojít ke zmatení pacienta kladením různých požadavků na způsob, kterým s trenažérem cvičit. Toto v něm může vyvolat pochybnosti o tom, jestli dělá dobře, může dojít k vytvoření úzkosti a strachu. Takto vytvořený strach a úzkost může poté opět negativně působit na pacientovu psychiku a potažmo celý jeho stav, taktéž může negativně ovlivňovat motivaci a adherenci pacienta k terapii. Dále může prodlužovat nejen dobu hospitalizace, ale i celkovou dobu rekonvalescence, zpomalovat pacientovo hojení.

Cizojazyčná odborná literatura říká, že drtivá většina karcinomu plic vzniká z důvodu dlouhodobého kouření. Přesná procenta se liší autor od autora, Neal et al. (2019, s. 1) uvádí 75 %, Herbst, Morgensztern a Boshoff (2018, s. 446) 80 %, Schabath a Cote (2019, s. 1569) a Nasim, Sabath a Eapen (2019, s. 463) dokonce 80-90 %. V naší práci bylo v určité chvíli jejich života 16 z 20 probandů (80 %) aktivními kuřáky, což souhlasí s údaji v zahraničních zdrojích. 11 z nich (55 %) bylo v době hospitalizace stále aktivními kuřáky s plány vrátit se ke kouření po propuštění domů. 15 probandů (75 %) kouřilo cigarety, pouze 1 (5 %) kouřil

dýmku. Celkově 4 probandi (20 %) z výzkumného souboru byli nekuřáky. Tento podíl se opět relativně shoduje s informací Schabath a Cote (2019, s. 1574), kteří popisují, že plicní karcinom nekuřáků tvoří až 25 % všech onkologických onemocnění plic.

Suzuki et al. (2019, s. 6) ve své studii porovnávali bezpečnost plicní lobektomie a segmentektomie a udávají, že v 54,7 % případů se jednalo o odstranění laloku pravé strany, ve 45,3 % případů šlo o resekci laloku levé strany. Nejčastěji byl postižený levý horní lalok (29,4 %), následoval pravý horní (28,9 %), pravý dolní (25,8 %) a levý dolní (15,9 %). Ve studii Kabiri et al. (2021, s. 2) byla častěji postižena levá strana (55,3 %), méně často poté pravá strana (44,7 %). Nejčastěji postiženým lalokem byl levý horní (38,3 %), poté následovali levý dolní a pravý horní (17 %), pravý dolní (12,8 %) a pravý střední (4,3 %).

V naší práci se, co se týče stranového postižení, blížíme výzkumu Suzuki et al. (2019, s. 6), celkem 11 probandů (55 %) prodělalo operaci pravé plíce, zbylých 9 (45 %) podstoupilo zákrok na levé plíci. V postižení jednotlivých laloků jsme se ovšem se Suzuki et al. (2019) rozešli. V postižení jednotlivých laloků se rozcházíme s oběma výzkumy. Nejčastěji postiženým lalokem naší studie byl pravý horní lalok (7; 35 %). Poté následoval levý horní lalok (5; 25 %), levý dolní (4; 20 %), pravý střední (3; 15 %) a pravý dolní (1; 5 %).

Dle Schabath a Cote (2019, s. 1573) zvyšuje přítomnost CHOPN u jedince riziko rozvoje plicního karcinomu 2-3x oproti zdravému člověku, přítomnost astma bronchiale o 44 % u kuřáků a o 28 % u nekuřáků. Podle Barta, Powell a Wisnivesky (2019, s. 5) trpí CHOPN 20-30 % kuřáků. V naší práci se chronické onemocnění respiračního traktu objevilo celkem u 7 probandů (35 %). Nejčastější diagnózou bylo onemocnění CHOPN (4 probandi; 20 %), dále astma bronchiale (2; 10 %) a chronická bronchitida (2; 10 %). U 1 probanda (5 %) jsme našli 2 chronická onemocnění dýchacího systému (CHOPN, astma bronchiale).

Všichni probandi trpící chronickým onemocněním dýchací soustavy byli v určité chvíli svého života aktivními kuřáky, 6 probandů ze 7 (86 %) bylo v době výzkumu stále aktivními kuřáky. 3 ze 4 probandů (75 %), u nichž jsme v osobní anamnéze našli CHOPN, byli v době hospitalizace aktivními kuřáky, 1 proband (25 %) byl bývalý kuřák. Z celkového počtu 16 probandů, kteří ve svém životě aspoň na určitou chvíli kouřili, jsme našli v osobní anamnéze CHOPN u 4 z nich (25 %), čímž se shodujeme s výše uvedeným číslem Barta, Powell a Wisnivesky (2019, s. 1573).

Dubin a Griffin (2020, s. 376) řadí věk mezi nevlivnější rizikové faktory rozvoje nádoru plic. Ahmed et al. (2020, s. 287) píše, že rakovina plic patří mezi onemocnění pokročilého

věku, kdy více než 50 % pacientů je v době stanovení diagnózy starších než 70 let a více než 15 % dokonce starších než 80 let. Ve studii Dubin a Griffin (2020, s. 376) byl průměrný věk pacientů v době diagnózy 66,5 let. Ve výzkumu Kabiri et al. (2021, s. 2), jenž se sestával ze souboru pacientů po plicní lobketomii, byl průměrný věk probandů 39,4 let, nejmladšímu pacientovi bylo v době operace 19 let, nejstaršímu 68. Ve studii Suzuki et al. (2019, s. 6) byl průměrný věk souboru 67 let s minimem 35 let a maximem 85 let.

Průměrný věk našeho zkoumaného souboru byl 66,65 let (\pm 6,89 let), tedy zhruba o 27,25 let vyšší než u Kabiri et al. (2021, s. 2) a velmi podobný tomu od Suzuki et al (2019, s. 6). Nejmladšímu participantovi bylo 48 let, což je o 28 let více než u Kabiri et al. (2021, s. 2) a o 13 let více než u Suzuki et al. (2019, s. 6). Nejstaršímu probandovi bylo v době měření 77 let, což je o 9 více než u Kabiri et al. (2021, s. 2) a o 8 méně než u Suzuki et al. (2019, s. 6). Probandů ve věku 70 let a více bylo pouze 6 (30 %), v čemž se rozcházíme se studií Ahmed et al. (2020, s. 287). Tento fakt je pravděpodobně dán náročností operace a nutností disponovat dostatečnou fyzickou kondicí a kapacitou, která se přirozeně snižuje s tím, jak člověk stárne. K podstoupení operace jsou tak více vhodné a častěji indikováni mladší pacienti.

Barta, Powell a Wisnivesky (2019, s. 7) tvrdí, že existují data podporující teorii o zvýšené náchylnosti ženského pohlaví k rozvoji novotvaru plic. Kuřáčky údajně trpí oproti kuřákům stejné intenzity vyšším rizikem vzniku nádoru, zejména v případě dlaždicobuněčného karcinomu (až o 70 % vyšší riziko) a adenokarcinomu (až o 50 % vyšší riziko). V naší práci bylo rozdělení probandů dle pohlaví 12 mužů (60 %) a 8 žen (40 %). Typy nádorů, jež byly nalezeny u jednotlivých probandů, nebylo bohužel možné dohledat, jelikož u většiny pacientů byl nález potvrzen až na operačním sále.

Romaszko a Doboszynska (2018, s. 726) píší, že pacienti, jež se vyléčí z rakoviny, mají v budoucnosti zvýšené riziko vzniku nového nádorové onemocnění, které se může vyskytnout v jiném systému, než který byl postižen poprvé. Toto riziko se zvyšuje u pacientů ve věkové skupině pod 60 let, dále čím delší doba uplynula od vyléčení původního nádoru a u pacientů v raném stádiu nemoci (Romaszko a Doboszynska, 2018, s. 726).

V naší práci jsme pozitivní osobní anamnézu ve smyslu předchozího onkologického nálezu našli u 4 probandů (20 %). Nejčastější diagnózou bylo nádorové onemocnění rekta (3; 15 %), poté uteru (2; 10 %). Objevil se také nádor jater (1; 5 %). U 3 probandů (75 %) byl karcinom plic 2. onkologickým onemocněním, u 1 (25 %) šlo již dokonce o 4. onkologickou

diagnózu. Kromě pravých nádorových lézí jsme v osobní anamnéze našli i pseudotumorózní léze, benigní hyperplázii prostaty, jež se objevila u 3 probandů (15 %). U 1 probanda (5 %) jsme objevili prekancerózní lézi ve formě polypů rekta.

Sieverding et al. (2020, s. 1) uvádí, že pozitivní rodinná anamnéza je rizikový faktor rozvoje mnoha typů nádorů, důkladná rodinná anamnéza by podle nich měla sloužit jako nástroj k odhadu rizika vzniku onemocnění a jeho prevence. V naší práci jsme našli pozitivní rodinnou anamnézu ve smyslu onkologického nálezu v blízké rodině u 7 probandů (35 %). Nejčastěji postiženou anatomickou lokalitou byly plicе, jež se objevily v rodinné anamnéze 3 probandů (42,9 %), poté následovalo po 1 (14,3 %) tlusté střevo, prostata, mozek, žaludek a játra. U 6 probandů (85,7 %) byl v rodinné anamnéze pouze 1 nález, u 1 probanda (14,3 %) jsme našli 2 diagnózy.

Schabath a Cote (2019, s. 1572) píší, že profesní expozice karcinogenům způsobují 5 až 10 % všech karcinomů plic na světě. V takových případech se nejedná o krátkodobé vystavení dané látce, expozice musí být opakující se a dlouhodobá (Nasim, Sabath a Eapen, 2019, s. 464). Mezi nejnebezpečnější karcinogeny spojené s profesní expozicí patří např. azbest, radon (Dubin a Griffin, 2020, s. 376), arsen, cadmium či beryllium (Schabath a Cote, 2019, s. 1572-3). V naší práci jsme našli pozitivní pracovní anamnézu u 4 probandů (20 %). 2 probandi (50 %) se živilo jako horníci v dole, 1 (25 %) jako RTG laborant a 1 (25 %) býval zedníkem.

Mun et al. (2018, s. 3) tvrdí, že průměrná délka hospitalizace pacientů po thorakoskopické uniportální VATS lobektomii plic je 7,8 dnů. Yun et al. (2022, s. 5) předkládá nižší číslo a sice 6 dnů. V naší práci byla průměrná délka hospitalizace 13,25 dnů ($\pm 5,91$ dnů). My jsme si ovšem si délku hospitalizace pacienta definovali jako časový úsek od chvíle jeho přijetí na oddělení po moment, kdy je propuštěn do domácí péče, a tak abychom mohli naše data porovnat s odbornou literaturou, musíme odečíst den přijetí na oddělení a den operace, tedy 2 dny.

I po odečtení 2 dnů je průměrná délka hospitalizace v naší práci stále delší než ve výše zmíněných studiích. Možným vysvětlením je odlišný zdravotnický systém České republiky oproti jiným zemím, kdy si pacienti nemusí hradit náklady spojené s hospitalizací a operací, a není tak na ně vyvíjen tlak, aby byli co nejdříve propuštěni domů. Rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou přitom nebyl statisticky významný. Průměrná délka hospitalizace

experimentální skupiny činila 13 dnů ($\pm 4,92$ dnů), zatímco u kontrolní skupiny pacienti průměrně strávili v nemocnici 13,5 dnů ($\pm 7,03$ dnů).

Cizojazyčná odborná literatura, ať už starší (Berry, 1992, s. 2; Evans a Whitelaw, 2009, s. 1348) nebo aktuální (Kendall et al., 2020, s. 5; Messaggi-Sartor et al., 2019, s. 16; Sriboonreung et al., 2021, s. 3; Taskin et al., 2021, s. 6) uvádí, že parametr MEP bývá vyšší než parametr MIP. V naší práci jsme došli ke stejnému nálezu. Parametr MEP byl v obou posturálních pozicích během 1. i 2. měření průměrně vyšší než parametr MIP.

Sriboonreung et al. (2021, s. 2-3) měřili maximální plicní tlaky zdravé populace v Thajsku. Hodnoty měřili v korigovaném sedu a průměr parametru MEP této práce byl 100,8 cm H₂O, průměrem MIP bylo 92,87 cm H₂O. V podobné práci měřily Souza Rezende et al. (2021, s. 4) zdravou populaci v Brazílii. Průměr parametru MEP vsedě této práce byl 104,38 cm H₂O, průměr MIP vsedě 86,77 cm H₂O. V naší práci jsme před operací u parametru MEP vsedě naměřili 84,5 cm H₂O, průměr MIP vsedě byl 60,6 cm H₂O.

V obou parametrech jsme tedy získali nižší hodnoty než Sriboonreung et al. (2021, s. 3) i Souza Rezende et al. (2022, s. 4). Obě studie se svými hodnotami relativně podobaly, byť průměrný věku obou souborů byl dosti odlišný. Průměrný věku výzkumu Sriboonreung et al. (2021, s. 3) byl 29,7 let, kdežto u Souza Rezende et al. (2022, s. 4) to bylo 61,46 let, tedy více než 2x více. V parametru MEP jsme se více blížili studii Sriboonreung et al. (2021, s. 3), kdy rozdíl mezi danými hodnotami činil 16,3 cm H₂O (19,3 %). V parametru MIP jsme se naopak více podobali studii Souza Rezende et al. (2022, s. 4), byť rozdíl mezi těmito měřeními byl stále velký a představoval 26,17 cm H₂O (43,2 %).

Je velmi pravděpodobné, že vysoký rozdíl mezi našimi daty a daty Sriboonreung et al. (2021, s. 3) je dán primárně skutečností, že Sriboonreung et al. (2021, s. 3) měřili zdravou populaci, zatímco my jsme se zaměřili na jedince s respiračním onemocněním. I když symptomatologie našich probandů nemohla být příliš pokročilá, jinak by jejich stav nemohl být řešitelný chirurgickou cestou, stále vykazovali určitou škálou respiračních příznaků. Průměrný věk zkoumaného souboru obou prací byl taktéž velmi rozdílný, u Sriboonreung et al. (2021, s. 3) to bylo 29,7 let, průměrný věku probandů naší práce byl 66,65 let. Náš vzorek probandů tak byl více než 2x starší než vzorek Sriboonreung et al. (2021, s. 3).

Věkový průměr souboru práce Souza Rezende (2022, s. 4) byl tomu našemu mnohem bližší (61,46 let) než v případě Sriboonreung et al. (2021, s. 3), avšak stále byl nižší než průměrný věk našich probandů (66,65 let). Je zajímavé, jak velký rozdíl jsme našli při

porovnání našich dat s daty Souza Rezende et al. (2022, s. 4). U parametru MEP byly naše hodnoty nižší o 19,88 cm H₂O (23,5 %), u MIP dokonce o 26,17 cm H₂O (43,2 %). Rozdíl v průměru věku jednotlivých vzorků byl srovnatelný, zůstává proto otázkou, proč se hodnoty obou prací tolik lišily.

Maloney et al. (2023, s. 2-3) měřili hodnoty okluzních tlaků u pacientů s CHOPN. V případě parametru MEP vsedě průměrně naměřili 72 cm H₂O, u MIP poté 49 cm H₂O. Při porovnání s námi naměřenými hodnotami jsme zjistili, že v rámci předoperačního vyšetření jsme našli vyšší hodnoty u obou parametrů (84,5 cm H₂O MEP; 60,6 cm H₂O MIP). Co se týče pooperačního vyšetření, tam jsou naše hodnoty srovnatelné (66,9 cm H₂O MEP; 49,45 cm H₂O MIP) s hodnotami Maloney et al. (2023, s. 3). Z porovnání dat obou studií se zdá, že objektivní stav pacientů s CHOPN je horší než stav pacientů, kteří podstoupili zákrok plicní lobektomie a dochází u nich k dimisi do domácí péče.

Je možné, že je tato skutečnost dána zejména permanentní přítomností obstrukce, kterou CHOPN v dýchacích cestách vytváří. Respirační svaly poté musí tuto všudypřítomnou obstrukci neustále překonávat, aby zajistily adekvátní minutovou ventilaci. Nemají prostor a čas na dostatečnou relaxaci a obnovu energetických zdrojů, čímž se vysilují, a dochází tak k poklesu jejich svalové síly. Stejně tak se může stát, že příznaky, jež pacienti indikovaní k plicní lobektomii vykazují, nepůsobí tak tíživě na jejich objektivní stav jako CHOPN.

Sonpeayung et al. (2019, s. 8) měřili hodnotu maximálních plicních tlaků u zdravých mužů v různých posturálních pozicích. Průměr parametru MEP vleže byl u Sonpeayung et al. (2019, s. 8) 63,67 cm H₂O. V korigovaném sedu došlo ke zvýšení průměru o 7,29 cm H₂O (11,5 %) na 70,96 cm H₂O. V naší práci jsme naměřili nižší hodnotu vleže než vsedě v 1. měření (79,25 cm H₂O) i ve 2. (65,25 cm H₂O). V korigovaném sedu došlo ke zvýšení hodnot vůči poloze vleže v 1. měření (o 5,6 cm H₂O; 7,1 %; na 84,85 cm H₂O) i ve 2. (o 1,65 cm H₂O; 2,5 %; na 66,9 cm H₂O).

Data Sonpeayung et al. (2019, s. 8) tak podporují náš nálezný v tom, že parametr MEP nabývá vyšších hodnot vsedě než vleže. Otázkou zůstává, proč jsme u pacientů s plicním karcinomem indikovaných k podstoupení plicní lobektomie naměřili ve vstupním měření vyšší hodnoty než Sonpeayung et al. (2019, s. 8) u zdravých mužů. Může to být dáno adaptací muskuloskeletálního systému našich probandů na ztížené podmínky, které musí jejich dechové svaly překonat, aby zajistily adekvátní ventilaci. Tato hypotéza se ovšem zdá být nepravděpodobná, jelikož aby pacienti byli indikováni k plicní lobektomii, musí být nálezný

operabilní, což znamená, že by měla být nemoc v časně fázi. A protože tíže symptomů odpovídá stádiu nemoci, je otázkou, zda naši probandi doopravdy trpěli tak závažnými symptomy, jež by vyžadovaly takovou adaptaci.

Pozitivním nálezem je fakt, že námi naměřené hodnoty během 2. měření jsou srovnatelné s hodnotami studie Sonpeayung et al. (2019, s. 8). V korigovaném sedu je naše hodnota lehce nižší (4,06 cm H₂O), vleže jsme našli dokonce vyšší hodnotu než Sonpeayung et al. (2019, s. 8) u zdravých mužů o 1,58 cm H₂O. Zároveň v naší práci nedošlo k tak velkému rozdílu mezi jednotlivými polohami ani u jednoho měření, u 2. měření byl rozdíl mezi polohami minimální, což mohlo být dáno akumulací únavy z měření i celé intenzivní rehabilitace. V úvahu také musíme vzít psychický stav a motivaci probandů, kdy 2. měření probíhalo v den dimise do domácí péče.

Sonpeayung et al. (2019, s. 8) měřili také parametr MIP opět vleže i v korigovaném sedu. Hodnota parametru MIP vleže byla nižší (71,76 cm H₂O) než vsedě (76,72 cm H₂O) a to o 4,96 cm H₂O (6,9 %). V naší práci byly hodnoty MIP také vždy nižší vleže oproti poloze vsedu. Během 1. měření jsme vleže průměrně naměřili 57,3 cm H₂O, vsedě 60,6 cm H₂O, rozdíl mezi oběma polohami tak byl nižší než v práci Sonpeayung et al. (2019, s. 8) a dělal 3,3 cm H₂O (5,8 %). V 2. měření byl průměr vleže 44,5 cm H₂O, vsedě poté došlo ke zvýšení průměrné hodnoty na 49,45 cm H₂O o 4,95 cm H₂O (11,1 %).

V parametru MIP jsme naměřili oproti práci Sonpeayung et al. (2019, s. 8) nižší hodnoty ve všech ohledech. Pozitivním nálezem je fakt, že se s výše zmíněnou studií shodujeme ve skutečnosti, že při přechodu z polohy vleže do polohy korigovaného sedu dochází ke zvýšení hodnot MIP, také nalezené změny jsou srovnatelné, a to jak v ohledu absolutních hodnot, tak při vyjádření v procentech.

V čem se ovšem se Sonpeayung et al. (2019, s. 8) rozcházíme, je srovnání parametrů MEP a MIP proti sobě. V naší práci byly hodnoty parametru MEP vždy vyšší než hodnoty parametru MIP, zatímco ve studii Sonpeayung et al. (2019, s. 8) tomu bylo naopak. Náš nález je podpořen studiemi staršího data (Berry, 1992, s. 2; Evans a Whitelaw, 2009, s. 1348) i aktuální literaturou (Kendall et al., 2020, s. 5; Messaggi-Sartor et al., 2019, s. 16; Sriboonreung et al., 2021, s. 3; Taskin et al., 2021, s. 6). Je otázkou, proč je nález Sonpeayung et al. (2019, s. 8) jiný.

Jak jsme již uvedli výše, hodnoty, jež jsme naměřili vsedě, byly vždy vyšší než vleže. Roli zde může hrát několik faktorů. Ačkoliv byly oba parametry vleže měřeny s flektovanými

dolními končetinami a hlavou v prodloužení páteře pro vytvoření co možná nejvyšší opory a fyziologického nastavení hlubokého stabilizačního systému páteře, korigovaný sed stále nabízí vyšší možnost opory a nastavení jednotlivých segmentů do jejich fyziologického a centrovaného postavení.

Dalším faktorem může hrát nastavení jednotlivých respiračních svalů. Jelikož se vždy jednalo o usilovný nádech i výdech, hlavní respirační svaly vsedě vždy pracovaly po směru gravitace. Při nádechu se bránice, hlavní inspirační sval, oplošťovala ve směru gravitace, čímž mohla vyvinout mnohem větší sílu. Stejně tak expirační svaly, které se zapojují až při usilovném výdechu jako aktivním ději, pracují při výdechu koncentricky, stahují dolní žebra a celý hrudník kaudálně, tedy po směru gravitace.

Taskin et al. (2021, s. 6) měřili maximální plicní tlaky u pacientů těsně před resekcčním zákrokem na plicích. Průměrným výsledkem parametru MEP zkoumaného souboru v korigovaném sedu bylo 82,9 cm H₂O. V podobné studii měřili Kendall et al. (2020, s. 5) opět okluzní plicní tlaky u pacientů před resekcční operací plic. Průměrem parametru MEP v korigovaném sedu bylo 87,2 cm H₂O. Messaggi-Sartor et al. (2019, s. 16) také měřili maximální plicní tlaky u pacientů před resekcí plic. Průměrem parametru MEP zkoumaného souboru v korigovaném sedu byl výsledek 98,8 cm H₂O. V naší práci byl průměrem parametru MEP v korigovaném sedu těsně před plicní lobektomií výsledek 84,85 cm H₂O. Námi získaná vstupní data jsou velmi podobná studiím Taskin et al. (2021, s. 6) a Kendall et al. (2020, s. 5), průměr Messaggi-Sartor et al. (2019, s. 16) je lehce vyšší.

Taskin et al. (2021, s. 6) se zabývali vlivem práce s respiračními treňažery na svalovou sílu dechových svalů v rámci hospitalizace pacientů po resekcčních zákrocích plic. Průměrem parametru MEP celého souboru v sedu během výstupního měření provedeného v den dimise bylo 71,4 cm H₂O. Průměrným rozdílem této studie mezi 1. a 2. měřením bylo zhoršení o 11,5 cm H₂O (13,9 %). Průměrným výsledkem výstupního měření naší práce bylo 66,9 cm H₂O. Průměrným rozdílem mezi vstupním a výstupním měření MEP vsedě bylo zhoršení o 17,95 cm H₂O (21,2 %). V tomto ohledu jsme tak oproti Taskin et al. (2021, s. 6) zaznamenali pokles větší o 6,45 cm H₂O.

Průměr vstupního měření MEP vsedě ve studii Taskin et al. (2021, s. 6) u experimentální skupiny (80,4 cm H₂O), která během rehabilitace v rámci hospitalizace prošla cvičením s inspiračními i expiračními treňažerem, byl o 5 cm H₂O (6,2 %) nižší než průměr kontrolní skupiny (85,4 cm H₂O), jež během hospitalizace podstoupila pouze

standardní fyzioterapii bez přídavné práce s dechovými trenažéry. Experimentální skupina zaznamenala mezi 1. a 2. měřením zlepšení o 1,1 cm H₂O (1,4 %) z 80,4 cm H₂O na 81,5 cm H₂O. Kontrolní skupina naopak prošla mezi jednotlivými měřeními poklesem hodnot v průměru o 24,1 cm H₂O (28,2 %) z 85,4 cm H₂O na 61,3 cm H₂O.

Průměr vstupního měření MEP v korigovaném sedu naší práce byl o 8,7 cm H₂O (10,8 %) vyšší u kontrolní skupiny (89,2 cm H₂O) oproti té experimentální (80,5 cm H₂O). Vyššího průměru dosáhla kontrolní skupina (73,3 cm H₂O) oproti experimentální skupině (60,5 cm H₂O) i ve výstupním měření parametru MEP v korigovaném sedu a to o 12,8 cm H₂O (21,2 %). Probandi kontrolní skupiny prošli mezi 1. a 2. měřením nižším snížením hodnot (15,9 cm H₂O; 17,8 %) než probandi experimentální skupiny (20 cm H₂O; 24,85 %) o 4,1 cm H₂O (20,5 %).

Při srovnání našich výsledků s naměřenými hodnotami Taskin et al. (2021, s. 6) jsou vstupní měření MEP experimentální i kontrolní skupiny srovnatelná s jednotlivými skupinami výše zmíněné práce. Rozdílné jsou ovšem výsledky výstupních měření a změny hodnot mezi oběma měřeními. Zatímco v práci Taskin et al. (2021, s. 6) se hodnoty experimentální skupiny lehce zvýšily (1,1 cm H₂O; 1,4 %) a kontrolní skupina se výrazně propadla (-24,1 cm H₂O; -28,2 %), v naší práci poklesly mezi 1. a 2. měřením hodnoty obou skupin s tím, že výrazněji se zhoršila experimentální skupina (-20 cm H₂O; 24,85 %) než ta kontrolní (-15,9 cm H₂O; 17,8 %).

Průměrem Taskin et al. (2021, st. 6) parametru MIP v korigovaném sedu těsně před provedením resekce bylo 62,15 cm H₂O, průměrný výsledek měření MIP v sedu studie Kendall et al. (2020, s. 5) bylo 73,25 cm H₂O. Průměr parametru MIP v sedu před provedením plicní resekce výzkumu Messaggi-Sartor et al. (2019, s. 16) byl 72,8 cm H₂O. Průměrný výsledek 1. měření parametru MIP v korigovaném sedu v naší práci byl 60,6 cm H₂O. Z výše uvedených studií zde předkládáme nejnižší hodnoty srovnatelné pouze s výzkumem Taskin et al. (2021, s. 6), údaje Kendall et al. (2020, s. 5) i Messaggi-Sartor et al. (2019, s. 16) jsou vyšší.

Průměrnou výstupní hodnotou parametru MIP vsedě ve studii Taskin et al. (2021, s. 6) bylo 59,7 cm H₂O. Průměrnou změnou mezi 1. a 2. měřením parametru MIP ve studii Taskin et al. (2021, s. 6) bylo zhoršení o 2,45 cm H₂O (4,1 %). V naší práci se průměr 2. měření zastavil na čísle 49,45 cm H₂O. Průměrný rozdíl představoval zhoršení o 11,15 cm H₂O (18,4 %). Zde byl náš pokles oproti Taskin et al. (2021, s. 6) opět vyšší a to o 8,7 cm H₂O.

Taskin et al. (2021, s. 6) našli při vstupním měření parametru MIP vyšší hodnoty u experimentální skupiny (65,1 cm H₂O) než u kontrolní skupiny (59,2 cm H₂O) o 5,9 cm H₂O (9,1 %). Během výstupního měření došlo u experimentální skupiny ke zlepšení v průměru o 3,1 cm H₂O (4,8 %) z 65,1 cm H₂O na 68,2 cm H₂O. Kontrolní skupina naopak zaznamenala zhoršení v průměru o 8 cm H₂O (13,5 %) z 59,2 cm H₂O na 51,2 cm H₂O.

Průměr 1. měření MIP v korigovaném sedu naší práce byl o 1,6 cm H₂O (2,7 %) vyšší u kontrolní skupiny (61,4 cm H₂O) oproti experimentální skupině (59,8 cm H₂O). Vyšších průměrných hodnot dosáhla kontrolní skupina (54,8 cm H₂O) v porovnání s experimentální skupinou (44,1 cm H₂O) i ve výstupním měření a to o 14,3 cm H₂O (32,4 %). Také průměrný rozdíl mezi oběma vyšetřeními byl nižší u kontrolní skupiny (-6,6 cm H₂O; -10,75 %) než u experimentální (-15,7 cm H₂O; -26,25 %) o 9,1 cm H₂O (57,9 %).

Při srovnání obou prací lze vidět, že ve vstupním měření byly námi naměřené hodnoty opět srovnatelné s měřením Taskin et al. (2021, s. 6). Během terapeutické intervence Taskin et al. (2021, s. 6) opět došlo k mírnému zlepšení experimentální skupiny (3,1 cm H₂O; 4,8 %) oproti 1. měření, zatímco kontrolní skupina se zhoršila v průměru o 8 cm H₂O (13,5 %). V naší práci se snížily výstupní hodnoty u obou skupin, více u experimentální (-15,7 cm H₂O; -26,25 %), méně u kontrolní (-6,6 cm H₂O; -10,75 %).

Taskin et al. (2021, s. 6) sledovali rozdíl mezi vstupním a výstupním měřením maximálních plicních tlaků experimentální a kontrolní skupiny pouze vsedě a v obou parametrech našli lepší výsledky u experimentální skupiny. V naší práci byl rozdíl mezi vstupním a výstupním měřením kontrolní skupiny menší u 3 ze 4 sledovaných parametrů (MEP vleže a vsedě, MIP vsedě), experimentální skupina tak předčila kontrolní skupinu pouze v 1 parametru (MIP vleže).

Je možné, že kombinace inspiračního a expiračního cvičení vytváří pro pacienty v akutní fázi po plicní lobektomii příliš velkou zátěž. Přílišnou zátěž, která místo toho, aby zlepšovala jejich ventilační parametry a zvyšovala svalovou sílu oslabených respiračních svalů, naopak toto oslabení prohlubuje a dále potencuje. Nejenže se poté zhoršuje pacientův subjektivní stav, může také dojít k negativnímu ovlivnění objektivních parametrů, jako např. saturace či dechový objem.

Dalším možným důvodem, proč dopadla v této práci lépe kontrolní skupina, může být právě její zaměření se pouze na cvičení do expira. Plicní lobektomie je sice prováděna pomocí malé incize v 4.-6. mezižebří, stále ovšem jde o náročný zákrok, který významně

ovlivňuje pohyblivost hrudníku a kineziologii dýchání, zejména v akutní fázi těsně po podstoupení zákroku. Možným vysvětlením může být, že tato intervence mnohem více zatěžuje inspirační svaly.

Kromě samotné manipulace s nástroji, k níž dochází v rámci operace v hrudní dutině a která narušuje její integritu, je pacientům dále zaveden hrudní dren. Hrudní dren nadále omezuje dechové pohyby a navyšuje bolest a úzkost, kterou pacienti po intervenci pociťují. V kombinaci s negativním psychickým stavem pacientů těsně po zákroku a případným patologickým dechovým stereotypem fixovaným z doby ještě před operací mohou být inspirační svaly přetížené a hypertonické.

Díky pooperační bolesti a přetížení inspiračních svalů tak může docházet ke snížení klidového dechového objemu, zvyšuje se dechová frekvence. Hrudník se dostává do inspiračního postavení, pacient se přesunuje do inspiračního reziduálního objemu, zvětšuje se expirační reziduální objem. Díky cvičení do výdechu dochází k aktivaci a posílení expiračních svalů, snižuje se dechová frekvence, zvyšuje se dechový objem, dochází také k redukci expiračního reziduálního objemu. Inspirační postavení hrudníku povoluje. Hrudník se blíží svému neutrálnímu postavení.

Zároveň nedošlo ke statisticky významnému rozdílu hodnot mezi experimentální a kontrolní skupinou ani u jednoho sledovaného parametru (MEP a MIP vleže, MEP a MIP vsedě, dotazník SGRQ). Zde se nabízí několik vysvětlení. Pro to, aby vznikl statisticky významný rozdíl, mohl být sledovaný vzorek probandů příliš malý. Také doba, po kterou jsme probandy sledovali, mohla být příliš krátká na to, aby se dostatečně projevil efekt různého charakteru terapeutické intervence. Zde je ovšem nutné říct, že cílem této práce bylo sledovat a zhodnotit vliv různé práce s trenažérem TriFlo na respirační parametry pacientů za jejich hospitalizace, která je sama o sobě velmi krátká.

Dalším možným vysvětlením, proč nedošlo ke statisticky významné změně mezi experimentální a kontrolní skupinou, je námi zvolený způsob cvičení s trenažérem. Po probandech jsme nevyžadovali soustavu co nejsilnějších výdechů, které by kuličky obsažené v TriFlo co nejrychleji a nejprudčeji vyzdvihly. Takový způsob cvičení by sice zřejmě kladl větší nároky na respirační svaly z pohledu maximální vyvinuté svalové síly, a mohl by tak vést k jejímu většímu rozvoji a zvětšení rozdílu mezi experimentální a kontrolní skupinou, je však velmi reálné, že by probandy zbytečně vysiloval. Hrozilo by prohloubení vzniklých

svalových dysbalancí, mohlo by dojít ke kolapsu periferních bronchů, tvorbě atelektáz a hlenových zátek, snížení saturace a celkovému zhoršení pacientova stavu.

Naopak, po pacientech jsme vyžadovali co nejplynulejší nádech či výdech, který přiměl 1, maximálně 2 kuličky, co nejpomaleji vystoupat vzhůru, co nejdéle se udržet ve vzduchu a poté opět co nejkoordinovaněji klesnout ke dnu. Tuto techniku jsme chtěli, jelikož by měla předcházet kolapsů bronchů, měla by sloužit k udržení otevření alveolů, a dosažení tak co nejvyšší možné saturace. Také by měla pozitivně působit na sesbírání a evakuaci sputa kraniálně, a tedy podporovat hygienu dýchacích cest.

Součástí našeho výzkumu bylo také zhodnotit vliv využití trenažéru TriFlo na subjektivní stav pacientů po lobektomii, k čemuž jsme použili standardizovaný dotazník St. George's Respiratory Questionnaire. Ten byl původně navržen pro pacienty s CHOPN, dnes se ovšem používá i u jiných respiračních patologií. Bodové hodnocení dotazníku se nachází na škále 0-100 bodů, kdy minimum 0 bodů značí ideální stav pacienta a maximum 100 bodů naopak znamená nejhorší možný stav.

Ikeda et al. (2021, s. 3) sledovali pacienty indikované k transplantaci plic. Těsně před podstoupením transplantace pacienti dostali k vyplnění dotazník SGRQ, průměrné bodové ohodnocení probandů před transplantací bylo 67,3 bodů. V podobné práci pozorovali Tokuno et al. (2020, s. 4) také pacienty s indikací k transplantaci plic. Zde probandí vyplnili dotazník SGRQ po přijetí na čekací listinu a poté znovu o rok později. Bodový průměr po zařazení na čekací listinu byl 60,6 bodů, o rok později 64,6 bodů. Rokach et al. (2019, s. 3) studovali vliv plicní rehabilitace na stav pacientů s karcinomem plic a na začátku výzkumu byl bodový průměr probandů v dotazníku SGRQ 53,8 bodů, na konci 6-týdenní intervence, která spočívala v odporovém a aerobním cvičení 2x týdně, se průměr snížil na 43,1 bodů. Horner et al. (2020, s. 1657) shromáždili data o klinicky stabilních pacientech s CHOPN léčených ambulantně. U nich byl průměr dotazníku SGRQ 43,1 bodů.

V naší práci byl průměr 1. měření dotazníku SGRQ celého výzkumného souboru 37,1 bodů. Během 2. měření došlo k navýšení průměru o 4,1 bodu (11,1 %) na 41,2 bodů. Z výše zmíněných prací jsme tak dosáhli nejnižšího bodového průměru a to i při srovnání s 2., tedy pooperačním měřením. Plicní lobektomie je sice nejčastější chirurgické řešení karcinomu plic (Wang et al., 2021, s. 2), ovšem její indikace podléhá přísným pravidlům. Nádor musí být resekovatelný, nesmí se tak jednat o pokročilou fázi nemoci, pacient musí být v dostatečně dobré fyzické kondici, aby zákrok zvládnul (Hoy, Lynch a Beck, 2019, s. 304-9).

Je proto velmi pravděpodobné, že k lobektomii budou předepisováni mladší a zdravotněji jedinci. Na druhou stranu Ikeda et al. (2021, s. 3) i Tokuno et al. (2020, s. 4) sledovali pacienty indikované k transplantaci plic, která taktéž podléhá velmi přísným pravidlům, nicméně většinou se k ní uchyluje v terminálním stádiu dané nemoci při vyčerpání ostatních terapeutických možností. Existuje zde tedy slušná šance, že tito pacienti na tom budou subjektivně hůře než pacienti před plicní lobektomií, což se potvrzuje při srovnání našich dat s výsledky Ikeda et al. (2021, s. 3) a Tokuno et al. (2020, s. 4).

Rokach et al. (2019, s. 3) se zaměřili na pacienty s nádorem plic, u kterých nebyla v plánu chirurgická intervence. Je velmi pravděpodobné, že toto bylo dáno objektivním nálezem pacientů, který neumožňoval chirurgickou resekci nádoru, což znamená, že probandi se zřejmě již nacházeli v pokročilé fázi nemoci s potenciální přítomností metastáz. Marel et al. (2022, s. 168-9) píše, že intenzita a počet příznaků úzce souvisí se stádiem nemoci. Čím více nemoc progreduje, tím těžší bude i symptomatologie pacienta. Vzhledem k tomu, že karcinom plic bývá operabilní pouze v časně fázi a příznaky se zhoršují s progresí nemoci, je možné, že probandi naší práce na tom byli objektivně i subjektivně lépe než probandi práce Rokach et al. (2019, s. 3), a proto byl náš průměr dotazníku SGRQ nižší než průměr Rokach et al. (2019, s. 3).

Průměr dotazníku SGRQ byl v naší práci nižší oproti výsledkům Horner et al. (2020, s. 1657) v předoperačním i pooperačním měření. Tato skutečnost může být opět dána tím, že aby mohla být provedena plicní lobektomie, musí být nádor operabilní, tedy jasně identifikovatelný, pacienti musí být v dostatečně dobré fyzické kondici. Na 2. stranu CHOPN je chronické respirační onemocnění, které vzniká roky až desítky let a je asociováno s dlouhodobým kouřením. Je proto možné, že subjektivní stav lidí s plicním karcinomem bude lepší než stav jedinců, kteří svůj dýchací systém dlouhodobě vystavovali a možná stále vystavují škodlivým faktorům, jež jim ve výsledku způsobí chronické obstrukční onemocnění plic.

Maeda et al. (2016, s. 3) hodnotili vliv ambulantně vedené plicní rehabilitace na stav pacientů po plicní lobektomii. Předoperační průměr dotazníku SGRQ v experimentální skupině činil 29,4 bodů, v kontrolní skupině 31. Experimentální skupina si po dimisi prošla 8 týdny řízené plicní rehabilitace o 16 terapiích a její průměr se snížil na 15,8 bodů. U kontrolní skupiny skončila rehabilitace dimisí a v 2. měření se její průměr zvýšil na 41,3 bodů.

V podobné práci Klimczak et al. (2021, s. 248-50) taktéž měřili vliv plicní rehabilitace na stav pacientů po plicní lobektomii. U skupiny probandů s karcinomem plic a CHOPN byl průměr před operací 54,8 bodů, po 3 týdnech a 18 terapiích plicní rehabilitace se průměr snížil na 36,64 bodů. Skupina pouze s nádorem plic získala na začátku studie 49,81 bodů, po ukončení téže intervence 28,13 bodů.

Do výzkumu byla zapojena i skupina probandů s CHOPN bez novotvaru plic, která před zahájením intervence obdržela v dotazníku SGRQ 65,6 bodů, na konci 51,53 bodů. Výsledek poslední skupiny byl vyšší než ve studii Horner et al. (2020, s. 1657), což ovšem podporuje data studie Horner et al. (2020, s. 1657) i naší práce v tom, že pacienti s CHOPN dosahují vyššího bodového hodnocení v dotazníku SGRQ než pacienti s plicním karcinomem indikovaní k plicní lobektomii, jejich subjektivní stav se tak zdá být horší.

V naší práci jsme v 1. měření našli vyšší bodové hodnocení oproti studii Maeda et al. (2016, s. 3) u experimentální (38,89 bodů) i kontrolní skupiny (35,31 bodů), byť rozdíl nebyl nijak markantní. Vůči výzkumu Klimczak et al. (2021, s. 250) jsme naopak našli nižší hodnoty. Výsledek 2. měření experimentální skupiny byl v naší práci (47,84 bodů) více než 3x vyšší než výsledek experimentální skupiny Maeda et al. (2016, s. 3). Naopak výsledek 2. měření naší kontrolní skupiny byl nižší (34,59 bodů) než postintervenční výsledek kontrolní skupiny Maeda et al. (2016, s. 3). Naše experimentální skupina dosáhla v 2. měření vyšších hodnot než obě skupiny studie Klimczak et al. (2021, s. 250), výsledek kontrolní skupiny byl sice vyšší než skupiny s nádorem plic bez CHOPN, ale srovnatelný se skupinou s plicním nádorem i CHOPN.

Je možné, že rozdíly mezi předoperačními výsledky dotazníku SGRQ jednotlivých prací jsou dány vzorkem pacientů. Počet probandů ve všech 3 pracích nebyl příliš vysoký, na naší práci se podílelo 20 probandů, stejný počet se zapojil i do studie Maeda et al. (2016, s. 3). Počet probandů výzkumu Klimczak et al. (2021, s. 248) byl skoro 2x vyšší než ve 2 předchozích pracích, nicméně stále nebyl nikterak vysoký, 37.

Je velmi pravděpodobné, že rozdíl mezi výsledky experimentálních skupin naší práce a práce Maeda et al. (2016, s. 3) je dán velkým časovým rozdílem mezi provedením 2. měření. Pooperační měření naší práce proběhlo těsně před ukončením hospitalizace, tj. průměrně 11. den po operaci. Probandi Maeda et al. (2016, s. 3) absolvovali nemocniční fyzioterapii, na kterou po propuštění domů navázala ambulantní rehabilitace trvající 8 týdnů a 16 terapií, což znamená, že rozdíl mezi 2. měřeními činil 8 týdnů. Proto je také pozitivní

fakt, že se probandi kontrolní skupiny naší práce byli schopni během hospitalizace dostat na nižší hodnoty než probandi kontrolní skupiny studie Maeda et al. (2016, s. 3).

Podobné vysvětlení platí i u srovnání výsledků naší práce s výsledky studie Klimczak et al. (2021, s. 250). Délka intervence Klimczak et al. (2021, s. 250) nebyla tak dlouhá jako u Maeda et al. (2016, s. 3), trvala jen 3 týdny, byla ovšem intenzivnější, probíhala 6x týdně. Rozdíl mezi trváním naší intervence a intervence Klimczak et al. (2021, s. 250) tak činil 2 týdny. Byly to ovšem 2 týdny na rozmezí akutní a subakutní fáze, kdy pacienti dělají největší pokroky a jejich stav se mění nejvíce. Proto je opět pozitivní skutečnost, že pooperační výsledky kontrolní skupiny naší práce byly srovnatelné s výsledky skupiny s nádorem plic i CHOPN v práci Klimczak et al. (2021, s. 250), i když naše intervence byla o 2 týdny kratší. Vysoké hodnocení skupiny s nádorem plic a CHOPN opět vypovídá o CHOPN jako těžkém zátěžovém faktoru pro organismus člověka.

Při srovnání naší práce se studiemi Maeda et al. (2016, s. 3) a Klimczak et al. (2021, s. 250) a změn v hodnocení dotazníku SGRQ dosažených mezi začátkem a koncem intervencí nalezneme nejnižší změny v naší práci. Tento fakt se zdá být naprosto přirozený a logický opět vzhledem ke skutečnosti, že naše intervence trvala kratší dobu než výše zmíněné studie.

Výsledky dotazníku SGRQ naší práce odpovídají výsledkům našeho spirometrického měření jen z části. Experimentální skupina dosáhla nižších hodnot ve všech spirometrických měřeních, stejně tak dosáhla vyššího bodového hodnocení v obou kopiích dotazníku SGRQ. Zatímco experimentální skupina získala průměrně více bodů již v 1. měření (38,89 bodů) a ve 2. měření se její průměrný bodový zisk ještě zvýšil (47,84 bodů), průměrný bodový součet kontrolní skupiny byl během 1. měření nižší (35,31 bodů) a ve 2. měření se ještě snížil (34,59 bodů). Probandi kontrolní skupiny tak dle výsledku dotazníku SGRQ odcházeli z nemocnice subjektivně v lepším stavu, než ve kterém byli přijati, což je v rozporu s výsledky spirometrického měření, ve kterém byly hodnoty 2. měření vždy nižší než hodnoty 1. měření.

Součástí dotazníkového měření SGRQ bylo i slovní zhodnocení probandova vlastního subjektivního stavu. Probandi měli na výběr z 5 možností: velmi dobrý, dobrý, docela dobrý, špatný, velmi špatný. Při zkoumání celého výzkumného souboru jsme během 1. dotazníkového šetření našli 9 probandů (45 %), kteří ohodnotili svůj stav slovy docela dobrý, 6 probandů (30 %), jež popsali svůj stav slovem špatný a 5 probandů (25 %), kteří se cítili dobře. Na konci výzkumu poté bylo celkem 9 probandů (45 %) s odpovědí docela dobrý, 8

probandů (40 %) s políčkem dobrý a 3 probandi (15 %) s možností špatný. U 9 probandů (45 %) se tak dle jejich slov stav nezměnil, u 7 (35 %) se zlepšil, u 4 (20 %) se naopak zhoršil.

Změny ve slovním zhodnocení pacientova stavu celého souboru jdou proti výsledkům spirometrického měření i dotazníku SGRQ. U spirometrického měření se v průměru celý soubor v 2. měření zhoršil oproti 1. měření, stejně tomu bylo i u průměrných výsledku 1. kopie dotazníku SGRQ oproti 2. kopii. Oproti 1. měření zde zůstal počet probandů s odpovědí docela dobrý stejný, zvýšil se počet probandů s odpovědí dobrý a snížil počet probandů s odpovědí špatný. Je možné, že na vině může být rozdílnost v uvědomování si vlastního těla. Roli také může hrát psychický stav pacienta, který se se svou diagnózou a situací nezzil, svůj problém a stav nepřijal, nezpracoval, nemoc vytlačuje do podvědomí až nevědomí a nepřipouští si, že by doopravdy měl problém, i když diagnostické metody či dotazníkové šetření mluví o opaku.

U experimentální skupiny 7 z 10 probandů (70 %) uvedlo v 1. kopii dotazníku SGRQ jako popis svého stavu možnost docela dobrý. U 2 (20 %) jsme našli odpověď špatný a u 1 (10 %) dobrý. Na konci práce poté byli 4 probandi (40 %) s možností docela dobrý, dále po 3 (30 %) s odpovědí dobrý a špatný. Celkem tak 6 probandů (60 %) neprodělalo dle svých slov během hospitalizace změnu ve stavu, 2 (20 %) se zlepšili a 2 (20 %) zhoršili.

Počet probandů experimentální skupiny s jednotlivými odpověďmi na konci práce relativně odpovídá výsledkům spirometrie i dotazníkového šetření, jejich změna v čase již, dle mého názoru, méně. Na základě výsledků spirometrie a dotazníku bychom čekali, že se ve slovním hodnocení zhorší větší množství probandů. Na vině opět může být diskrepance mezi vnímáním svého těla a objektivním stavem pacienta, snaha nepřipouštět si reálnou váhu své situace.

U kontrolní skupiny nám ve vstupním šetření dotazníku SGRQ označili 4 probandi (40 %) jako svou odpověď možnost špatný, 4 probandi (40 %) dobrý a 2 (20 %) docela dobrý. Ze 4 probandů, kteří na začátku výzkumu označili odpověď špatný, se 3 (75 %) posunuli k možnosti dobrý a 1 (25 %) k políčku docela dobrý. Na konci výzkumu jsme poté měli 6 probandů (60 %) s možností dobrý a 4 probandy (40 %) s odpovědí docela dobrý. Celkem se tak stav zlepšil u 5 probandů (50 %), u 3 (30 %) se nezměnil a u 2 (20 %) se dle jejich vlastního hodnocení zhoršil. Konečný stav slovních odpovědí kontrolní skupiny se shoduje s průměrnou změnou mezi jednotlivými kopiemi dotazníku SGRQ, kdy u kontrolní skupiny

došlo v 2. měření k lehkému zlepšení oproti měření 1 (-0,726 bodů), jejich změna mezi vstupní a výstupním měřením už méně.

Porovnání konečných výsledků kontrolní a experimentální skupiny se shoduje s výsledky spirometrie i dotazníku SGRQ. Kontrolní skupina dosáhla vyšších absolutních hodnot ve všech parametrech spirometrického vyšetření, až na 1 parametr (MIP vleže) byly u ní změny mezi 1. a 2. měřením nižší, stejně tak získala méně bodů v obou kopiích dotazníku SGRQ, výsledná změna byla také nižší. Kontrolní skupina vychází lépe i z porovnání změn ve slovních odpovědích, jež proběhly mezi 1. a 2. měřením.

P-hodnoty Mann-Whitneyho U testu pro zhodnocení změn mezi jednotlivými skupinami byly ve všech parametrech (MEP a MIP vsedě a vleže, bodové hodnocení dotazníku SGRQ) vyšší než 0,05, a tak nebyly statisticky významné. Zde se nabízí několik vysvětlení. Cílem této práce bylo zhodnotit vliv různého použití TriFlo na respirační funkce pacientů po plicní lobektomii za jejich hospitalizace, která končí, pokud vše běží tak, jak má, 7. dnem po operaci. Je možné, že tato doba je příliš krátká na to, aby maximalizovala potenciál trenážeru a práce s ním. Je pravděpodobné, že kdybychom sledovali vývoj svalové síly probandů déle, rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou by byl větší.

Další možností je, že námi zvolená metodika cvičení nebyla dostatečně intenzivní na to, aby vznikl statisticky významný rozdíl mezi skupinami. Primárně nám nešlo o vybudování co nejvyšší svalové síly respiračních svalů, jelikož takové cvičení by probandy zbytečně vysilovalo a unavovalo. Je velmi pravděpodobné, že by bylo na úkor pacientových respiračních funkcí, mohlo by docházet k desaturaci, kolapsu periferních bronchů, vzniku atelektáz. Existuje velká šance, že bychom působili negativně na psychiku pacienta a celý jeho stav. Nám šlo naopak o zmírnění subjektivních i objektivních potíží pacienta. Námi zvolené cvičení bylo za účelem obnovy periferní ventilace, podpory clearance a udržení hygieny dýchacích cest, prevence atelektáz a pneumonie, zvýšení saturace.

Dalším možným vysvětlením je, že samotné TriFlo nevyžaduje po pacientech dostatečně vysoký průtok, nevytváří dostatečně velký odpor pro to, aby vznikl statisticky významný rozdíl mezi skupinami. TriFlo je lehce dostupný a finančně nenáročný trenážer, jehož role je zejména motivační, díky barevně odlišným kuličkám poskytuje výraznou a lehce definovatelnou zpětnou vazbu.

Na 2. stranu při každodenním kontaktu a komunikaci s pacienty bylo vidět, že pro probandy experimentální skupiny, která měla za úkol autoterapii o 10 opakováních inspira

a expiria za hodinu, byla tato intenzita tréninku velmi náročná. Je možné, že v období těsně po operaci by si kombinace cvičení do inspiria i expiria zasloužila nižší počet opakování. Tato teorie je podporována výsledky, ve kterých probandi experimentální skupiny předčili kontrolní skupinu pouze v 1 parametru (MIP vleže). Naopak kontrolní skupina nevykazovala známky přetížení, ani si nestěžovala na intenzitu tréninku, což je opět podpořeno výsledky. Ovšem otázka ideální intenzity práce s TriFlo v akutní fázi rehabilitace pacientů po lobektomii si vyžaduje další bádání.

Probandi kontrolní skupiny dosáhli statisticky významných změn – zhoršení ve 3 parametrech (MEP a MIP vleže, MEP vsedě). Probandi experimentální skupiny se statisticky významně změnili – zhoršili také ve 3 parametrech (MEP a MIP vsedě, dotazník SGRQ). Je otázkou, proč došlo u kontrolní skupiny ke statisticky významnému zhoršení právě u výše zmíněných parametrů (MEP a MIP vleže, MEP vsedě). Hlavní záhadou se jeví otázka, proč došlo ke statisticky významnému zhoršení u MEP vsedě, ale MIP vsedě se statisticky významně nezhoršil. Co odlišuje tyto dva parametry? Zdá se, že k vyřešení této otázky by bylo potřeba dalšího výzkumu.

Zhoršení experimentální skupiny ve výše uvedených parametrech (MEP a MIP vsedě, dotazník SGRQ) se mohlo stát z několika důvodů. Zaprvé mohlo dojít k akumulaci svalové únavy, kdy měření v korigovaném sedu proběhlo po měření vleže. Mezi jednotlivými měřeními sice probandi měli čas na odpočinek tak, aby svaly dostaly šanci zrelaxovat a zregenerovat, je ovšem možné, že tento čas nestačil. Taktéž může být pravdou, že se již dostavila únava z celé intenzivní rehabilitace.

Dalším možným vysvětlením je posturální zatížení už tak oslabených respiračních svalů. Bránice je primární inspirační sval zodpovídající až za 70 % změn objemu hrudníku (Slavíková a Švíglerová, 2014, s. 17-8), a ačkoliv bude její respirační funkce vždy nadřazena posturální funkci, stále bude mít postura a gravitace neoddiskutovatelný vliv na její práci. Stejně tak je možné, že nutnost zajištění postury proti působení gravitace působí negativně na pomocné nádechové svaly s tendencí k hypertonu a zkrácení. Naopak u expiračních svalů může být důvodem neschopnost správné aktivace vedoucí k selhání stažení hrudníku do expiračního postavení.

6.1 Diskuze k limitům práce

Hlavním limitem této práci byl nízký počet probandů. Výzkumný soubor tvořilo celkem 20 probandů. Ačkoliv je plicní lobektomie nejčastějším resekčním zákrokem onkologického

onemocnění plic (Wang et al., 2021, s. 1), nejedná se o zákrok, který by se na operačním sále odehrával každý den. Problémem také byla nepředvídatelnost průběhu chirurgické intervence. Tím, že pacienti bývají k tomuto zákroku indikováni akutně s nutností potvrdit nález pomocí biopsie peroperačně, se často stávalo, že pacienti přijímaní k podstoupení plicní lobektomie nakonec skončili s jiným zákrokem, zatímco pacienti hospitalizovaní pro jiný zákrok prodělali plicní lobektomii. Tento fakt taktéž přispěl k délce výzkumu, jež se protáhla od října do konce února.

Dalším limitem této práce bylo omezené vybavení. Spirometrický přístroj Micro RPM bohužel neměří statické a dynamické plicní objemy, které jsou v zahraniční odborné literatuře běžně sledovány pro hodnocení objektivního stavu pacientů po plicní lobektomii, měří pouze maximální plicní tlaky. Byli jsme tak nuceni měřit svalovou sílu dechových svalů, která se u tohoto zákroku v odborné literatuře příliš neměří.

Mezi limity práce by se dala zařadit i neidentická délka hospitalizace probandů a tedy i různý počet dnů práce s TriFlo. Délka hospitalizace ode dne přijetí po dimisi je hrudními chirurgy stanovená, pokud nedochází k pooperačním komplikacím, na 9 dnů. TriFlo dostávají pacienti při absenci komplikací 2. pooperační den. V naší práci byl průměr délky hospitalizace poněkud vyšší, i když rozdíl průměru mezi experimentální a kontrolní skupinou byl minimální, činila ho jen polovina dne. Taktéž rozdíl v průměru počtu dnů s TriFlo byl minimální. Různá délka hospitalizace je dána především individualitou probandů, kdy každý proband reagoval na operaci jinak.

Závěr

Cílem této práce bylo zhodnotit vliv různého způsobu cvičení s dechovým trenažérem TriFlo na respirační funkce pacientů po plicní lobektomii v akutní fázi jejich rekonvalescence. Respirační funkce byly vyjádřeny měřením maximálních plicních tlaků a bodovým hodnocením standardizovaného dotazníku St. George's Respiratory Questionnaire. Probandi byli náhodně rozděleni do experimentální a kontrolní skupiny. Obě skupiny prošly během hospitalizace v nemocnici rehabilitací s jediným rozdílem, kdy experimentální skupina cvičila s trenažérem TriFlo do nádechu i výdechu, zatímco kontrolní skupina trénovala pouze do výdechu.

Vyhodnocením výsledků měření jsme zjistili, že hodnoty okluzních tlaků byly v každém měření vyšší vsedě oproti vleže, stejně tak parametr MEP byl v každém měření vyšší než MIP. Kontrolní skupina předčila experimentální skupinu ve 4 z 5 sledovaných parametrů (MEP vleže, MEP a MIP vsedě, dotazník SGRQ). Jediným sledovaným parametrem, ve kterém skončila lépe experimentální skupina, byl MIP vleže. Zároveň nedošlo ke statisticky významnému rozdílu mezi oběma skupinami ani u jednoho sledovaného parametru.

Plicní lobektomie je pro pacienty náročný zákrok, který vyžaduje dlouhodobou a komplexní péči. Aby byla rekonvalescence úspěšná, musí pracovat v souladu všechny složky multidisciplinárního týmu pečujícího o pacienta. Je ideální začít rehabilitaci ještě před podstoupením zákroku a to předoperační instruktáží. Předoperační instruktáž působí velmi pozitivně na psychiku pacienta, který v ní může najít oporu a útechu v jinak neznámé a stresující situaci. Navíc se buduje vztah a důvěra mezi pacientem a terapeutem, která bude prospěšná pro další fyzioterapii. Kromě vysvětlení principu samotného zákroku je dobré do předoperační instruktáže zapojit informace o prevenci tromboembolické nemoci, základních technikách respirační fyzioterapie. Také je vhodné provést edukaci a nácvik šetrné a efektivní expektorace s fixací hrudníku pro co nejvyšší redukci bolesti po operaci.

V samotné pooperační rehabilitaci hraje kromě časně vertikalizace důležitou roli respirační fyzioterapie. Kromě standardních technik a postupů respirační fyzioterapie je výhodné cvičební jednotku rozšířit o práci s respiračním trenažérem. Mezi vhodné trenažéry patří i TriFlo. Jedná se o lehce dostupný trenažér, se kterým je práce velmi jednoduchá. Kromě výrazné motivační složky disponuje i zpětnou vazbou, jež je pro pacienty lehce rozlišitelná.

Z našich výsledků vyplývá, že trénink s TriFlo pouze do výdechu je pro pacienty v akutní fázi po plicní lobektomii přijatelnější a přínosnější varianta oproti cvičení do nádechu i výdechu. Cvičení jen do výdechu má větší přínos jak pro objektivní stav pacienta charakterizovaný maximálními plicními tlaky, tak pro jejich subjektivní stav definovaný bodovým hodnocením dotazníku SGRQ.

Referenční seznam

- AGIN-LIEBES, G., MALONE, T., YALCH, M., MENNENGA, S., LINNAE PONTÉ, K., GUSS., J.,..., & ROSS., S. 2020. Long-term follow-up of psilocybin-assisted psychotherapy for psychiatric and existential distress in patients with life-threatening cancer. *Journal of Psychopharmacology* [online]. **34**(2), 155-166 [cit. 2023-05-14]. ISSN 0269-8811. Dostupné z: doi:10.1177/0269881119897615
- AGOSTINI, P., LUGG, S.T., ADAMS, SMITH, K. T., KALKAT, M., P.B. RAJESH,...., & E. BISHAY. 2019. Video-assisted thoracoscopic lobectomy: which patients require postoperative physiotherapy?. *Physiotherapy* [online]. 106n. 1., **1**(106), 87-93 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: doi:10.1016/j.physio.2019.01.001
- AHMED, T., LYCAN, T., DOTHARD, A., EHRLICHAMN, P., RUIZ, J., FARRIS, M.,..., & JEFFREY PETTY, W. 2020. Performance Status and Age as Predictors of Immunotherapy Outcomes in Advanced Non-Small-Cell Lung Cancer. *Clinical Lung Cancer* [online]. **21**(4), e286-e293 [cit. 2023-01-31]. ISSN 15257304. Dostupné z: doi:10.1016/j.clcc.2020.01.001
- ANTONI, M. H., & DHABHAR, F. S.. 2019. The impact of psychosocial stress and stress management on immune responses in patients with cancer. *Cancer* [online]. **125**(9), 1417-1431 [cit. 2023-05-14]. ISSN 0008-543X. Dostupné z: doi:10.1002/cncr.31943
- BARTA, J.A., POWELL, C. A., & J.P. WISNIVESKY, J. P. 2019. Global Epidemiology of Lung Cancer. *Annals of Global Health* [online]. **85**(1), 1-16 [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: doi:10.5334/aogh.2419
- BAXTER, C., CARROLL, J., KEOGH, B., & VANDELANOTTE, C. 2022. Virtual respiratory therapy delivered through a smartphone app: a mixed-methods randomised usability study. *BMJ Open Respiratory Research* [online]. **9**(1), 1-8 [cit. 2023-05-14]. ISSN 2052-4439. Dostupné z: doi:10.1136/bmjresp-2022-001221
- BERNA, P., QUESNEL, C., ASSOUAD, J., BAGAN, P., ETIENNE, H., FOURDRAIN, A.,..., & GARNIER, M. 2021. Guidelines on enhanced recovery after pulmonary lobectomy. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine* [online]. **40**(1), 1-20 [cit. 2023-05-15]. ISSN 23525568. Dostupné z: doi:10.1016/j.accpm.2020.100791
- BERRY, J. K. 1992. *Maximal respiratory pressures: Normal values*. University of Illinois at Chicago, Health Sciences Center. [cit. 2023-05-15].

- BOUJIBAR, F., BONNEVIE, T., DEBEAUMONT, D., BUBENHEIM, M., CUVELLIER, A., PEILLON, C., ..., & BASTE, J. 2018. Impact of prehabilitation on morbidity and mortality after pulmonary lobectomy by minimally invasive surgery: a cohort study. *Journal of Thoracic Disease* [online]. **10**(4), 2240-2248 [cit. 2023-02-13]. ISSN 20721439. Dostupné z: doi:10.21037/jtd.2018.03.161
- BOURDAGES-PAGEAU, E., VIEIRA, A., LACASSE, Y., & UGALDE FIGUEROA, P. 2019. Outcomes of Uniportal vs Multiportal Video-Assisted Thoracoscopic Lobectomy. *Thoracic and Cardiovascular Surgery* [online]. **32**(1), 145-51 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: doi:10.1053/j.semtcvs.2019.05.021
- BREITBART, W., PESSIN, H., ROSENFELD, B., APPLEBAUM, A. J., LICHTENTHAL, W. G., LI, Y.,..., & FENN, N. 2018. Individual meaning-centered psychotherapy for the treatment of psychological and existential distress: A randomized controlled trial in patients with advanced cancer. *Cancer* [online]. **124**(15), 3231-3239 [cit. 2023-05-14]. ISSN 0008-543X. Dostupné z: doi:10.1002/ncr.31539
- BROWN, S., BANFILL, K., AZNAR, M. C., WHITEHURST, P., & FAIVRE FINN, C. 2019. The evolving role of radiotherapy in non-small cell lung cancer. *The British Journal of Radiology* [online]. **92**(1104), 1-15 [cit. 2023-05-14]. ISSN 0007-1285. Dostupné z: doi:10.1259/bjr.20190524
- CAMPLING, B. G., YE, Z., LAI, Y., LI, L., BAR-AD, V., WERNER-WASIK, M.,..., & WANG., C. 2019. Disparity in age at lung cancer diagnosis between current and former smokers. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology* [online]. **145**(3), 1-9 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: doi:10.1007/s00432-019-02875-6
- ČIHÁK, Radomír. Systema Respiratorium - systém dýchací. 2016. In: ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, s. 186-262. ISBN 978-80-247-4788-0.
- DE GROOT, P. M., TRUONG, M. T., & GODOY, M. C. B. 2018. Postoperative Imaging and Complications in Resection of Lung Cancer. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* [online]. **39**(3), 289-96 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: doi:10.1053/j.sult.2018.02.008
- DE LA MORENA, M. P., De La Torre BRAVOS, M., PRADO, R. F., MINASYAN, A., GARCIA-PEREZ, A., FERNANDEZ-VAGO, L., & GONZALEZ-RIVAZ, D. 2020. Standardized surgical technique for uniportal video-assisted thoracoscopic lobectomy.

- European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* [online]. **60**(5), 23-33 [cit. 2023-05-14].
Dostupné z: doi:10.1093/ejcts/ezaa110
- DING, H., SONG, N., ZHANG, P., JIANG, G., & WANG, H. 2022. Wedge resection plus adequate lymph nodes resection is comparable to lobectomy for small-sized non-small cell lung cancer. *Frontiers in Oncology* [online]. **16**(12), 1-10 [cit. 2023-03-06]. ISSN 2234-943X. Dostupné z: doi:10.3389/fonc.2022.1022904
- DUBIN, S., & GRIFFIN, D. 2020. Lung Cancer in Non-Smokers. *Missouri Medicine* [online]. **117**(4), 375-9 [cit. 2022-11-16]. Dostupné z: dostupné z databáze Pubmed
- DYLEVSKÝ, Ivan. 2009. In: DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, s. 92-4. ISBN 978-80-247-3240-4.
- EL-HUSSEIN, A., MANOTO, S.L., OMBINDA-LEMBOUMBA, S., ALROWAILI, Z. A., & MTHUNZI-KUFA, P. 2020. A Review of Chemotherapy and Photodynamic Therapy for Lung Cancer Treatment. *Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry* [online]. **21**(2), 149-161 [cit. 2023-02-07]. ISSN 18715206. Dostupné z: doi:10.2174/1871520620666200403144945
- EVANS, J. A., & WHITELAW, W. A. 2009. The Assessment of Maximal Respiratory Mouth Pressures In Adults. *Respiratory Care* [online]. **54**(10), 1348-59 [cit. 2023-05-15]. Dostupné z: dostupné z databáze Pubmed
- GOUVINHAS, C., DE MELLO, R. A., OLIVEIRA, D., CASTRO-LOPES, J. M., CASTELO-BRANCO, P., DOS SANTOS, R. S., ..., & POZZA, D H. 2018. Lung cancer: a brief review of epidemiology and screening. *Future Oncology* [online]. **14**(6), 567-575 [cit. 2023-05-14]. ISSN 1479-6694. Dostupné z: doi:10.2217/fon-2017-0486
- HERBST, R. S., MORGENSZTERN, D., & BOSHOFF, C. 2018. The biology and management of non-small cell lung cancer. *Nature* [online]. **553**(7689), 446-54 [cit. 2022-11-16]. Dostupné z: doi:10.1038/nature25183
- HORNER, A., BURGHUBER, O. C., HARTL, S., STUDNICKA, M., MERKLE, M., OLSCHESKI, H.,..., & LAMPRECHT, B. 2020. Quality of Life and Limitations in Daily Life of Stable COPD Outpatients in a Real-World Setting in Austria – Results from the CLARA Project. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* [online]. **15**, 1655-1663 [cit. 2023-05-14]. ISSN 1178-2005. Dostupné z: doi:10.2147/COPD.S252033

- HOY, H., LYNCH, T., & BECK, M. 2019. Surgical Treatment of Lung Cancer. *Critical Care Nursing Clinics of North America* [online]. **31**(3), 303-313 [cit. 2023-04-24]. ISSN 08995885. Dostupné z: doi:10.1016/j.cnc.2019.05.002
- HUDÁK, R., & KACHLÍK, D. 2017. Dýchací systém. In: HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*. 4. vydání. Praha: Triton, s. 206-24. ISBN 978-80-7553-420-0.
- CHANG, W., SMITH, R., & LIN, C. 2018. Age and rest–activity rhythm as predictors of survival in patients with newly diagnosed lung cancer. *Chronobiology International* [online]. **35**(2), 188-197 [cit. 2023-01-31]. ISSN 0742-0528. Dostupné z: doi:10.1080/07420528.2017.1391278
- CHRISTIANI, D. C. 2021. Ambient Air Pollution and Lung Cancer: Nature and Nurture. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* [online]. **204**(7), 752-3 [cit. 2023-02-01]. Dostupné z: doi:34370960
- CHUNG, J. H., KELLY, S., JONES, D. R., & ROCCO, G. 2021. Uniportal video-assisted thoracoscopic surgery left upper lobectomy in 9 steps. *JTCVS Techniques* [online]. **10**(6), 483-88 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: doi:10.1016/j.xjtc.2021.08.047
- IKEDA, M., OGA, T., CHEN-YOSHIKAWA, T. F., TOKUNO, J., OTO., T., OKAWA., T.,..., & DATE, H. 2021. Patient-reported dyspnea and health predict waitlist mortality in patients waiting for lung transplantation in Japan. *Respiratory Research* [online]. **22**(1), 1-8 [cit. 2023-05-14]. ISSN 1465-993X. Dostupné z: doi:10.1186/s12931-021-01715-x
- JONES, G. S., & BALDWIN, D. R. 2018. Recent advances in the management of lung cancer. *Clinical Medicine* [online]. **18**(2), 41-6 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: doi:10.7861/clinmedicine.18-2s-s41
- KABIRI, E. H., EL HAMMOUMI, M., BHAIRIS, M., OUERIACHI, F. E., SLAOUI, O., & AMRAOUI, M. 2021. Clinical and surgical analysis of lobectomy for destroyed lobe of the lung: A series of 47 patients. *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals* [online]. **29**(8), 772-778 [cit. 2023-05-14]. ISSN 0218-4923. Dostupné z: doi:10.1177/02184923211017101
- KAPANDJI, Adalbert. 2019. In: KAPANDJI, Adalbert. *Physiology of the Joints - Volume 3: The Spinal Column, Pelvic Girdle and Head*. 7. Londýn: Jessica Kingsley Publishers, s. 146. ISBN 1912085615.

- KENDALL, F., SILVA, G., ALMEIDA, J., EUSÉBIO, E., PINHO, P., OLIVEIRA, J., & BASTOS, P. T. 2020. Influence of Respiratory Muscle Training on Patients' Recovery after Lung Resection. *International Journal of Sports Medicine* [online]. **41**(07), 484-491 [cit. 2023-05-14]. ISSN 0172-4622. Dostupné z: doi:10.1055/a-1096-0913
- KERR, K. M., BIBEAU, F., THUNNISSEN, E., BOTLING, J., RYŠKA, A., WOLF, J.,..., & BÜTTNER, R. 2021. The evolving landscape of biomarker testing for non-small cell lung cancer in Europe. *Lung Cancer* [online]. **1**(164), 161-75 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: doi:10.1016/j.lungcan.2021.02.026
- KITTAR, Otomar. 2020. Fyziologie dýchání. In: KITTAR, Otomar. *Lékařská fyziologie*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, s. 980-1026. ISBN 978-80-247-1963-4.
- KLIMCZAK, M., PIEKIELNY, D., ANTCZAK, A., ŚMIGIELSKI, J., & TWOREK, D. 2021. Effectiveness of Pulmonary Rehabilitation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease after Lobectomy Due to Non-Small Cell Lung Cancer—A Single-Center Retrospective Study. *Advances in Respiratory Medicine* [online]. **89**(3), 247-253 [cit. 2023-05-14]. ISSN 2543-6031. Dostupné z: doi:10.5603/ARM.a2021.0060
- KOLÁŘ, P., KOBESOVÁ, A., VALOUCHOVÁ, P., & BITNAR, P. 2014. Dynamic Neuromuscular Stabilization: developmental kinesiology: breathing stereotypes and postural-locomotion function. *Recognizing and treating breathing disorders*, 11.
- KREJČÍ, D., PEHALOVÁ, L., TALÁBOVÁ, A., POKOROVÁ, K., KATINOVÁ, I., MUŽÍK, J., & DUŠEK, L., 2019. Cancer Incidence in the Czech Republic 2018 [online]. 11-22 [cit. 2023-01-09]. dostupné z: www.uzis.cz/index.php?pg=record&id=8352
- KRUK, J., ABOUL-ENEIN, B., BERNSTEIN, J., & GRONOSTAJ, M. 2019 Psychological Stress and Cellular Aging in Cancer: A Meta-Analysis. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* [online]. **2019**(1), 1-23 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: doi:10.1155/2019/1270397
- KUTOB, L., & SCHNEIDER, F. 2020. Lung Cancer Staging. *Surgical Pathological Clinics* [online]. **13**(1), 1-15 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: doi:10.1016/j.path.2019.10.003
- LAMBERT, L., JANOUSKOVA, L., NOVAK, M., BIRCAKOVA, B., MECKOVA, Z., VOTRUBA, J., ..., & BURGETOVA, A. 2021. Early detection of lung cancer in Czech

- high-risk asymptomatic individuals (ELEGANCE). *Medicine* [online]. **100**(5), 1-7 [cit. 2022-11-14]. Dostupné z: doi:10.1097/MD.00000000000023878
- LANDA-RAMÍREZ, E., GREER, J. A., SÁNCHEZ-ROMÁN, S., MANOLOV, R., SALADO-AVILA, M., TEMPLOS-ESTEBAN, L. A., & RIVEROS-ROSAS, A. 2020. Tailoring Cognitive Behavioral Therapy for Depression and Anxiety Symptoms in Mexican Terminal Cancer Patients: A Multiple Baseline Study. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings* [online]. **27**(1), 54-67 [cit. 2023-05-14]. ISSN 1068-9583. Dostupné z: doi:10.1007/s10880-019-09620-8
- LAU, B. H. P., CHOW, A. Y. M., NG, T., FUNG, Y., LAM, T., SO., T.,....., & WONG, D. F. K. 2020. Comparing the efficacy of integrative body-mind-spirit intervention with cognitive behavioral therapy in patient-caregiver parallel groups for lung cancer patients using a randomized controlled trial. *Journal of Psychosocial Oncology* [online]. **38**(4), 389-405 [cit. 2023-05-14]. ISSN 0734-7332. Dostupné z: doi:10.1080/07347332.2020.1722981
- LIU, Z., QIU, T., PEI, L., ZHANG, Y., XU, L., CUI, Y.,....., & HUANG, Y. 2020. Two-Week Multimodal Prehabilitation Program Improves Perioperative Functional Capability in Patients Undergoing Thoracoscopic Lobectomy for Lung Cancer: A Randomized Controlled Trial. *Anesthesia & Analgesia* [online]. **131**(3), 840-849 [cit. 2023-05-14]. ISSN 0003-2999. Dostupné z: doi:10.1213/ANE.00000000000004342
- MAEDA, K., HIGASHIMOTO, Y., HONDA, N., SHIRAISHI, M., HIROHATA, T., MINAMI, K.,....., & FUKUDA, K. 2016. Effect of a postoperative outpatient pulmonary rehabilitation program on physical activity in patients who underwent pulmonary resection for lung cancer. *Geriatrics and Gerontology International* [online]. **16**(5), 550-555 [cit. 2023-05-14]. ISSN 14441586. Dostupné z: doi:10.1111/ggi.12505
- MALONEY, T. G., ANDERSON, Z. S., VINCENT, A. B., MAGIERA, A., & SLOCUM, P. 2023. Association of Hoover's Sign with Maximal Expiratory-to-Inspiratory Pressure Ratio in Patients with COPD. *Chronic Obstructive Pulmonary Diseases: Journal of the COPD Foundation* [online]. **10**(1), 1-6 [cit. 2023-05-14]. ISSN 2372952X. Dostupné z: doi:10.15326/jcopdf.2022.0341
- MANISALIDIS, I., STAVROPOULOU, E., STAVROPOULOS, A., & BEZIRTZOGLU, E. 2020. Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review. *Frontiers in*

- Public Health* [online]. **8**(14), 1-13 [cit. 2023-02-01]. ISSN 2296-2565. Dostupné z: doi:10.3389/fpubh.2020.00014
- MAREL, M., CHLADKOVA, Z., MENDEZ, L. F. C., VENCLICEK, O., SKRICKOVA, J., FISCHER, O.,..., & SVATON, M. 2022. Worse Prognosis in the Symptomatic Patients With Lung Cancer - Czech Multicentric Study. *Cancer Diagnosis And Prognosis* [online]. **2**(2), 1-6 [cit. 2022-11-14]. Dostupné z: doi: 10.21873/cdp.10091
- MESSAGGI-SARTOR, M., MARCO, E., MARTÍNEZ-TÉLLEZ, E., RODRIGUEZ-FUSTER, A., PALOMARES, C., CHIARELLA, S.,..., & GÜELL, R. 2019. Combined Aerobic Exercise and High-Intensity Respiratory Muscle Training in Patients Surgically Treated for Non-Small Cell Lung Cancer: a Pilot Randomized Clinical Trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* [online]. **55**(1), 1-31 [cit. 2023-05-14]. ISSN 19739087. Dostupné z: doi:10.23736/S1973-9087.18.05156-0
- MUN, M., NAKAO, M., MATSUURA, Y., ICHINOSE, J., NAKAGAWA, K., & OKUMURA, S. 2018. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy for non-small cell lung cancer. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery* [online]. **66**(11), 626-631 [cit. 2023-05-14]. ISSN 1863-6705. Dostupné z: doi:10.1007/s11748-018-0979-x
- NASIM, F., SABATH, B., & EAPEN, G. A. 2019. Lung cancer. *Medical Clinics of North America* [online]. **103**(3), 463-473 [cit. 2022-11-14]. Dostupné z: doi:10.1016/j.mcna.2018.12.006
- NEAL, R. D., SUN, F., EMERY, J. D., & CALLISTER, M. E. 2019. Lung cancer. *The British Medical Journal* [online]. **180**(2), 1-5 [cit. 2023-01-09]. ISSN 0959-8138. Dostupné z: doi:10.1136/bmj.11725
- NOORELDEEN, R., & BACH, H. 2021. Current and Future Development in Lung Cancer Diagnosis. *International Journal of Molecular Sciences* [online]. **22**(16), 1-18 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: doi:10.3390/ijms22168661
- PEHALOVÁ, L., KREJČÍ, D., ŠNAJDROVÁ, L., & DUŠEK, L. 2021. Cancer incidence trends in the Czech Republic. *Cancer epidemiology* [online]. **74**(1), 1-8 [cit. 2022-11-14]. Dostupné z: doi:10.1016/j.canep.2021.101975
- PIRKER, R. Chemotherapy remains a cornerstone in the treatment of nonsmall cell lung cancer. *Current Opinion in Oncology* [online]. 2020, **32**(1), 63-67 [cit. 2023-02-07]. ISSN 1040-8746. Dostupné z: doi:10.1097/CCO.0000000000000592

- POLANCO, D., PINILLA, L., GRACIA-LAVEDAN, E., MAS, A., BERTRAN, S., FIERRO, G.,..., & BARBÉ, F. 2021. Prognostic value of symptoms at lung cancer diagnosis: a three-year observational study. *Journal of Thoracic Disease* [online]. **13**(3), 1485-1994 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: doi:10.21037/jtd-20-3075
- ROKACH, A., ROMEM, A., ARISH, N., AZULAI, H., CHEN, Ch., BERTISCH, M., & IZBICKI, G. 2019. The Effect of Pulmonary Rehabilitation on Non-chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients. *The Israel Medical Association Journal* [online]. **21**(5), 326-9 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: dostupné z databáze Pubmed
- ROMASZKO, A., & DOBOSZYŃSKA, A. 2018. Multiple primary lung cancer: A literature review. *Advances in Clinical and Experimental Medicine* [online]. **27**(5), 725-730 [cit. 2023-01-09]. ISSN 1899-5276. Dostupné z: doi:10.17219/acem/68631
- RYSKA, A., BUIGA, R., FAKIROVA, A., KERN, I., OLSZEWSKI, W., PLANK, L.,..., & BRCIC, L. 2018. Non-Small Cell Lung Cancer in Countries of Central and Southeastern Europe: Diagnostic Procedures and Treatment Reimbursement Surveyed by the Central European Cooperative Oncology Group. *The Oncologist* [online]. **23**(12), 152-158 [cit. 2022-11-16]. Dostupné z: doi:10.1634/theoncologist.2018-0008
- SAAB, S., ZALZALE, H., ZARAL, Z., KFALIFEH, Y., SINJAB, A., & KADARA, H. 2020. Insights Into Lung Cancer Immune-Based Biology, Prevention, and Treatment. *Frontiers in Immunology* [online]. **11**(159), 1-21 [cit. 2022-11-16]. Dostupné z: doi:10.3389/fimmu.2020.00159
- SCHABATH, M. B., & COTE, M. L. Cancer Progress and Priorities: Lung Cancer. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention* [online]. 2019, **28**(10), 1563-1579 [cit. 2023-01-09]. ISSN 1055-9965. Dostupné z: doi:10.1158/1055-9965.EPI-19-0221
- SCHULLER, H. M. 2019. The impact of smoking and the influence of other factors on lung cancer. *Expert Review of Respiratory Medicine* [online]. **13**(8), 1-27 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: doi:10.1080/17476348.2019.1645010
- SIEVERDING, M., ARBOGAST, A. L., ZINTEL, S., & WAGNER, C. 2020. Gender differences in self-reported family history of cancer: A review and secondary data analysis. *Cancer Medicine* [online]. **9**(20), 7772-7780 [cit. 2023-05-14]. ISSN 2045-7634. Dostupné z: doi:10.1002/cam4.3405

- SLAVÍKOVÁ, J., & ŠVÍGLEROVÁ, J. 2014. Plicní ventilace. In: SLAVÍKOVÁ, J., & ŠVÍGLEROVÁ, J. *Fyziologie dýchání*. Praha: Karolinum, s. 14-37. ISBN 978-80-246-2065-7.
- SLAVÍKOVÁ, J., & ŠVÍGLEROVÁ, J. 2014. Výměna plynů mezi plicemi a krví. In: SLAVÍKOVÁ, J., & ŠVÍGLEROVÁ, J. *Fyziologie dýchání*. Praha: Karolinum, s. 38-50. ISBN 978-80-246-2065-7.
- SMOLÍKOVÁ, L. Metodika respirační fyzioterapie. 2010. In: MÁČEK, M., & SMOLÍKOVÁ, L. *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, s. 41-63. ISBN 978-80-7013-527-3.
- SMOLÍKOVÁ, L. 2009. Metody a postupy používané v rehabilitaci nemocných s chronickým postižením respiračního systému. In: Kolář, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 251-83. ISBN 978-80-7262-657-1.
- SMOLÍKOVÁ, L. 2010. Péče o hygienu dechové soustavy. In: MÁČEK, M., & SMOLÍKOVÁ, L. *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, s. 72-91. ISBN 978-80-7013-527-3.
- SONPEAYUNG, R., TANTISUWAT, A., JANWANTANAKUL, P., & THAVEERATITHAM, P. 2019. Total and Compartmental Chest Wall Volumes, Lung Function, and Respiratory Muscle Strength in Individuals with Abdominal Obesity: Effects of Body Positions. *Journal of Obesity* [online]. **2019**, 1-10 [cit. 2023-05-14]. ISSN 2090-0708. Dostupné z: doi:10.1155/2019/9539846
- SOUZA REZENDE, P., PORCHER ANDRADE, F., FERRARO DOS SANTOS BORBA, C., & EIDT ROVEDDER, P. 2022. Pulmonary function, muscle strength, and quality of life have differed between chronic kidney disease patients and healthy individuals. *Therapeutic Apheresis and Dialysis* [online]. **26**(2), 337-344 [cit. 2023-05-14]. ISSN 1744-9979. Dostupné z: doi:10.1111/1744-9987.13714
- SRIBOONREUNG, T., LEELARUNGRAYUB, J., YANKAI, A., & PUNTUMETAKUL, R. 2021. Correlation and Predicted Equations of MIP/MEP from the Pulmonary Function, Demographics and Anthropometrics in Healthy Thai Participants aged 19 to 50 Years. *Clinical Medicine Insights: Circulatory, Respiratory and Pulmonary Medicine* [online]. **15** [cit. 2023-05-14]. ISSN 1179-5484. Dostupné z: doi:10.1177/11795484211004494

- STAPELFELD, C., DAMMANN, C., & MASER, E. 2020. Sex-specificity in lung cancer risk. *International Journal of Cancer* [online]. **146**(9), 2376-2382 [cit. 2023-01-31]. ISSN 0020-7136. Dostupné z: doi:10.1002/ijc.32716
- SU, X., HONG, W., HE, H., LIN, S., WU, S., LIU, F., & LIN, C. 2022. Recent advances in postoperative pulmonary rehabilitation of patients with non-small cell lung cancer (Review). *International Journal of Oncology* [online]. **61**(6), 1-13 [cit. 2023-05-14]. ISSN 1019-6439. Dostupné z: doi:10.3892/ijo.2022.5446
- SUTANTO, Y., IBRAHIM, D., SEPTIAWAN, D., SUDIYANTO, A., & KURNIAWAN, H. 2021. Effect of Cognitive Behavioral Therapy on Improving Anxiety, Depression, and Quality of Life in Pre-Diagnosed Lung Cancer Patients. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention* [online]. **22**(11), 3455-3460 [cit. 2023-05-14]. ISSN 2476-762X. Dostupné z: doi:10.31557/APJCP.2021.22.11.3455
- SUZUKI, K., SAJI, H., AOKAGE, K., WATANABE, S., OKADA, M., MIZUSAWA, J.,..., & ASAMURA, H. 2019. Comparison of pulmonary segmentectomy and lobectomy: Safety results of a randomized trial. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* [online]. **158**(3), 895-907 [cit. 2023-05-14]. ISSN 00225223. Dostupné z: doi:10.1016/j.jtcvs.2019.03.090
- TAKAMORI, S., OIZUMI, H., SUZUKI, J., SUZUKI, K., WATANABE, H., & SATO, K. 2022. Completion lobectomy after anatomical segmentectomy. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* [online]. **34**(6), 1038-1044 [cit. 2023-05-14]. ISSN 1569-9285. Dostupné z: doi:10.1093/icvts/ivab323
- TAŞKIN, H., TELLİ ATALAY, O., YUNCU, G., TAŞPINAR, B., YALMAN, A., & ŞENOL, H. 2020. Postoperative respiratory muscle training in addition to chest physiotherapy after pulmonary resection: A randomized controlled study. *Physiotherapy Theory and Practice* [online]. **36**(3), 378-385 [cit. 2023-04-24]. ISSN 0959-3985. Dostupné z: doi:10.1080/09593985.2018.1488189
- TOCHII, S., KAWAI, H., ISHIZAWA, H., NAGANO, H., NEGI, T., TOCHII, D., SUDA T., & HOSHIKAWA, Y. 2021. Evaluation of prognosis after thoracoscopic lobectomy for primary lung cancer. *Asian Journal of Endoscopic Surgery* [online]. **14**(2), 178-183 [cit. 2023-05-14]. ISSN 1758-5902. Dostupné z: doi:10.1111/ases.12838

- TOKUNO, J., CHEN-YOSHIKAWA, T., OGA, T., OTO, T., OKAWA, T., OKADA, Y.,..., & DATE, H. 2020. *Canadian Respiratory Journal* [online]. **2020** [cit. 2023-05-14]. ISSN 1198-2241. Dostupné z: doi:10.1155/2020/4912920
- TOUMAZIS, I., BASTANI, M., HAN, S. S., & PLEVRETTIS, S. K. 2020. Risk-Based lung cancer screening: A systematic review. *Lung Cancer* [online]. **147**(1), 154-86 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: doi:10.1016/j.lungcan.2020.07.007
- UBOLSAKKA-JONES, C., TASANGKAR, W., & JONES, D. A. 2019. Comparison of breathing patterns, pressure, volume, and flow characteristics of three breathing techniques to encourage lung inflation in healthy older people. *Physiotherapy Theory and Practice* [online]. **35**(12), 1283-1291 [cit. 2023-05-14]. ISSN 0959-3985. Dostupné z: doi:10.1080/09593985.2018.1477890
- VINOD, S. K., & HAU, E. 2020. Radiotherapy treatment for lung cancer: Current status and future directions. *Official Journal of the Asian Pacific Society of Respirology* [online]. **25**(2), 1-11 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: doi:10.1111/resp.13870
- VON BLANCKENBURG, P., & LEPPIN, N. 2018. Psychological interventions in palliative care. *Current Opinion in Psychiatry* [online]. **31**(5), 389-395 [cit. 2023-05-14]. ISSN 0951-7367. Dostupné z: doi:10.1097/YCO.0000000000000441
- WANG, X., GUO, H., HU, Q., YING, Y., & CHEN, B. 2021. Pulmonary function after segmentectomy versus lobectomy in patients with early-stage non-small-cell lung cancer: a meta-analysis. *Journal of International Medical Research* [online]. **49**(9), 1-14 [cit. 2023-04-24]. ISSN 0300-0605. Dostupné z: doi:10.1177/03000605211044204
- YANG, S., ZHANG, Z., & WANG, Q. 2019. Emerging therapies for small cell lung cancer. *Journal of Hematology and Oncology* [online]. **12**(1), 1-11 [cit. 2023-05-14]. ISSN 1756-8722. Dostupné z: doi:10.1186/s13045-019-0736-3
- YANG, T., QIAO, Y., XIANG, S., LI, W., GAN, Y., & CHEN, Y. 2019. Work stress and the risk of cancer: A meta-analysis of observational studies. *International Journal of Cancer* [online]. **144**(10), 2390-2400 [cit. 2023-05-14]. ISSN 0020-7136. Dostupné z: doi:10.1002/ijc.31955
- YUN, J., LEE, Y., SHIN, S., KIM, H. K., CHOI, Y. S., KIM, J.,..., & CHO, J. H. 2022. Video-assisted thoracoscopic lobectomy versus open lobectomy in the treatment of large lung cancer: propensity-score matched analysis. *Journal of Cardiothoracic*

Surgery [online]. **17**(1), 1-10 [cit. 2023-05-15]. ISSN 1749-8090. Dostupné z: doi:10.1186/s13019-021-01749-8

YUTHONG, A., DUANGSOITHONG, R., BOORANAWONG, A., & CHETPATTANANONDH, K. 2020. Monitoring of Volume of Air in Inhalation From Triflo Using Video Processing. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement* [online]. **69**(7), 4334-4347 [cit. 2023-04-24]. ISSN 0018-9456. Dostupné z: doi:10.1109/TIM.2019.2947931

ZENG, Z., DENG, Y., LIU, J., YANG, K., PENG, H., & JIANG, Y. 2022. Chinese Cancer Patients' Attitudes Toward Psychotherapy and Their Willingness to Participate in Clinical Trials of Psychotherapy. *Cancer Control* [online]. **29** [cit. 2023-05-14]. ISSN 1073-2748. Dostupné z: doi:10.1177/10732748221112664

ZHANG, J., ZHAO, H., LV, L., SUAN, J., & SUN, Y. 2020. Uniportal thoracoscopic pulmonary lobectomy in the treatment of Lung Cancer. *Pakistan Journal of Medical Sciences* [online]. **36**(2), 182-186 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: doi:10.12669/pjms.36.2.793

ZHOU, T., & SUN, C. 2022. Effect of physical manipulation pulmonary rehabilitation on lung cancer patients after thoracoscopic lobectomy. *Thoracic Cancer* [online]. **13**(3), 308-315 [cit. 2023-05-14]. ISSN 1759-7706. Dostupné z: doi:10.1111/1759-7714.14225

Seznam obrázků

Obrázek 1. Respirační trenažér TriFlo	44
Obrázek 2. Spirometr Micro RPM	55
Obrázek 3. Spirometrické vyšetření vleže	56
Obrázek 4. Spirometrické vyšetření vsedě	56

Seznam tabulek

Tabulka 1: Charakteristika celého zkoumaného souboru	51
Tabulka 2: Charakteristika experimentální skupiny	52
Tabulka 3: Charakteristika kontrolní skupiny	53
Tabulka 4: Výsledky parametru MEP celého souboru vleže	61
Tabulka 5: Výsledky parametru MEP experimentální skupiny vleže	61
Tabulka 6: Výsledky parametru MEP kontrolní skupiny vleže	61
Tabulka 7: Výsledky změn parametru MEP vleže dosažených mezi jednotlivými měřeními .	62
Tabulka 8: Výsledky p-hodnoty Wilcoxonova testu parametru MEP vleže	63
Tabulka 9: Výsledky parametru MIP celého souboru vleže.....	64
Tabulka 10: Výsledky parametru MIP experimentální skupiny vleže	64
Tabulka 11: Výsledky parametru MIP kontrolní skupiny vleže.....	64
Tabulka 12: Výsledky změn parametru MIP vleže dosažených mezi jednotlivými měřeními	65
Tabulka 13: Výsledky p-hodnot Wilcoxonova testu parametru MIP vleže	66
Tabulka 14: Výsledky parametru MEP celého souboru vsedě.....	66
Tabulka 15: Výsledky parametru MEP experimentální skupiny vsedě	66
Tabulka 16: Výsledky parametru MEP kontrolní skupiny vsedě.....	67
Tabulka 17: Výsledky změn parametru MEP vsedě dosažených mezi jednotlivými měřeními	67
Tabulka 18: Výsledky p-hodnot Wilcoxonova testu parametru MEP vsedě.....	68
Tabulka 19: Výsledky parametru MIP celého souboru vsedě.....	68

Tabulka 20: Výsledky parametru MIP experimentální skupiny vsedě.....	69
Tabulka 21: Výsledky parametru MIP kontrolní skupiny vsedě.....	69
Tabulka 22: Výsledky změn parametru MIP vsedě dosažených mezi jednotlivými měřeními	70
Tabulka 23: Výsledky p-hodnoty Wilcoxonova testu parametru MIP vsedě.....	70
Tabulka 24: Výsledky bodového hodnocení dotazníku SGRQ celého souboru	71
Tabulka 25: Výsledky bodového hodnocení dotazníku SGRQ experimentální skupiny	71
Tabulka 26: Výsledky bodového hodnocení dotazníku SGRQ kontrolní skupiny	71
Tabulka 27: Výsledky změn v bodovém hodnocení dotazníku SGRQ dosažených mezi jednotlivými měřeními	72
Tabulka 28: Výsledky p-hodnot Wilcoxonova testu bodového hodnocení dotazníku SGRQ .	73
Tabulka 29: Výsledky subjektivního hodnocení vlastního stavu pacienty u obou skupin dohromady	74
Tabulka 30: Výsledky subjektivního hodnocení vlastního stavu pacienty experimentální skupiny	74
Tabulka 31: Výsledky subjektivního hodnocení vlastního stavu pacienty kontrolní skupiny .	75

Seznam zkratek

- ACBT – aktivní cyklus dechových technik
- ACT – airway clearance techniques, drenážní techniky
- AIDS – syndrom získaného selhání imunity
- cAMP – cyklický adenosinmonofosfát
- cm H₂O – centimetr vodního sloupce, jednotka tlaku
- CNS – centrální nervová soustava
- CO₂ – oxid uhličitý
- CT – computed tomography, počítačová tomografie
- ČR – Česká republika
- DNA – kyselina deoxyribonukleová
- EGFR – receptor epidermálního růstového faktoru
- HIV – virus lidské imunitní nedostatečnosti
- HPV – lidský papilomavirus
- CHOPN – chronická obstrukční plicní nemoc
- IPV – invazivní perkusivní ventilace
- KBT – kognitivně-behaviorální terapie
- KRAS – Kirsten rat sarcoma virus
- LDCT – low dose computed tomography
- MEP – maximální expirační tlak
- MIP – maximální inspirační tlak
- NSCLC – nemalobuněčný karcinom plic
- O₂ - kyslík
- PTSD – posttraumatická stresová porucha
- RTG – rentgen, rentgenový
- SABR – stereotaktická ablativní radioterapie
- SCLC – malobuněčný karcinom plic
- SGRQ – Dotazník Nemocnice St. George o obtížích s dýcháním

TEN – tromboembolická nemoc

TNM – systém klasifikace onkologických onemocnění

USA – Spojené státy americké

VATS – asistovaná videem

Přílohy

Příloha 1. Informovaný souhlas

Informovaný souhlas

Pro výzkumný projekt: Využití respiračního trenažeru Triflo v akutní fázi rehabilitace pacientů po lobektomii

Období realizace: říjen 2022 – duben 2023

Řešitelé projektu: Bc. David Zajonček; Mgr. Jakub Šichnárek, Ph.D.

Vážená paní, vážený pane,

obracíme se na Vás se žádostí o spolupráci na výzkumném šetření, jehož cílem je zjistit vliv dechového trenažeru Triflo na dechové funkce v akutní fázi rehabilitace pacientů po plicní lobektomii. Rehabilitace v rámci tohoto projektu tedy bude probíhat naprosto standardním důvodem tak, jak na Chirurgickém oddělení Fakultní nemocnice Ostrava probíhá normálně, půjde jen o změření a uchování reálných dat takovým způsobem, abychom je poté mohli vyhodnotit a dále použít. Před podstoupením Vašeho operačního zákroku Vám provedeme spirometrické vyšetření, díky kterého zjistíme, jak na tom Vaše dechové funkce jsou. Toto vyšetření je neinvazivní, nebolí, a trvá řádově minuty. Dostanete ode mě plastovou hlavici, do které se budete podle mých pokynů nadechovat a vydechovat. Ta povede do počítače, který poté např. vyhodnotí, jak moc jste se schopný/á nadechnout. Rehabilitaci začneme po operaci, cvičit spolu budeme 1x denně a délku cvičení vždy uzpůsobíme našim potřebám. 1. den budeme cvičit pouze na lůžku, zaměříme se na uvolnění a protažení Vašeho hrudníku tak, aby se Vám dýchalo co nejlépe, také Vás naučím základní cviky na horní a dolní končetiny a základní cviky dechové rehabilitace. 2. den se naučíme, jak se správně posazovat a vstávat tak, aby to pro Vás bylo co nejjednodušší. Také ode mě dostanete výše zmiňovaný dechový trenažer Triflo – jedná se o dechový trenažer, který nám lépe umožní posílit a zkoordinovat Vaše dechové svaly tak, aby se Vám dýchalo co nejlépe. Takto zaměřená rehabilitace bude pokračovat až do Vašeho propuštění. Před Vaším propuštěním provedeme ještě 2. spirometrické vyšetření, abychom zjistili, k jakým změnám u Vás za dobu hospitalizace došlo. Z účasti na výzkumu pro Vás nevyplývají žádné výhody ani rizika. Jedná se o sběr dat standardní rehabilitace takovým způsobem, jakým probíhá u každého pacienta

s touto diagnózou. Pokud s účastí na výzkumu souhlasíte, připojte podpis, kterým vyslovujete souhlas s níže uvedeným prohlášením.

Prohlášení účastníka výzkumu

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném výzkumu. Řešitel/ka projektu mne informoval/a o podstatě výzkumu a seznámil/a mne s cíli a metodami a postupy, které budou při výzkumu používány, podobně jako s výhodami a riziky, které pro mne z účasti na výzkumu vyplývají. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou anonymně zpracovány, použity jen pro účely výzkumu a že výsledky výzkumu mohou být anonymně publikovány.

Měl/a jsem možnost vše si řádně, v klidu a v dostatečně poskytnutém čase zvážit, měl/a jsem možnost se řešitele/ky zeptat na vše, co jsem považoval/a za pro mne podstatné a potřebné vědět. Na tyto mé dotazy jsem dostal/a jasnou a srozumitelnou odpověď. Jsem informován/a, že mám možnost kdykoliv od spolupráce na výzkumu odstoupit, a to i bez udání důvodu.

Osobní údaje (sociodemografická data) účastníka výzkumu budou v rámci výzkumného projektu zpracovány v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady EU 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (dále jen „nařízení“).

Prohlašuji, že beru na vědomí informace obsažené v tomto informovaném souhlasu a souhlasím se zpracováním osobních a citlivých údajů účastníka výzkumu v rozsahu a způsobem a za účelem specifikovaným v tomto informovaném souhlasu.

Tento informovaný souhlas je vyhotoven ve dvou stejnopisech, každý s platností originálu, z nichž jeden obdrží účastník výzkumu (nebo zákonný zástupce) a druhý řešitel projektu.

Jméno, příjmení a podpis účastníka výzkumu (zákonného zástupce): _____

V _____ dne: _____

Jméno, příjmení a podpis řešitele projektu: _____

Příloha 2. St. George's Respiratory Questionnaire

Fakultní nemocnice Hradec Králové, Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové
IČ: 00179906
Plicní klinika tel: 495 834 771, fax: 495 834 773

štítek pacienta

ST. GEORGE'S RESPIRATORY QUESTIONNAIRE
CZECH

DOTAZNÍK NEMOCNICE ST. GEORGE O OBTÍŽÍCH S DÝCHÁNÍM (SGRQ)

Tento dotazník byl vytvořen, aby nás lépe informoval o Vašich dýchacích obtížích a o tom, jak ovlivňují Váš život. Účelem tohoto dotazníku je zjistit přímo od Vás, které aspekty onemocnění Vám působí nejvíce problémů a ne to, co si o Vašich potížích myslí lékař nebo sestry.

Prosím, přečtěte si pozorně pokyny a zeptejte se, pokud něčemu nebudete rozumět. Nepřemýšlejte o svých odpovědích příliš dlouho.

Předtím, než dotazník vyplníte, označte, prosím, křížkem okénko odpovídající Vašemu současnému zdravotnímu stavu:

Velmi dobrý	Dobrý	Docela dobrý	Špatný	Velmi špatný
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Copyright reserved
P.W. Jones, PhD FRCP
Professor of Respiratory Medicine,
St. George's Hospital Medical School,
Jenner Wing,
Cranmer Terrace,
London SW17 0RE, UK.

Tel. +44 (0) 20 8725 5371
Fax +44 (0) 20 8725 5955

Dotazník Nemocnice St. George o obtížích s dýcháním
ČÁST 1

Otázky týkající se Vašich dýchacích obtíží během posledních 4 týdnů.

Označte (✓) pro každou otázku jedno okénko:

	Většinu dní v týdnu	Několik dní v týdnu	Několik dní v měsíci	Jen při infekcích dýchacích cest	Vůbec ne
1. Během posledních 4 týdnů jsem kašlal(a):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Během posledních 4 týdnů jsem vykašlával(a) hlenu:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Během posledních 4 týdnů jsem nestačil(a) s dechem:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Během posledních 4 týdnů jsem trpěl(a) záchvaty pískotů:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Kolik těžkých nebo velmi nepříjemných záchvatů dýchacích obtíží jste měl(a) během posledních 4 týdnů?	Označte (✓) jednu odpověď:				
	Více než 3 záchvaty				<input type="checkbox"/>
	3 záchvaty				<input type="checkbox"/>
	2 záchvaty				<input type="checkbox"/>
	1 záchvat				<input type="checkbox"/>
	Žádný záchvat				<input type="checkbox"/>
6. Jak dlouho trval nejtěžší záchvat dýchacích obtíží? <i>(Pokud jste neměl(a) žádný těžký záchvat, přejděte k otázce 7)</i>	Označte (✓) jednu odpověď:				
	Týden nebo více				<input type="checkbox"/>
	3 nebo více dní				<input type="checkbox"/>
	1 nebo 2 dny				<input type="checkbox"/>
	Méně než 1 den				<input type="checkbox"/>
7. Kolik dobrých dní (s lehkými dýchacími obtížemi) v týdnu jste obvykle měl(a) během posledních 4 týdnů?	Označte (✓) jednu odpověď:				
	Žádný dobrý den				<input type="checkbox"/>
	1 nebo 2 dobré dny				<input type="checkbox"/>
	3 nebo 4 dobré dny				<input type="checkbox"/>
	Téměř každý den byl dobrý				<input type="checkbox"/>
	Každý den byl dobrý				<input type="checkbox"/>
8. Pokud máte pískoty, jsou horší ráno?	Označte (✓) jednu odpověď:				
	Ne				<input type="checkbox"/>
	Ano				<input type="checkbox"/>

Dotazník Nemocnice St. George o obtížích s dýcháním
ČÁST 2

Oddíl 1

Jak vážným problémem jsou pro Vás Vaše dýchací obtíže?

Označte (✓) jednu odpověď:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| Nejzávažnější problém, jaký mám | <input type="checkbox"/> |
| Působí mi hodně problémů | <input type="checkbox"/> |
| Působí mi občas problémy | <input type="checkbox"/> |
| Nepůsobí mi žádné problémy | <input type="checkbox"/> |

Pokud jste byl(a) někdy zaměstnán(a).

Označte (✓) jednu odpověď:

- | | |
|---|--------------------------|
| Dýchací obtíže mě přinutily zcela přestat pracovat | <input type="checkbox"/> |
| Dýchací obtíže mi působí potíže při práci nebo mě přinutily změnit zaměstnání | <input type="checkbox"/> |
| Moje dýchací obtíže nemají vliv na mou práci | <input type="checkbox"/> |

Oddíl 2

Otázky týkající se činností, které u Vás v těchto dnech obvykle vyvolávají dýchací obtíže.

U každé otázky označte (✓) odpověď podle toho, co platí ve Vašem případě v těchto dnech.

- | | Souhlasím | Nesouhlasím |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Klidné sezení nebo ležení | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Umývání se nebo oblékání se | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Chůze po bytě | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Chůze venku po rovině | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Chůze do schodů (jedno poschodí) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Chůze do kopce | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sportování nebo pohybové hry | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Dotazník Nemocnice St. George o obtížích s dýcháním
ČÁST 2

Oddíl 3

Některé další otázky týkající se kašle a dýchacích potíží v těchto dnech

U každé otázky označte (✓) odpověď podle toho, co platí ve Vašem případě v těchto dnech.

	Souhlasím	Nesouhlasím
Bolí mě, když kašlu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kašel mě unavuje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zadýchám se, když mluvím	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zadýchám se, když se sehnu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kašel nebo dýchání mě ruší ze spánku	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Snadno se vyčerpám	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Oddíl 4

Otázky týkající se dalších problémů, které Vám mohou v těchto dnech působit dýchací obtíže.

U každé otázky označte (✓) odpověď podle toho, co ve Vašem případě platí v těchto dnech.

	Souhlasím	Nesouhlasím
Kašel nebo dýchání mě na veřejnosti přivádí do rozpaků	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moje dýchací potíže obtěžují mou rodinu, přátele nebo sousedy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mám strach nebo se mě zmocňuje panika, nemohu-li popadnout dech	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mám pocit, že moje dýchací potíže jsou mimo moji kontrolu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neočekávám, že se moje dýchací potíže vůbec kdy zlepší	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
V důsledku dýchacích obtíží mám chatrné zdraví nebo jsem invalidní	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cvičení pro mě není bezpečné	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Všechno mi připadá příliš namáhavé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Oddíl 5

Otázky týkající se léčby, kterou užíváte. Pokud žádnou léčbu neužíváte, přejděte rovnou k Oddílu 6.

U každé otázky označte (✓) odpověď podle toho, co ve Vašem případě platí v těchto dnech.

	Souhlasím	Nesouhlasím
Léčba, kterou užívám, mi moc nepomáhá	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Užívání léčebných prostředků na veřejnosti mne přivádí do rozpaků	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Léky, které užívám, u mne vyvolávají nepříjemné vedlejší účinky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Léčba, kterou užívám, zasahuje rušivě do mého života	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Dotazník Nemocnice St. George o obtížích s dýcháním
ČÁST 2**

Oddíl 6

Tyto otázky se týkají činností, na které mohou Vaše obtíže s dýcháním mít vliv.

Označte (✓) u každé otázky to, co platí ve
Vašem případě z důvodu obtíží s
dýcháním

	Souhlasím	Nesouhlasím
Trvá mi dlouho, než se umyji nebo obleču	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nemohu se koupat nebo sprchovat nebo mi to trvá dlouho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chodím pomaleji než ostatní lidé, nebo se zastavuji, abych si odpočinul(a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Činnosti jako např. domácí práce mi trvají dlouho, nebo musím dělat přestávky na odpočinek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pokud vyjdu jedno poschodí, musím jít pomalu nebo se zastavit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spěchám-li nebo jdu-li rychle, musím se zastavit nebo zpomalit chůzi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dýchání mi ztěžuje činnosti jako chůze do kopce, vynášení věcí do schodů, lehké práce na zahrádce (jako trhání plevele), tanec, hraní kuželek apod	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dýchání mi ztěžuje činnosti jako nošení těžkých břemen, okopávání na zahrádce nebo odstraňování sněhu, poklus nebo rychlou chůzi (8km/h), hraní tenisu nebo plavání	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dýchání mi ztěžuje činnosti jako velmi těžkou tělesnou práci, běh, jízdu na kole, rychlé plavání nebo intenzivní sport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Oddíl 7

Rádi bychom věděli, jak dýchací obtíže o dvýřko ovlivňují Váš každodenní život.

Označte (✓) u každé otázky to, co platí ve
Vašem případě z důvodu obtíží s dýcháním

	Souhlasím	Nesouhlasím
Nemohu sportovat nebo hrát pohybové hry	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nemohu chodit za zábavou nebo se rekreovat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nemohu chodit na nákupy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nemohu dělat domácí práce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nemohu se velmi vzdalovat od postele nebo od židle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dotazník Nemocnice St. George o obtížích s dýcháním

Zde je seznam dalších činností, ve kterých Vám mohou dýchací obtíže bránit. (Nemusíte je označovat, mají Vám jen připomenout, co všechno Vám mohou dýchací obtíže ztěžovat):

Vycházky nebo venčení psa
Práce v domácnosti nebo na zahradě
Pohlavní styk
Návštěvy bohoslužeb, restaurací, klubů nebo zábavných akcí
Pobyt venku za špatného počasí nebo v zakouřených místnostech
Návštěvy příbuzných nebo přátel nebo hraní s dětmi

Vyjmenujte jakékoli další důležité činnosti, ve kterých Vám mohou dýchací obtíže bránit:

.....
.....
.....
.....

Mohl(a) byste nyní označit odpověď (pouze jednu), která podle Vašeho názoru nejlépe vystihuje, jak Vás dýchací obtíže ovlivňují

- Nebrání mi v žádné činnosti, kterou bych chtěl(a) dělat
- Brání mi v jedné nebo dvou činnostech, které bych chtěl(a) dělat
- Brání mi ve většině činností, které bych chtěl(a) dělat
- Brání mi ve všem, co bych chtěl(a) dělat

Děkujeme Vám za vyplnění tohoto dotazníku. Zkontrolujte, prosím, zda jste odpověděl(a) na všechny otázky.