

# A terhelhetőség és az egyéb funkcionális paraméterek közötti összefüggés COPD-ben és Intersticiális tüdőbetegségekből

Doktori tézisek

**Kerti Mária**

Semmelweis Egyetem

Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola



Témavezető:

Dr. Varga János Tamás MD, PhD, címzetes egyetemi docens

Hivatalos bírálók:

Dr. Gajdócsi Réka MD, PhD, főorvos

Dr. Máthé Csaba MD, PhD, egyetemi adjunktus

Szigorlati bizottság elnöke:

Dr. Benyó Zoltán MD, DSc, egyetemi tanár

Szigorlati bizottság tagjai:

Dr. Vásárhelyi Barna MD, DSc, egyetemi tanár,

Dr. Folyovich András MD, PhD, osztályvezető főorvos

**Budapest**

**2019**

## 1. Bevezetés

A COPD és az Intersticiális tüdőbetegségek krónikus lefolyást mutatnak, ami miatt légzésmechanikai szempontból kedvezőtlen irányú változások következnek be. Ez a változás a mellkasi kinematikában és a rekeszizom erőben jelentkezik.

Egészséges egyénekben a rekeszizom a légzési perctérfogat fő koordinátora, biztosítja a pumpafunkciót, főszerepet tölt be légzésmechanikai szempontból. Belégzésnél a külső bordaközti izmok és a rekeszizom rostjai összehúzódnak, a rekesz kupolája lefelé mozdul növelve a mellkas szagittális átmérőjét. Az oldalsó rostjai és a külső bordaközti izmok a mellkas transzverzális átmérőjét növelik. A kilégzés alatt a rekeszizom rostjai ellazulnak, kupolája felfelé mozdul, a hasizmok és a belső bordaközti izmok-mint a kilégzés aktív segítői összehúzódnak. Minél jobban képes ellazulni egy harántcsíkolt izom, annál nagyobb erőt képes kifejteni a következő összehúzóadás alkalmával. Ezen szabály alapján a kilégzés segíti a belégzést - minél hosszabb ideig lélegzünk ki, annál jobban ellazul a rekeszizom, rostjai megnyúlnak, ezáltal nagyobb erőt képesek kifejteni az újabb belégzés alkalmával. A mellkas mozgása meghatározza a rekeszizom rostjainak hosszát. Terhelés

hatására egészséges egyénekben a rekeszizomban mért nyomás, az izomrostok összehúzódási sebessége, valamint munkaterhelése többszörösére nő, alkalmazkodva a megváltozott körülményekhez.

COPD-ben (Chronic Obstructive Pulmonary Disease) a dinamikus hyperinfláció (DH) miatt a légzésmechanika (LM), a mellkasi kinematika (MKin), a rekeszizom normális anatómiai helyzete, normális mozgáspályája megváltozik. Emiatt a kilégzés végi tüdővolumen (End expiratory lung volume-EELV) és a reziduális volumen (RV) is nő. A DH miatti patofiziológias légzésmechanikai változások a rekeszizom erejének (strength) és kitartásának (endurance) csökkenését eredményezik. A kilégzési áramlás (obstrukció) és a kilégzési hajtónyomás (emfizéma) csökkenése miatt a rekeszizom belégzési helyzetben rögzül, ellazulása nagymértékben limitált, mozgáspályája korlátozott. Ezek hatására a rekeszizomerő csökkenni fog. A rekeszizom gyengülése a terhelhetőséget (6MWD) csökkenti, hatására a dyspnoe növekszik. A DH korrelál az obstrukció mértékével (GOLD-stádium), a kilégzési áramlás korlátozottsága és a hyperinfláció a ventiláció beszűkülését eredményezi. A légzésfunkciós vizsgálatot elvégezve az látható, hogy a RV és a funkcionális reziduális kapacitás (Functional Residual Capacity-FRC) nő, a belégzési kapacitás

[IVC(L)]csökken, a légúti ellenállás (Resistance of Airways-Raw) növekszik. A kialakult légcsapdák (trapped air) jelenlétére utal, ha a teljes gáz volumen értéke (Total Gas Volume-TGV) nagyobb, mint a teljes tüdő kapacitás (Total Lung Capacity-TLC).

Az Intersticiális tüdőbetegség (ILD) egy krónikus, progresszív tendenciát mutató betegségcsoportot jelent, amelyben a gyógyszeres kezelések ellenére a gyógyításban elért siker nem kecséget az élettartam jelentős növekedésével. A mellkasi fizioterápia (MFT) és a pulmonológiai rehabilitáció (PR) hatásos kiegészítője lehet a komplex kezelésnek, de ezen a területen a nemzetközi irodalomban kevés adat áll rendelkezésünkre. Az ILD-ben is találkozunk a rekeszizom erő kifejtő képességének és mobilitásának csökkenésével, tekintve, hogy krónikus betegséggel állunk szemben. A MKin is csökken az ILD-ben szenvedő páciensek esetében, mert a légzésminta patofiziológiássá válik a hyperventiláció miatt.

Mindkét betegségcsoportra jellemző, hogy a rekeszizom erő kifejtő képessége (strength) és erő kitartó képessége (endurance) csökken. A rekeszizom az elsődleges belégző izom, ha az erő kifejtő képessége csökken, akkor a belégzési kapacitás [IVC(L)]is csökkenni fog. Emellett COPD-ben még a DH is kedvezőtlenül befolyásolja a rekeszizom erőt a mechanikai hatás

miatt. ILD-ben a tüdő kötőszövetes állományának fibrózisa jelenti a belégzési kapacitás további korlátozottságát.

A légzésrehabilitáció jelentősen hozzájárul a COPD-s és az ILD-s betegek terhelhetőségének növekedéséhez. A LM és a MKin javításával jobb lesz a szervek oxigén-ellátottsága, javul a terhelhetőség, nő a rekeszizom ereje, COPD-ben csökken a DH. Az állóképességi tréning a perfúziót, a szövetek vérellátását javítja, kedvezően befolyásolja a perifériás izmokat és az anyagcsere-folyamatokat.

A PR hatására javul a COPD-s és az ILD-s páciensek terhelhetősége, amit a klinikai gyakorlatban a 6MWD-el határozhatunk meg. Nem ismerjük azonban, hogy az egyéb funkcionális paraméterek (FP), mint az LM, és az MKin, anyagcsere-folyamatok és a légző-és perifériás izom funkciók - mint a terhelhetőséget befolyásoló paraméterek - milyen összefüggésben állnak egymással.

Erőtéljes a törekvés arra, hogy a krónikus betegpopuláció azon tagjai, akik még munkaképesek, minél rövidebb idő alatt visszanyerjék önálló-képességüket, ezt a képességet hosszú távon, a lehető legjobb funkcionális állapotban képesek legyenek megőrizni - ez társadalmi szinten is jelentős haszonnal jár. A szakmapolitikai támogatás és a megfelelő finanszírozás ennek elengedhetetlen feltétele.

## 2. Célkitűzések

### 2.1. COPD csoport

1. kérdés: Javítható-e a betegek terhelhetősége, valamint csökkenthető-e a DH?

2. kérdés: A terhelhetőség (6MWD) és a belégzési kapacitás [IVC(L)] milyen összefüggést mutat az egyéb FP-ekkel?

3. kérdés: Javítható-e a betegek életminősége?

4. kérdés: Tudjuk-e kedvezően befolyásolni a LM-át és a MKin-át?

5. kérdés: A betegség súlyossága csökkenthető-e a PR hatására?

6. kérdés: A légzőizmok és perifériás izmok funkciói javíthatók-e?

## 2.2. ILD-csoport

1. kérdés: Van-e különbség a két csoport betegei (ILD, IPF) között a PR hatására bekövetkezett változások tekintetében?

2. kérdés: Milyen kapcsolat mutatható ki a terhelhetőség és az egyéb FP-ek között, valamint a belégzési kapacitás és az egyéb funkcionális változók között?

3. kérdés: Javítható-e a betegek terhelhetősége és életminősége?

4. kérdés: Tudjuk-e kedvezően befolyásolni a LM-át és a MKin-át?

5. kérdés: Javulnak-e az izomfunkciók a légzőizmokban és a perifériás izmokban?

## 3. Módszerek

A vizsgálatot retrospektív módon végeztük az OKPI Légzésrehabilitációs osztályán. Két betegcsoportban (COPD, ILD) vizsgáltuk, hogy a PR hatására milyen változások következnek be a FP-ek tekintetében, a PR milyen mértékben

képes javítani a terhelhetőséget és az életminőséget, valamint figyeltük a különböző FP-ek kapcsolatát a terhelhetőséggel (6MWD) és a belégzési kapacitással [IVC(L)].

A COPD-csoportban a FP-ek mellett a betegség súlyosságát jelző BODE-indexet is számoltunk, és alkottunk egy ún. Alternatív-Skálát (AS), amely hasonlóan a BODE-indexhez a betegség súlyosságának megítélésére szolgál. Az AS-ban a CAT életminőségi kérdőív pontszámait használtuk az mMRC-dyspnoe-skála pontszámai helyett.

AzILD-csoportban az IPF-alcsoportot külön vizsgálva hasonlítottuk a két csoportban mért eredményeket, a rehabilitáció hatásosságát, és azt, hogy van-e különbség a két csoport között. Ebben a betegségcsoportban is vizsgáltuk a FP-ek kapcsolatát a terhelhetőséggel (6MWD) és a belégzési kapacitással [IVC(L)].

### 3.1. Beteganyag

#### 3.1.1.COPD-csoport

Az első klinikai vizsgálatba 327 COPD-s beteget választottunk be [életkor:  $64\pm 8$  év, férfi/nő: 181/146, BMI:  $27\pm 7$  kg/m<sup>2</sup>, FEV<sub>1</sub>(ref<sup>o</sup>):  $45\pm 19$ ]. A vizsgálat retrospektív volt, a páciensek



2014-2017 közötti időintervallumban teljesítették a rehabilitációs programot az Országos Korányi Pulmonológiai Intézet (OKPI) Légzésrehabilitációs osztályán. Minden résztvevő, aki a vizsgálatban szerepelt beleegyező nyilatkozatot írt alá, az Országos Korányi Pulmonológiai Intézet Kutatás Etikai Bizottsága (OKPI IKEB) a vizsgálatot engedélyezte. Az Etikai Bizottság engedélyezési száma: 25/2017. A vizsgálat az International Standard Randomized Controlled Trial Number (ISRCTN) nemzetközi regisztrációs rendszerben elfogadásra került, regisztrációs száma: ISRCTN13019180 ID. A második klinikai vizsgálatban a rehabilitációs programban 19 COPD-s beteg vett részt [életkor:  $64\pm 9$  év, férfi/nő: 11/8, BMI:  $23\pm 4$  kg/m<sup>2</sup>, FEV<sub>1</sub>(ref%): ( $36\pm 11$ ).

### 3.1.2. ILD-IPF-csoport

Az ILD-IPF-csoportba összesen 53 beteg [ILD-csoport: n=30, életkor:  $54\pm 8$  év, ffi/nő: 17/13, BMI:  $28\pm 6$  kg/m<sup>2</sup>, FVC(ref%):  $64\pm 21$ , IPF-csoport: n=23, életkor:  $45\pm 9$  év, ffi/nő: 12/11, BMI:  $27\pm 5$ kg/m<sup>2</sup>, FVC(ref%):  $54\pm 21$ ] került beválasztásra retrospektív módon (2. táblázat). A betegek a 2014 és 2017 közötti időintervallumban teljesítették a programot osztályunkon, mindannyian beleegyező nyilatkozatot írtak alá.

A OKPI IKEB engedélyezési száma: 25/2017. A vizsgálat ISRCTN nemzetközi regisztrációs rendszerben elfogadásra került, regisztrációs száma: ISRCTN13019180 ID.

### 3.2. Az alkalmazott légzésrehabilitációs program, a vizsgált FP-ek

A rehabilitációs program általában 4 hetet vett igénybe. A program elején és végén a rehabilitációs állapotfelmérést végeztünk, amelyben a különböző FP-eket vizsgáltuk (1. táblázat). A program elején és végén mért értékeket hasonlítottuk egymáshoz, megállapítandó a PR hatásosságát. A betegek 30 perces csoportos torna keretében kontrollált légzéstechnikát tanultak, beépítettük a MKin-át növelő gyakorlatokat, izomerősítő- és mellkasi sztreccsing gyakorlatokat. A csoportos tornaórán végzett gyakorlatok kedvező hatást gyakorolnak a LM-ára és a MKin-ára. Emellett individuális módon állóképességi tréninget állítottunk össze a betegség súlyosságát, az állapotfelmérés eredményeit és a komorbiditásokat figyelembe véve. A tornatermi kerékpáron és a futópadon végzett állóképességi tréning az általános kedvező kardiovaszkuláris hatásának köszönhetően képes javítani a betegek állapotát. Az állóképességi tréninget naponta 2-3-szor

15-20 percen át tornatermi kerékpáron vagy futópádon végezték betegeink. Az állóképességi tréning folyamatos (FT), vagy intervallum tréning (IT) formájában zajlott. Egyéni elbírálás alapján légzésjavító eszközök (Power Breathe, Shaker delux Flutter) használatával segítettük betegeink állapotának javulását. A dohányos betegeknek dohányzás leszokás támogató programot ajánlottunk. A dohányzás leszokás támogató program szervesen illeszkedhet a rehabilitációs programhoz és megfigyelhetjük a kedvező hatását a mucociliáris funkcióra, légzésfunkcióra, életminőségre.

## 1. táblázat A funkcionális paraméterek

6 perces járástávolság (6MWD)
Maximális belégzési nyomás (Maximal inspiratory pressure-MIP)
Mellkas kitérés-MK (Chest kinematic-CK)
FVC(ref%) (Forszírozott vitálkapacitás)
FEV <sub>1</sub> (ref%) (az első másodpercben kifújtt levegő mennyisége)
IVC(L) (Inspiratory vital capacity)
IVC(ref%) (Inspiratory vital capacity)
Kézi szorítóerő-KSZE (Hand Grip strength-HGS)
Akaratlagos levegő-visszatartási idő-ALVI (Breath-holding time-BHT)
mMRC (modified Medical Research Council) dyspnoe kérdőív
CAT (COPD Assessment Test)
BODE-index
Alternatív-skála-AS

### 3.3. Az adatok feldolgozása, matematikai statisztikai analízis

A matematikai statisztikai analízist az excel táblázat adataiból végeztük. Leíró statisztikák készültek ( átlag, átlagtól

való eltérés  $SD\pm$ ), a normális eloszlást a Kolmogorov-Szmirnov teszttel végeztük. A nem normális eloszlást mutató paraméterek esetében a kétmintás t-próba nem parametriás tesztjét alkalmaztuk (Mann-Whitney teszt). A Pearson-féle khi-négyzet próbával ( $\chi^2$ ) a csoportok összehasonlíthatóságát vizsgáltuk. A FP-ek értékét vizsgáltuk a rehabilitáció előtt és a rehabilitáció után, statisztikailag elemeztük a változás irányát és mértékét, valamint azt, hogy szignifikáns volt-e a változás. Ezt a párosított T-teszt-tel végeztük. A szignifikancia szintet  $p<0,05$ -nél határoztuk meg, ebben az esetben a Wilcoxon Signed tesztet használtuk. Scatterplot eloszlást elemeztünk. A COPD-csoportban meghatároztuk, a változás irányát, valamint azt, hogy szignifikáns volt-e a változás, és azt is, hogy a különböző FP-ek milyen összefüggésben vannak egymással, mennyire függenek egymástól. Erre a Pearson-féle korrelációs módszert alkalmaztuk. A korrelációs matrixban minden egyes FP-t hasonlítottunk az összes többihez. A terhelhetőséget (6MWD) hasonlítva az egyéb paraméterekhez megvizsgáltuk, hogy milyen erősek az összefüggések. A DH csökkenését a belégzési kapacitás [IVC(L)]növekedése fejezi ki. Az IVC(L) értékét is hasonlítottuk a többi paraméterhez, vizsgálva a korrelációk erősségét.

Az ILD-csoportban ezen kívül vizsgáltuk, hogy az IPF-alcsoport milyen hasonlóságokat és különbségeket mutat a rehabilitáció hatásosságának tekintetében az ILD-csoporthoz képest.

## **4. Eredmények**

### 4.1. COPD-csoport

Az első klinikai vizsgálatban LR program hatására a COPD betegcsoportban a MKin, a terhelési tolerancia, a légzésfunkciós értékek és a légzésmechanikai paraméterek jelentős pozitív változását figyelhettük meg. A MIP-t kivéve szignifikánsan javultak a vizsgált funkcionális paraméterek az első COPD-s vizsgálat során (2. táblázat). A MIP változása nem volt értékelhető, tekintve, hogy a rehabilitációs programba a vizsgálatot később kapcsoltuk be, így a táblázat ezen adatai bizonyos betegeknél hiányosak voltak. A komplex rehabilitációs program elemei összességében javították a légzőizmok és a perifériás izmok funkcióját is azáltal, hogy az anyagcserére is kedvező hatást gyakoroltak. A PR hatására jelentősen csökkent a terhelhetőséget és az életminőséget jelentősen limitáló DH, ezzel javítva mindkét paramétert.

**2. táblázat A funkcionális paraméterek változása a LR hatására a COPD-betegcsoportban**

<b>Funkcionális paraméterek</b>	<b>Rehabilitáció előtt</b>	<b>Rehabilitáció után</b>	<b>Szignifikancia szint</b>
MK (cm)	3,67	5,20	p<0,05
6MWD (m)	360	420	p<0,05
mMRC	1,8	1,3	p<0,05
FVC(ref%)	74	77	p<0,05
FEV <sub>1</sub> (ref%)	45	47	p<0,05
FEV <sub>1</sub> /FVC (ref%)	49	49	p<0,05
IVC (L)	2,49	2,60	p<0,05
IVC(ref%)	74	77	p<0,05
BODE-index	3,4	2,6	p<0,05
KSZE (kg)	27,2	29,0	p<0,05
ALVI (sec)	25	29	p<0,05
CAT-kérdőív	15,5	10,6	p<0,05
AS	3,7	2,8	p<0,05
MIP (vízcm)	-	-	-

A FP-ek korrelációját vizsgáltuk a terhelhetőséggel (6MWD) és a belégzési kapacitással [IVC(L)]. A terhelhetőséggel legerősebb kapcsolatot a BODE-index és az AS mutatott. A belégzési kapacitással legszorosabban korrelált a kézi szorító erő (KSZE), az IVC(ref%) és a FVC(ref%) az első COPD-s klinikai vizsgálat során.

A második COPD-s klinikai vizsgálat során a légzésrehabilitációs tevékenység eredményesnek bizonyult a 6MWD, CAT, KSZE és MK javulásában (3. táblázat)

### **3. táblázat: A rehabilitáció hatására létrejövő élettani változások a 2. COPD-s betegcsoportban**

Funkcionális paraméterek	Rehabilitáció előtt	Rehabilitáció után	Szignifikancia szint (p)
FEV <sub>1</sub> (ref%)	35.7±10.7	34.4±11.6	>0.05
pO <sub>2</sub> (kPa)	8.16±1.02	8.15±0.83	>0.05
6MWD (m)	373.7±123.5	414.5±118.6	<0.01
mMRC	1.8±1.0	1.5±1.3	>0.05
CAT	14.9±7.3	10.7±6.5	<0.01
KSZE (kg)	27±10.9	30.2±9.1	<0.01
ALVI (sec)	19.2±7.3	23.9±6.5	>0.05
MK(cm)	3.59±0.7	4.89±1.3	<0.01



## 4.2.ILD-IPF-csoport

Ebben a betegségcsoportban mindkét csoport betegeinél jelentősen javult a belégzési kapacitás, a Mkin, a terhelhetőség, a rekeszizom erő és az életminőség (4. táblázat).

**4. táblázat Az ILD- és az IPF-csoport funkcionális paramétereinek változása a PR hatására**

	<b>ILD- csoport</b>			<b>IPF- csoport</b>		
	Rehabilitáció előtt	Rehabilitáció után	Szignifikancia (p)	Rehabilitáció előtt	Rehabilitáció után	Szignifikancia (p)
<b>FEV<sub>1</sub></b> <b>(ref%)</b>	62±22	64±22	0,25	56±22	57±18	0,77
<b>FVC</b> <b>(ref%)</b>	64±21	66±21	<0,05	55±21	56±19	0,38
<b>IVC</b> <b>(ref%)</b>	62±21	64±21	<0,05	52±21	54±19	<0,05
<b>MK</b> <b>(cm)</b>	2,88±1,82	3,95±2,07	<0,05	2,24±1,62	3,11±1,73	<0,05
<b>6MWD</b> <b>(m)</b>	380±101	413±98	<0,05	286±116	333±136	<0,05
<b>MIP</b> <b>(vízcm)</b>	72±18	90±21	<0,05	84±14	92±15	0,05
<b>KSZE</b> <b>(kg)</b>	28,9±10,7	30,4±11,4	<0,05	23±11	24±10	0,09
<b>ALVI</b> <b>(sec)</b>	23±12	26±12	0,08	15±8	18±10	0,07
<b>CAT</b>	22±5	15±6	<0,05	21±6	16±6	<0,05
<b>mMRC</b>	3,5±0,9	2,7±1,0	<0,05	2,8±0,8	2,2±0,6	<0,05

Hasonlóan a COPD-csoporthoz, ebben a betegségcsoportban is vizsgáltuk a terhelhetőségnek (6MWD) és a belégzési kapacitásnak [IVC(L)] az egyéb funkcionális változókhoz való viszonyát. Az IVC(L) növekedését ebben a betegségben a restriktió csökkenéseként értelmeztük, hiszen - szemben a COPD-csoport betegeivel - ebben a csoportban a nem számolhatunk DH-val. A terhelhetőség és a FP-ek korrelációjának elemzésekor megállapítottuk, hogy mindkét csoport betegeinél szoros összefüggés van a 6MWD és az életminőség (CAT, mMRC) között. AzILD-csoportban szoros összefüggést találtunk még a terhelhetőség és az ALVI között. Az IPF-csoportban szorosabb összefüggéseket figyeltünk meg a terhelhetőség tekintetében. A terhelhetőséggel szoros kapcsolatot mutatott a FEV<sub>1</sub>(ref%), a KSZE, a MK és a FVC(ref%).

Az adatokat tovább elemezve elvégeztük a terhelhetőség és az FVC(ref%) összefüggését. A két betegcsoport (ILD, IPF) eltérő módon reagált a kezelésre. Az IPF-csoportban a 6MWD és az FVC közötti összefüggés szorosabb ( $R^2=0,29$ ) volt, mint az ILD csoportban ( $R^2=0,001$ ). Ezt mi azzal magyarázzuk, hogy légzésmechanikai szempontból az IPF-csoport nagyobb reverzibilitást mutatott.

## **5. Következtetések**

### **5.1. COPD-csoport**

1. Jelentős javulást láttunk a betegek terhelhetőségében, csökkent a dinamikus hyperinfláció, amelyet a belégzési kapacitás növekedésével állapítottunk meg.
2. A terhelhetőség és a belégzési kapacitás korrelációi a következőképpen alakultak: A terhelhetőséggel legszorosabb kapcsolatot a BODE-index, AS, mMRC, a CAT-teszt és az IVC(L) mutatott. A belégzési kapacitással [IVC(L)] szorosan korrelált a KSZE, IVC(ref%), FVC, MK, BODE-index .

3. A betegek életminősége szignifikánsan javult. A nehézlégzés javulásának nem szignifikáns értéke a 2. vizsgálatban a kisebb esetszámmal magyarázható.

4. A mellkasi kinematikát és a légzésmechanikát kedvezően tudtuk befolyásolni.

5. A betegség súlyosságát jelző komplex skálák a BODE-indexre és az AS pontszámai alapozva javultak.

6. A légzőizmok erejének javulása nem volt értékelhető ebben a tanulmányban, de a perifériás izmok ereje javult.

## 5.2. ILD-IPF-csoport

1. Az ILD-csoportban szignifikánsan javult az FVC(ref%), IVC(ref%), MK, 6MWD, MIP, KSZE, és a két életminőség teszt (CAT, mMRC) pontértéke. Az IPF-csoport betegeinél jelentős pozitív változást figyelhettünk meg az IVC(ref%)-ban, a MK-ben, a 6MWD-ban, a MIP-ban, a két életminőségi kérdőív (CAT, mMRC) pontszámaiban.

2. A terhelhetőség és a különböző funkcionális paraméterek korrelációját elemezve azt mondhatjuk, hogy az ILD-csoportban legszorosabb összefüggést a mMRC, a CAT-tesz, az ALVI mutatta a 6MWD-al, míg az IPF-csoportban szorosabb összefüggéseket találtunk több paraméterben: mMRC, CAT, FEV<sub>1</sub>(ref%), a KSZE, a MK, és az FVC(ref%).

3. A belégzési kapacitás és az egyéb paraméterek korrelációját vizsgálva megállapítottuk, hogy az ILD-csoportban a KSZE, a IVC(ref%), a FVC(ref%), az ALVI és a FEV<sub>1</sub>(ref%) mutatott szorosabb összefüggést az IVC(L)-el, míg az IPF-csoportban a MK, a FEV<sub>1</sub>(ref%), az ALVI, a FVC(ref%), a CAT, a KSZE, az mMRC, és a FEV<sub>1</sub>/FVC(ref%).

## 6. Saját publikációk jegyzéke

### 6.1. A disszertációhoz kapcsolódó saját publikációk

1. **Kerti M**, Balogh Zs, Kelemen K, Varga JT. The relationship between exercise capacity and different functional markers in pulmonary rehabilitation for COPD.

Int J of Chron Obstruct Pulm Dis. 13pp.717-724. (2018).

**IF:2,917.**

2. Pako J, Balogh Z, **Kerti M**, Drozdovszky O, Bikov A, Antus B, Horvath I, Varga J. Assessment of the Anti-Aging Klotho Protein in Patients with COPD Undergoing Pulmonary Rehabilitation.

COPD-Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease 14:(2) p.176-180. (2017).

**IF:2,604.**

3. **Kerti M**, Kelemen K. Varga JT. The effectiveness of Pulmonary Rehabilitation in Comparison Interstitial Lung Diseases and Idiopathic Pulmonary Fibrosis

J of Pulm & Respir Med. 8:5p. 1000475. 5p (2018).

## 6.2. A disszertációtól független közlemények

1. Vagvolgyi A, Rozgonyi Zs, **Kerti M**, Agathou G, Vadasz P, Varga J. (2018) Effectiveness of pulmonary rehabilitation and correlations in between functional parameters, extent of thoracic surgery and severity of post-operative complications: randomized clinical trial.

J Thorac Dis 2018;10:(6) pp.3519-3531. (2018).

**IF:1,804.**

2. Vagvolgyi A, Rozgonyi Z, **Kerti M**, Vadasz P, Varga J.  
Effectiveness of Perioperative Pulmonary Rehabilitation in  
Thoracic Surgery.

J Thorac Dis 9:(6) p.1584-1591. (2017).

**IF:1,804.**