

Research Article

Open Access

한국 노인의 제한성 폐질환 유병률 및 위험요인

이도연[†]

국민대학교 교양대학

Prevalence and Risk Factors of Restrictive Pulmonary Disease in Korean Older Adults

Do-Youn Lee, PT, PhD[†]

College of General Education, Kookmin University

Received: December 27 2024 / Revised: January 20 2025 / Accepted: February 7 2025

© 2025 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: This study aimed to determine the risk factors associated with restrictive pulmonary disease (RPD) and estimate its prevalence among older adults in Korea using data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) from 2016 to 2018.

METHODS: A cross-sectional analysis was conducted using KNHANES data from 1,887 participants 65 years of age or older. RPD was determined by spirometry and was defined as $FEV1/FVC \geq .70$ and $FVC < 80\%$ predicted, measured through spirometry. Independent risk factors associated with RPD were found using multivariable logistic regression; the results were presented as odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs).

RESULTS: The prevalence of RPD was 26.7% among older adults in Korea. Older age (OR 1.062, 95% CI 1.035–

1.089, $p < .001$), male sex (OR 1.573, 95% CI 1.302–2.396, $p = .035$), obesity (OR 2.476, 95% CI 1.338–4.580, $p = .004$), abdominal obesity (OR 1.890, 95% CI 1.377–2.594, $p < .001$), and diabetes (OR 1.506, 95% CI 1.170–1.939, $p = .002$) were significant risk factors. Sociodemographic and lifestyle factors such as education level, smoking, and drinking were associated in univariate analysis, but no significance was shown after adjusting for confounding factors.

CONCLUSION: RPD has a prevalence of 26.7% in the elderly Korean and is strongly associated with age, male, obesity, abdominal obesity, and diabetes. These findings highlight the need for targeted prevention and management strategies to address RPD in high-risk populations.

Key Words: restrictive pulmonary disease, prevalence, risk factors, older adults

[†]Corresponding Author : Do-Youn Lee

triptoyoun@kookmin.ac.kr , <http://orcid.org/0000-0003-0886-1713>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

제한성 폐질환은 폐활량 검사에서 노력성 폐활량 (Forced Vital Capacity, FVC)와 1초간 강제호기량 (Forced Expiratory Volume in one second, FEV1)이 감소

하는 만성질환이다[1]. 이는 흉곽 순응도의 결함으로 인해 폐용적이 감소하고 호흡 기능이 손상되는 결과를 초래하며[2], 장기적으로는 호흡곤란, 피로감, 운동 기능 감소, 기능 장애를 유발하여 사망률의 증가로 이어질 수 있다[3]. 제한성 폐질환의 주요 원인은 폐섬유증, 흉곽 기형, 신경근육 질환 등으로 알려져 있다 [1]. 이처럼 호흡기 질환은 중요한 건강 문제로 인식되고 있지만, 폐쇄성 폐질환에 비해 제한성 폐질환에 대한 연구는 상대적으로 부족하다[4,5].

제한성 폐질환은 폐의 탄력성을 상실하게 만드는 비가역적인 상태로, 한 번 발병하면 되돌리기 어렵다 [6]. 질환의 치료가 어려운 점을 고려할 때, 질병을 예방 및 관리의 중요성이 대두된다. 특히, 폐질환은 노인층에서 높은 유병률을 보이며, 그 합병증 역시 노년층에 집중되는 경향이 있다[7,8]. 따라서, 급속한 고령화가 진행 중인 한국에서는 노인 인구의 제한성 폐질환에 대한 체계적인 관리가 시급하다. 뿐만 아니라, 제한성 폐질환은 만성 질환 증가 및 노인의 건강 악화와 연관되어 삶의 질을 저하시킨다[3]. 따라서, 노인의 만성 질환 관리에서 위험 요인의 조기 진단 및 예방이 중요하지만, 한국 노인에서 제한성 폐질환에 대한 연구는 부족한 상황이다.

기존 연구에 따르면 비만, 당뇨병, 흡연 등이 제한성 폐질환의 주요 위험인자로 보고되었다[9-12]. 비만은 폐의 기계적 기능을 저하시킬 수 있으며, 흡연은 폐 조직을 손상시키고 폐 기능을 악화시킨다[11,12]. 이처럼 제한성 폐질환의 건강 영향을 다룬 이전 연구는 존재하지만, 한국 노인에서 제한성 폐질환의 유병률과 위험 요인을 대규모 데이터를 기반으로 분석한 연구는 드물다. 또한, 한국 노인의 사회인구학적 및 건강 관련 요인을 고려한 연구는 부족한 상황이다.

이에 본 연구는 2016-2018년 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 한국 노인의 제한성 폐질환 유병률을 추정하고, 관련 위험요인을 규명하고자 한다. 본 연구의 구체적인 목표는 다음과 같다. (1) 한국 노인의 제한성 폐질환 유병률을 파악한다. (2) 제한성 폐질환 유무에 따른 사회인구학적 변수와 건강 관련 요인의 차이를 분석한다. (3) 제한성 폐질환 발병에 영향을 미치는 위

험 요인을 규명한다. 이를 통해, 본 연구 결과는 한국 노인의 제한성 폐질환 예방 프로그램 개발 및 관리 전략 수립을 위한 과학적 근거를 제공할 것으로 기대된다.

II. 연구방법

1. 연구참가자

본 연구는 단면 연구(cross-sectional study)로 설계되었으며, 2016-2018년 국민건강영양조사 데이터를 활용하였다. 본 자료는 질병관리청에서 수행하는 국가적 규모의 조사로서, 건강 설문, 신체 측정, 임상 검사 등의 자료를 포함하고 있다. 본 연구 자료를 통해 만 65세 이상 노인 인구를 대상으로 제한성 폐질환의 유병률과 위험요인을 분석하였다. 조사에 참여한 24,269명의 대상자 중 65세 미만 19,313명, 건강 설문조사 및 검사 미참여자 3,069명이 제외되어, 최종적으로 1,887명의 대상자가 선정되었다. 이들 대상자에서 제한성 폐질환 군 508명과 정상군 1,379명으로 분류되었다(Fig. 1.)

2. 연구변수

1) 사회인구학적 요인

사회인구학적 변수는 연령, 성별, 학력수준, 배우자 동거여부, 개인의 소득 수준 항목이 수집되었다. 학력 수준은 초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교 졸업으로 구분하였다[13]. 배우자 동거여부는 현재 배우자와 함

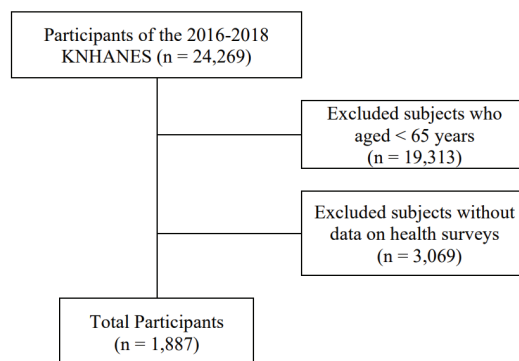


Fig. 1. Flow chart throughout the study.

게 거주하는지에 따라 분류되었다. 개인의 소득 수준은 월 평균 소득에 대하여 사분위수로 구분하여 분석하였다[14].

2) 건강관련 요인

체질량지수(body mass index, BMI)는 신장의 제곱값(m^2)으로 체중(kg)을 나누어 계산하였고, 지수에 따라 저체중, 정상, 과체중, 비만으로 구분하였다. 흡연 상태는 현재 흡연, 과거 흡연, 비흡연으로 구분하였다[15]. 음주 상태는 ‘월 1회 이상’ 음주를 하면 현재 음주로, ‘월 1회 미만’ 또는 ‘최근 1년 동안 전혀 마시지 않음’으로 응답했으면 비음주로 분류하였다[8].

유산소 운동은 총 걷기 시간으로 계산하여, 참가자가 지난 1주일 동안 한 번에 10분 이상 걸은 일수를 통해 다음과 같이 계산되었다: 걷기 일수 (days/week) × 걷기 시간 (minutes/day). 이를 통해 계산되어 일 평균 걷기 시간이 30분 이상인 경우 유산소 운동 여부에서 “Yes”로, 30분 미만인 경우 “No”로 분류하였다. 근력운동은 “푸쉬업(push-up), 윗몸일으키기, 아령 들기 또는 바벨과 같은 근력 운동을 일주일에 몇 번 하나요?”라는 질문에 4일 이상이면 고강도(high-intensity) 운동군, 1-3일이면 중강도(mid-intensity) 운동군, 전혀 하지 않는 경우 근력운동 안함(never)으로 구분하였다[16].

고혈압은 수축기 혈압이 130mmHg 이상 또는 이완기 혈압이 85mmHg 이상이거나 항고혈압제를 복용하는 경우로 정의하였다. 고혈당은 공복혈당이 100mg/dL 이상 또는 당뇨약을 복용하는 경우로 정의하였다. 고중성지방혈증은 중성지방이 150mg/dL 이상인 경우를 의미하며, 저 HDL-C는 남성의 경우 40mg/dL 미만, 여성의 경우 50mg/dL 미만으로 정의하였다. 복부비만은 허리둘레가 남성 90cm 이상, 여성 85cm 이상인 경우로 구분하였다[17].

3) 폐기능 검사

폐기능 검사는 spirometer (model 2130; SensorMedics, Yorba Linda, California)를 사용하여 측정하였다. 참가자들은 폐기능 측정 패턴에 따라 정상군($FEV_1/FVC \geq .70$, $FVC \geq 80\%$ predicted)과 제한성 폐질환군

($FEV_1/FVC \geq .70$, $FVC < 80\%$ predicted)으로 분류되었다 [1,18].

3. 통계 분석

본 연구에서 자료분석은 SPSS 28.0 프로그램을 사용하였고, 통계적 유의수준은 .05를 설정하였다. 해당 자료를 분석하기 위해 복합층화표본으로 추출된 자료를 사용하였고, 자료가 한국을 대표할 수 있도록 기수 간 통합가중치(integrated weight), 층화변수(strata)와 집락 변수(cluster)를 적용하였다. 이에 따라 모든 국민에게 일반화한 추정빈도 및 값이 산출되었다. 구체적인 분석 방법은 다음과 같다.

첫째, 그룹 간의 사회인구학적 및 건강 관련 요인을 비교하기 위해 복합표본 일반선형모델과 카이제곱검정(χ^2 -test)으로 분석하였고, 분산 추정은 표준오차(standard error, SE)를 이용하였다. 둘째, 제한성 폐질환에 영향을 미치는 위험요인을 분석하기 위해 복합표본 다중 로지스틱 회귀분석을 수행하였다. 결과는 오즈비(odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간(confidence interval, CI)으로 나타내었다.

III. 연구결과

1. 제한성 폐질환의 유병률 및 사회인구학적 요인

제한성 폐질환의 유병률 및 연구참가자의 사회인구학적 특성은 표 1에 제시하였다. 본 연구에서 제한성 폐질환 유병률은 26.7%로 나타났다. 제한성 폐질환 유병에 따라 연령, 성별, 학력수준에서 유의한 차이가 나타났다. 제한성 폐질환 그룹은 정상 그룹보다 평균 연령이 유의하게 높았으며(72.57 ± 23 세 vs. 71.32 ± 15 세, $p < .001$), 남성의 비율이 더 높았다(44.76% vs. 29.65% , $p < .001$). 학력 수준은 제한성 폐질환과 유의한 관련이 있었으며, 초등학교 졸업 이하의 학력자가 전체의 45.17%를 차지하였다($p = .042$).

Table 1. Sociodemographic factors of participants

Factors	Categories	Restrictive (n = 508)	Normal (n = 1,379)	p
		M or %	M or %	
RPD prevalence		26.7		<.001
Age		72.57±.23	71.32±.15	<.001
Sex	Male	44.76	29.65	<.001
Education level	elementary	45.17	49.70	.042
	middle	15.96	19.21	
	high	23.26	19.51	
	university	15.61	11.58	
Marital status	with	67.90	70.99	.273
	without	32.10	29.01	
Individual income	Q1 (Lowest)	18.25	22.23	.325
	Q2	23.24	23.39	
	Q3	26.43	25.96	
	Q4 (Highest)	32.08	28.42	

2. 연구참가자의 건강 관련 요인

연구참가자의 건강 관련 특성은 표 2에 제시하였다. 제한성 폐질환 유병에 따라 BMI, 흡연상태, 음주상태, 당뇨병, 고중성지방혈증, 저 HDL-C, 복부비만에서 유의한 차이가 나타났다. BMI의 경우 제한성 폐질환 그룹에서 비만 비율이 정상 그룹보다 유의하게 높게 나타났다(6.99% vs. 2.51%, $p<.001$). 흡연 상태에서는 현재 흡연자와 과거 흡연자의 비율이 제한성 폐질환 그룹에서 더 높았다($p<.001$). 음주 상태는 제한성 폐질환 그룹의

음주율이 39.08%로 정상 그룹보다 유의하게 높게 나타났다($p=.021$). 당뇨병은 제한성 폐질환 그룹에서 유의하게 더 높았다(66.03% vs. 50.59%, $p<.001$). 고중성지방혈증도 각각 35.11%, 29.11%로 제한성 폐질환에서 더 높게 나타났다($p=.027$). 저 HDL-C도 제한성 폐질환에서 50.35%로 정상의 44.85%에 비해 유의하게 높았다($p=.070$). 복부비만도 제한성 폐질환 그룹에서 유의하게 높았다(57.87% vs. 38.50%, $p<.001$).

Table 2. Health-associated factors of participants

Factors	Categories	Restrictive (n = 508)	Normal (n = 1,379)	p
		M or %	M or %	
BMI (kg/m ²)	Low	.62	.88	<.001
	Normal	47.42	61.61	
	Overweight	44.97	35.00	
	Obesity	6.99	2.51	
Smoking status	current	6.40	2.93	<.001
	past	30.86	20.57	
	non	62.74	76.50	
Drinking status	Yes	39.08	32.62	.021
	No	60.92	67.38	

Factors	Categories	Restrictive (n = 508)	Normal (n = 1,379)	p
		M or %	M or %	
Aerobic exercise	Yes	49.65	50.90	.654
	Never	79.8	79.34	
Resistance exercise	Mid	7.81	10.05	.325
	High	12.40	10.61	
Lung function	FVC	2.46±.03	2.94±.02	<.001
	FVC (% predicted)	71.74±.34	92.21±.27	<.001
	FEV1	1.90±.02	2.27±.01	<.001
	FEV1/FVC	.77±.00	.77±.00	.087
Comorbidities conditions				
	Hypertension	45.81	47.41	.617
	Diabetes	66.03	50.59	<.001
	High triglyceride	35.11	29.11	.027
	Low HDL-C	50.35	44.85	.07
	Abdominal obesity	57.87	38.50	<.001

3. 노인의 제한성 폐질환 위험요인

제한성 폐질환 발생에 영향을 미치는 위험요인은 표 3에 제시하였다. 영향 요인을 보정한 다변량 로지스틱 회귀분석 결과에서 연령, 성별(남성), 비만(BMI 기준), 당뇨병, 복부비만이 위험요인으로 나타났다. 나이가 1세씩 증가할 때마다 제한성 폐질환 유병 위험이 1.062배 증가하는 것으로 나타났다(OR 1.062, 95% CI 1.035-1.089, $p<.001$). 성별에 따라 여성에 비해 남성에서 제한성 폐질환 유병 위험이 1.573배 높게 나타났다(OR 1.573, 95% CI 1.302-2.396, $p=.035$). BMI 기준으로

비만은 제한성 폐질환과 강한 연관성을 보였으며(OR 2.476, 95% CI 1.338-4.580, $p=.004$), 과체중은 유의한 차이가 나타나지 않았다. 당뇨병인 경우 제한성 폐질환 유병 위험이 1.506배 높았다(OR 1.506, 95% CI 1.170-1.939, $p=.002$). 복부비만 또한 유의한 위험요인으로 나타났다(OR 1.890, 95% CI 1.377-2.594, $p<.001$). 반면, 학력 수준, 음주와 흡연 상태, 고중성지방혈증은 일변량 로지스틱 회귀분석에서는 유의한 차이가 나타났지만, 영향요인을 보정한 후에는 통계적으로 유의하지 않았다.

Table 3. Risk factors of restrictive pulmonary disease

Factors	Categories	Crude		Adjusted	
		OR (95% CI)	p	OR (95% CI)	p
	Age	1.057(1.033-1.081)	<.001	1.062(1.035-1.089)	<.001
Sex	Male	1.922(1.529-2.416)	<.001	1.573(1.302-2.396)	.035
	Female	1		1	
Education level	elementary	1		1	
	middle	.915(.664-1.259)	.022	.939(.670-1.316)	.13
	high	1.312(.965-1.783)	.022	1.205(.857-1.695)	.698
	university	1.483(1.028-2.138)	.035	1.314(.861-2.005)	.205

Factors	Categories	Crude		Adjusted	
		OR (95% CI)	p	OR (95% CI)	p
BMI (kg/m ²)	Low	.913(.259-3.216)	.887	1.113(.325-3.809)	.865
	Normal	1		1	
	Overweight	1.669(1.304-2.137)	<.001	1.071(.775-1.479)	.679
	Obesity	3.611(2.173-6.002)	<.001	2.476(1.338-4.580)	.004
Smoking status	current	2.665(1.578-4.503)	<.001	1.685(.852-3.333)	.134
	past	1.830(1.420-2.358)	<.001	1.296(.847-1.982)	.232
	non	1		1	
Drinking status	Yes	1.325(1.043-1.682)	.021	1.083(.801-1.466)	.603
	No	1		1	
Diabetes		1.898(1.477-2.440)	<.001	1.506(1.170-1.939)	.002
High triglyceride		1.318(1.032-1.683)	.027	1.166(.897-1.516)	.25
Abdominal obesity		2.194(1.749-2.752)	<.001	1.890(1.377-2.594)	<.001

IV. 고 찰

본 연구는 한국 노인의 제한성 폐질환의 유병률 및 질환의 발생에 영향을 주는 위험요인을 분석하여 제한성 폐질환의 예방 및 건강관리에 필요한 기초자료를 제공하는 것을 목표로 하였다. 본 연구의 분석 결과, 노인의 제한성 폐질환 유병률은 26.7%로 나타났으며, 연령이 증가할수록, 남성일수록, 비만 및 복부비만일수록 질병 발생 위험이 높은 것으로 나타났다.

연령의 증가는 제한성 폐질환 발생 위험을 증가시켰다. 연령이 1세씩 증가할수록 제한성 폐질환 위험이 1.062배씩 증가하는 것으로 나타났다. 여러 선행연구에서도 본 연구의 결과와 동일하게 나타났다 [19,20]. 연령대별 제한성 폐질환의 유병률을 조사한 한 연구에서는 70세 이상의 노인에서 제한성 폐질환 유병률이 가장 높은 것으로 나타났다 [20]. 노화로 인한 폐기능의 저하는 폐조직의 구조적 변화 및 근육격계 약화를 초래한다 [21]. 이는 호흡근력의 감소 및 흉벽의 경직성 증가에도 영향을 미치며, 이로 인해 폐의 탄력성 상실 및 작은 기도의 붕괴를 유발하여 호기량이 감소하게 될 수 있다 [22,23].

본 연구에서는 남성이 여성 대비 제한성 폐질환 발생 위험이 높다고 나타났다. 성별에 따른 제한성 폐질환의 차이는 여러 연구에서 다소 상반된 결과를 보인다. 한

선행연구에 따르면 특발성 폐섬유증과 같은 제한성 폐질환은 주로 남성에게 영향을 미치지만 [24], 이와는 반대로 간질성 폐질환은 여성이 더 많은 영향을 받는다 [25]. 이러한 성별에 따른 차이는 호르몬적인 요인과 환경의 노출에 영향을 많이 받는다[26]. 특히, 남성에서 흡연을 및 음주율이 여성보다 높게 나타나며, 이러한 생활습관 요소는 폐질환의 주요 위험요인으로 작용할 수 있다[16]. 더욱이, 남성의 경우 직업적 환경에서 유해 물질에 대한 노출 빈도가 여성보다 높은 경우가 많아 폐기능의 저하가 촉진되었을 가능성이 있다 [27]. 이러한 차이로 인하여 본 연구에서는 남성의 제한성 폐질환 유병률이 높게 나타났을 것이라 생각된다 이러한 성별에 따른 유병률 차이는 폐질환의 관리에 있어 성별을 구분하여 접근할 필요가 있음을 뒷받침한다.

여러 선행연구에서 당뇨병과 제한성 폐질환의 상관관계가 밝혀진 바 있다 [10,28,29]. 당뇨병 환자의 혈당 조절 능력의 감소는 FVC의 현저한 감소와 관련이 있고, 이는 염증 수치의 증가가 기여한다고 하였다[29]. 또한, 당뇨병으로 인한 만성 염증은 폐의 섬유화 및 조직파괴로 이어져 제한성 폐질환을 악화시킬 수 있다[29].

높은 BMI와 허리둘레는 비만을 나타내는 주요 지표로서, 본 연구에서는 BMI 기준 비만에서 제한성 폐질환 유병률이 2.476배, 복부비만에서 1.89배 높은 것으로 나타났다. 제한성 폐질환과 비만의 연관성은 여러 선행

연구에서 밝혀졌다 [30,31]. 복부비만인 경우에는 가로막의 움직임이 제한되며, 흉곽 순응도가 감소되어 폐활량이 감소되는 경향이 있다[32,33]. 또한, 지방조직의 증가는 사이토카인 방출로 인해 염증반응을 일으켜 폐의 탄성력을 저하시킨다[34]. 이러한 기계적 변화는 기도의 과민성, 호흡곤란과 같은 폐질환의 증상을 유발할 수 있다[30,35]. 따라서, 비만의 관리가 제한성 폐질환 예방에 있어 중요한 전략이 될 수 있다.

결론적으로 제한성 폐질환의 민감 계층이라 볼 수 있는 노인, 남성, 당뇨병 유병자, 비만인에게 맞춤형 보건 예방 정책 사업이 국민 건강관리에 도움이 될 것이라 생각된다. 본 연구는 국민건강영양조사라는 대표성 높은 데이터를 활용하여 한국 노인의 제한성 폐질환의 유병률 및 위험요인에 대해 분석하였다. 특히, 다양한 건강 요인과의 관계를 다변량 분석을 통해 독립적인 위험요인을 규명하였다. 이러한 장점에도 불구하고 본 연구는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 본 연구는 단면 연구로 설계되었기 때문에 제한성 폐질환의 인과관계를 명확히 규명하는 데 한계가 있다. 둘째, 본 연구는 자기 보고 방식으로 수집된 설문조사를 일부 포함하고 있어 회상 편향의 가능성이 있다. 셋째, 본 연구에서는 참가자의 여러가지 약물 복용에 대한 구체적인 데이터가 없으므로 폐질환에 영향을 미칠 수 있는 약물을 배제하지는 못하였다. 이러한 여러 한계점에도 불구하고, 본 연구의 결과는 제한성 폐질환에 대한 예방 및 건강 사업에서 일차적인 근거자료로서 연구적 의의가 있다.

V. 결론

본 연구는 단면연구로서 한국 노인의 제한성 폐질환 및 위험요인을 분석하였다. 한국 노인의 제한성 폐질환 유병률은 26.7%로 나타났으며, 연령의 증가, 남성, 당뇨병 및 비만이 주요 위험요인으로 확인되었다. 이러한 본 연구의 결과는 제한성 폐질환의 예방 및 건강관리 정책 수립에 기초자료로 활용될 수 있으며, 고위험군에 대한 맞춤형 접근의 필요성을 시사한다.

References

- [1] Martinez-Pitre PJ, Sabbula BR, Cascella M. Restrictive Lung Disease. StatPearls. Treasure Island (FL) with ineligible companies. Disclosure: Bhanusivakumar Sabbula declares no relevant financial relationships with ineligible companies. Disclosure: Marco Cascella declares no relevant financial relationships with ineligible companies. StatPearls Publishing Copyright © 2024, StatPearls Publishing LLC. 2024.
- [2] Plantier L, Cazes A, Dinh-Xuan AT, et al. Physiology of the lung in idiopathic pulmonary fibrosis. *Eur Respir Rev.* 2018;27(147).
- [3] Nishiyama O, Taniguchi H, Kondoh Y, et al. Health-related quality of life in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. What is the main contributing factor? *Respir Med.* 2005;99(4): 408-14.
- [4] Richeldi L, Collard HR, Jones MG. Idiopathic pulmonary fibrosis. *Lancet.* 2017;389(10082):1941- 52.
- [5] Szymanska-Chabowska A, Juzwizyn J, Tański W, et al. The fatigue and quality of life in patients with chronic pulmonary diseases. *Sci Prog.* 2021; 104(3):368504 211044034.
- [6] Raghu G, Collard HR, Egan JJ, et al. An official ATS/ERS/JRS/ALAT statement: idiopathic pulmonary fibrosis: evidence-based guidelines for diagnosis and management. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011; 183(6):788-824.
- [7] Lee D-y. Restrictive Lung Disease Incidence and Risk Factors in Korea. *한국신경근육재활학회지.* 2024;3: 10-8.
- [8] Lee D-Y. Prevalence and risk factors of stroke in korean older adults: focusing on demographic and health behavior factors. *Journal of the Korean Society of Physical Medicine.* 2024;19(3):103-10.
- [9] Jung Y-M, Lee H. Chronic obstructive pulmonary disease in Korea: prevalence, risk factors, and quality of life. *Journal of Korean Academy of Nursing.* 2011;

- 41(2):149-56.
- [10] Lee DY, Nam SM. Association between restrictive pulmonary disease and type 2 diabetes in Koreans: A cross-sectional study. *World J Diabetes*. 2020;11(10): 425-34.
 - [11] Oelsner EC, Balte PP, Bhatt SP, et al. Lung function decline in former smokers and low-intensity current smokers: a secondary data analysis of the NHLBI Pooled Cohorts Study. *Lancet Respir Med*. 2020;8(1):34-44.
 - [12] Huang L, Wang ST, Kuo HP, et al. Effects of obesity on pulmonary function considering the transition from obstructive to restrictive pattern from childhood to young adulthood. *Obes Rev*. 2021;22(12):e13327.
 - [13] Lee D-Y. Prevalence of Tinnitus and Related Factors Among Middle-aged People in Korea. *The Journal of Korean Physical Therapy*. 2024;36(5):171-6.
 - [14] Lee D-Y. Incidence of Low Grip Strength and Related Factors in the Elderly Korean. *Journal of The Korean Society of Physical Medicine*. 2024;19(3):81-9.
 - [15] Hwang J. Potential Predictive Indicators for Age-Related Loss of Skeletal Muscle Mass in Community-Dwelling Middle-Aged Women. *Journal of The Korean Society of Physical Medicine*. 2024;19(3):47-54.
 - [16] Lee D-Y. Sex-specific prevalence and related factors of osteoporosis in korean older adults. *Kor J Neuromuscul Rehabil*. 2024;14(3).
 - [17] Hwang J. Sarcopenic Obesity Frequency and Associated Risk Factors in Young Korean Women: A Comprehensive Cross-Sectional Analysis. *Journal of The Korean Society of Physical Medicine*. 2024;19(1):43-51.
 - [18] Lee D-y. Restrictive Lung Disease Incidence and Risk Factors in Korea. *Kor J Neuromuscul Rehabil*. 2024;3:10-8.
 - [19] Dyer C. The interaction of ageing and lung disease. *Chron Respir Dis*. 2012;9(1):63-7.
 - [20] Honda Y, Watanabe T, Shibata Y, et al. Impact of restrictive lung disorder on cardiovascular mortality in a general population: The Yamagata (Takahata) study. *Int J Cardiol*. 2017;241:395-400.
 - [21] Cielien N, Maes K, Gayan-Ramirez G. Musculoskeletal disorders in chronic obstructive pulmonary disease. *Biomed Res Int*. 2014;2014:965764.
 - [22] Casas A, Pavia J, Maidonado D. Respiratory muscle disorders in chest wall diseases. *Archivos de Bronconeumología*. 2003;39(8):361-6.
 - [23] Cho HE. Understanding Changes in the Respiratory System with Ageing. *Annals of CardioPulmonary Rehabilitation*. 2023;3(2):27-34.
 - [24] Ozaki M, Glasgow A, Oglesby IK, et al. Sexual dimorphism in interstitial lung disease. *Biomedicines*. 2022;10(12):3030.
 - [25] Souto-Miranda S, van 't Hul AJ, Vaes AW, et al. Differences in Pulmonary and Extra-Pulmonary Traits between Women and Men with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *J Clin Med*. 2022;11(13).
 - [26] Sheel AW, Richards JC, Foster GE, et al. Sex differences in respiratory exercise physiology. *Sports Med*. 2004; 34(9):567-79.
 - [27] Zheng XY, Zheng YJ, Liao TT, et al. Effects of occupational exposure to dust, gas, vapor and fumes on chronic bronchitis and lung function. *J Thorac Dis*. 2024;16(1):356-67.
 - [28] Saini M, Kulandaivelan S, Bansal VK, et al. Pulmonary Pathology Among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: An Updated Systematic Review and Meta-analysis. *Curr Diabetes Rev*. 2020;16(7):759-69.
 - [29] Kaur R, Uppal N, Uppal V, et al. Impaired glycemic control as a risk factor for reduced lung function in the Indian diabetic population. *Monaldi Archives for Chest Disease*. 2024.
 - [30] Dixon AE, Peters U. The effect of obesity on lung function. *Expert Rev Respir Med*. 2018;12(9):755-67.
 - [31] Opio J, Wynne K, Attia J, et al. Metabolic Health, Overweight or Obesity, and Depressive Symptoms among Older Australian Adults. *Nutrients*. 2024;16(7).
 - [32] Mafort TT, Rufino R, Costa CH, et al. Obesity: systemic

- and pulmonary complications, biochemical abnormalities, and impairment of lung function. *Multidiscip Respir Med*. 2016;11:28.
- [33] Zhang X, Chen H, Gu K, et al. Association of Body Mass Index and Abdominal Obesity with the Risk of Airflow Obstruction: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2007-2012. *Copd*. 2022;19(1):99-108.
- [34] Mancuso P. Obesity and lung inflammation. *J Appl Physiol* (1985). 2010;108(3):722-8.
- [35] Shah NM, Kaltsakas G. Respiratory complications of obesity: from early changes to respiratory failure. *Breathe (Sheff)*. 2023;19(1):220263.